

(19)



(11)

EP 2 359 911 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.08.2011 Patentblatt 2011/34

(51) Int Cl.:
A63B 69/00 ^(2006.01) **A62B 1/06** ^(2006.01)
A63B 29/02 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11153075.4**

(22) Anmeldetag: **02.02.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder: **Widmesser, Florian**
93053 Regensburg (DE)

(74) Vertreter: **Benninger, Johannes**
Benninger & Eichler-Stahlberg
Patentanwälte
Dechbettener Strasse 10
93049 Regensburg (DE)

(30) Priorität: **11.02.2010 DE 102010000363**

(71) Anmelder: **Widmesser, Florian**
93053 Regensburg (DE)

(54) **Sicherungsvorrichtung, insbesondere Seilsicherung**

(57) Es ist eine Sicherungsvorrichtung zum Handhaben, Nachführen und/oder Sichern eines Kletterseils längs einer Kletterroute offenbart. Das Kletterseil ist mit

einem Ende mit einer kletternden und zu sichernden Person verbunden und mindestens an einer Stelle oder oberhalb der Position, in der sich die zu sichernde Person befindet, umgelenkt.

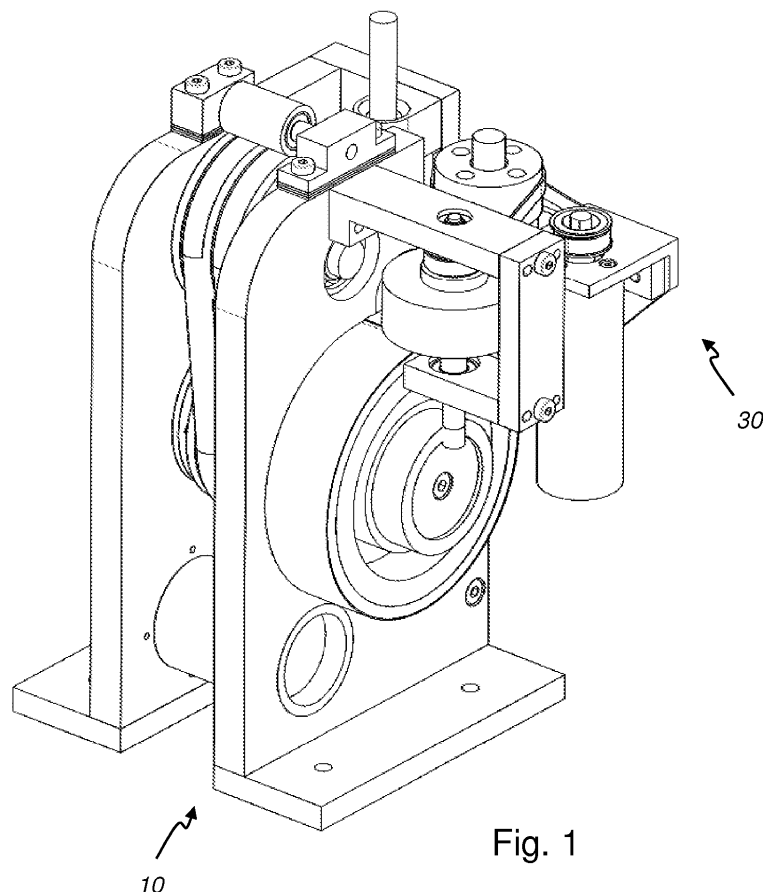


Fig. 1

EP 2 359 911 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Seilsicherung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des unabhängigen Patentanspruchs. Die Erfindung betrifft demnach eine Sicherungsvorrichtung zum Handhaben, Nachführen und/oder Sichern eines Kletterseils längs einer Kletterroute mit einem Kletterseil, dessen eines Ende mit einer kletternden und zu sichernden Person verbunden und das mindestens an einer Stelle oder oberhalb der Position, in der sich die zu sichernde Person befindet, umgelenkt ist, und das am anderen Ende mit der Sicherungsvorrichtung verbunden ist, die einen stationären und mit einem motorischen und mit einer Bremseinrichtung zusammenwirkenden Antrieb ausgestatteten Kletterseilzug umfasst.

[0002] Beim Klettersport in Kletterhallen wird eine kletternde Person üblicherweise durch eine am Boden befindliche zweite Person, die ein Sicherungsseil hält und handhabt, gesichert. Die kletternde und zu sichernde Person ist dabei mit dem Sicherungsseil, das beim sogenannten Toprope über dem höchsten Punkt der Kletterroute umgelenkt ist, von der sichernden Person gesichert. Hierbei kann die sichernde Person wahlweise ein an ihrem Körper befestigtes mechanisches Sicherungsgerät, das mit ihrem eigenen Klettergurt und dem Sicherungsseil verbunden ist, einsetzen, wodurch das Kletterseil, an dem die kletternde Person gesichert ist, beim Ablassen gebremst werden kann. Weiter kann durch das Sicherungsgerät gewährleistet werden, dass im Vorstieg, bei dem der Kletterer während des Kletterns nacheinander das Sicherungsseil durch mehrere Sicherungselemente führt, ein Blockieren des Sicherungsseils bewirkt wird. Durch die Seilführung und geeignete Umlenkungen in dem Sicherungsgerät wird eine gezielte Seilreibung erzeugt, was verhindert, dass das Seil durchrutscht.

[0003] Derzeit bekannte und in der Praxis eingesetzte Sicherungsgeräte funktionieren allesamt mechanisch und erfordern eine manuelle Handhabung durch eine zweite Person, den Sichernden. Allerdings erfordert die Handhabung solcher Sicherungsvorrichtungen eine gewisse Erfahrung und ausgeprägte Sorgfalt, um die Gefahr unsachgemäßen Sicherns und damit eines Unfalls gering zu halten.

[0004] Aus der DE 100 48 046 A1 ist eine Vorrichtung zum Sichern eines Kletterseils längs einer Kletterroute bekannt. Die Vorrichtung umfasst einen stationären und motorbetriebenen Kletterseilzug, einen Ein- und Ausschalter hierfür und einen Empfänger für eine drahtlose Funkübertragung. Die kletternde Person trägt dabei einen Sender oder eine Sprechfunkeinrichtung, um die Haltevorrichtung fernsteuern zu können. Die auch als Kletterseilzug bezeichnete Vorrichtung ist mit einer Seilrolle und einer Rücklaufsperre ausgestattet. Die Seilrolle ist mittels Elektromotor, wahlweise über einen Zahnriemenantrieb oder über eine Welle mit Getriebe, angetrieben. Diese bekannte Sicherungsvorrichtung umfasst kei-

ne redundanten Systeme zur Sicherung einer kletternden Person.

[0005] Ein Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein teil- oder vollautomatisches Sicherungssystem zur Verfügung zu stellen, welches eine besonders hohe Betriebs- und Ausfallsicherheit aufweist und hinsichtlich seiner Handhabbarkeit und Ergonomie optimiert ausgestaltet ist.

[0006] Dieses Ziel der Erfindung wird mit dem Gegenstand des unabhängigen Patentanspruchs erreicht. Merkmale vorteilhafter Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen. Zur Erreichung des Ziels der Erfindung wird eine Sicherungsvorrichtung mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1 vorgeschlagen. Die erfindungsgemäße Sicherungsvorrichtung dient zur Handhabung, zum Nachführen und/oder Sichern eines Kletterseils längs einer Kletterroute und kann somit beispielsweise beim Klettern im Vor- und/oder Nachstieg verwendet werden. Abgesehen davon sind weitere sinnvolle Verwendungsmöglichkeiten für die erfindungsgemäße Sicherungsvorrichtung denkbar. Beispielsweise kann diese bei Arbeiten an Bauwerken, Türmen und schrägen Flächen, wie beispielsweise bei Dachdeckerarbeiten, eingesetzt werden. Ferner kann die Sicherungsvorrichtung beispielsweise bei der Wartung und Reparatur von Telefonmasten, dem Pflegen von Bäumen und bei der Wartung und/oder Reparatur von Hochspannungsleitungen und entsprechenden Masten eingesetzt werden. Da in der Praxis auch in weiteren - hier nicht genannten - Bereichen Personensicherungen via Kletterseile eingesetzt werden, ist die Verwendung der erfindungsgemäßen Sicherungsvorrichtung nicht auf die bisher aufgezählten Bereiche beschränkt.

[0007] Die Sicherungsvorrichtung umfasst und führt ein Kletterseil, dessen eines Ende mit einer kletternden und zu sichernden Person verbunden ist. Das Kletterseil kann beispielsweise ein dynamisches oder ein statisches Seil sein. Der Durchmesser des verwendeten Kletterseils kann variieren. In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung können Kletterseile mit einem typischen Durchmesser von bspw. ca. 8,9 mm bis 10,5 mm verwendet werden. Die Verbindung zwischen Kletterseil und der zu sichernden Person kann beispielsweise über einen Klettergurt, der an der zu sichernden Person befestigt ist - insbesondere dieser umgeschnallt - erfolgen. Beispielsweise kann das Kletterseil über Knoten und/oder zusätzliche Verbindungselemente, wie beispielsweise Schnapp- und/oder Rasteinrichtungen wie Karabiner o. dgl., am Klettergurt angeordnet werden. Dem Fachmann sind aufgrund seines Fachwissens sämtliche aus dem Stand der Technik bekannte Verbindungsmöglichkeiten zwischen Seil und der zu sichernden Person bekannt, so dass auf diese nicht näher eingegangen wird.

[0008] Ferner ist das Kletterseil an mindestens einer Stelle und/oder oberhalb der Position, in der sich die zu sichernde Person befindet, umgelenkt. Beispielsweise

kann das Umlenken über ein oder mehrere Karabiner erfolgen, die an der Kletterroute fixiert sein können. Auch können zur Umlenkung weitere, ggf. ergänzende Mittel, wie beispielsweise Seilbremsen vorgesehen sein, die an einer oder mehreren Stellen der Kletterroute angeordnet sein können.

[0009] Weiterhin ist das Kletterseil an seinem anderen Ende mit der Sicherungsvorrichtung verbunden. Die Verbindung zwischen Sicherungsvorrichtung und Kletterseil kann beispielsweise dergestalt sein, dass das Ende des Kletterseils, welches nicht mit einer zu sichernden Person verbunden ist, an einem Kletterseilzug angeordnet ist. Beispielsweise kann der Kletterseilzug ein zylinderförmiges Element umfassen, welches eine Rotationsbewegung, erzeugt über einen Antriebsmotor, ausführen kann, so dass das Kletterseil während der Rotationsbewegung am zylinderförmigen Element auf- oder abgewickelt wird. Das zylinderförmige Element kann somit beispielsweise als Umlenkseiltrommel ausgebildet sein. Ebenso können mehrere zylinderförmige Elemente vorhanden sein, über die das Kletterseil geführt sein kann. Sind mehrere zylinderförmige Elemente vorhanden, so können diese hinsichtlich ihres Durchmessers und/oder ihrer Länge unterschiedlichen Variationen unterliegen. In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind genau zwei zylinderförmige Elemente vorhanden, die hinsichtlich der Frequenz ihrer beiden Rotationsbewegungen identisch ausgebildet sind. Eine sinnvolle Ausführungsvariante der Seilführung kann bspw. zwei parallele Wellen mit daran jeweils drehfest befestigten Seilrollen vorsehen, über die das Kletterseil mehrfach geschlungen und umgelenkt ist, so dass eine zuverlässige und sicher gegen Durchrutschen schützende Seilführung sowie ein Seilantrieb durch motorischen Antrieb wenigstens einer der Wellen, ggf. beider Wellen, gewährleistet ist.

[0010] Der Antriebsmotor, welcher zur Erzeugung der Rotationsbewegung vorgesehen sein kann, kann ggf. über Umlenkmittel mit einem oder mehreren der zylinderförmigen Elemente verbunden sein, bspw. durch einen Riemenantrieb einer der beiden Wellen mit den daran drehfest angeordneten Seilrollen, wahlweise durch einen Riemenantrieb beider Wellen. Auch kann der Motor derart ausgebildet sein, dass er im Nachstieg eine konstante Kraft zum Einholen des Kletterseils aufbringt. Soll ein Abseilen der kletternden Person ermöglicht und unterstützt werden, so besteht die Möglichkeit, das Drehmoment des Motors zu minimieren bzw. gleich Null zu setzen. Dies kann beispielsweise über eine Fernbedienung erfolgen. Ist das Drehmoment ausreichend groß gewählt, um das Kletterseil einzuholen, aber nicht ausreichend groß genug, um beim Abseilen das Eigengewicht der kletternden Person zu tragen, so muss bei dieser Ausgestaltung der Erfindung in der Praxis das Drehmoment des Motors nicht zwingend gleich Null gesetzt werden. Auf die beschriebene Weise kann der Antriebsmotor auf einfache Weise bei relativ losem Seil für ein automatisches Einholen sorgen, während die kletternde

Person bei einer Bewegung, bei der mehr Seillänge benötigt wird, problemlos gegen das Drehmoment des Motors arbeiten und das Seil abrollen kann, ggf. sogar mittels einer Drehrichtungsumkehr des einen Widerstand liefernden Antriebsmotors.

[0011] Der erfindungsgemäße Kletterseilzug wirkt im Rahmen der vorliegenden Erfindung über den motorischen Antrieb mit einer Bremsvorrichtung zusammen. Der Wirkzusammenhang kann beispielsweise derart sein, dass die Ausgabe des Kletterseils durch die Bremsvorrichtung gebremst oder blockiert werden kann und das Einholen des Seiles über das Drehmoment des Motors bewirkt wird. Weiterhin ist zur Erreichung des oben genannten Ziels der Erfindung vorgesehen, dass die Bremsvorrichtung wenigstens zwei miteinander gekoppelte, jedoch unabhängig voneinander aktivierbare, das geführte Kletterseil bei Bedarf abbremsende und/oder blockierende Betätigungssysteme zur Aktivierung der Bremsvorrichtung umfasst. So kann beispielsweise ein Betätigungssystem derart aktivierbar sein, dass es bei Überschreiten einer vordefinierten Ausgabegeschwindigkeit des Kletterseils ein Abbremsen der Ausgabegeschwindigkeit auf einen vordefinierten Sollwert bewirkt. Der Sollwert kann vorzugsweise derart gewählt sein, dass ein bequemes und sicheres Abseilen der kletternden Person ermöglicht wird oder bei Bedarf ein vollständiges Blockieren der Ausgabe des Kletterseils erfolgt.

[0012] Weiterhin ist ein zweites Betätigungssystem vorhanden, das in einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beispielsweise manuell aktiviert werden kann. Hinsichtlich seiner Ausgestaltung kann das zweite Betätigungssystem derart aktivierbar sein, dass es je nach Wunsch des Benutzers regelbar ist und auf geeignete Weise entweder ein vollständiges Blockieren der Ausgabe des Kletterseils bewirkt oder keinen Effekt auf die Ausgabe des Kletterseils hat. Vorzugsweise ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung eine weitere Regelung des zweiten Betätigungssystems vorgesehen, bei der ein Abbremsen des geführten Kletterseils bewirkt wird. Beispielsweise kann die Regelung über eine Fernsteuerung erfolgen. Dem Benutzer bzw. der kletternden Person können bei dieser Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung somit beispielsweise drei Modi zur Verfügung stehen.

[0013] Der erste Modus, bei dem das zweite Betätigungssystem keinen Effekt auf die Ausgabe des Kletterseils hat, kann beispielsweise im Vorstieg gewählt werden. Die kletternde Person kann somit das Kletterseil ohne großen Widerstand nacheinander durch die verschiedenen Sicherungselemente an der Kletterroute führen. Fällt die kletternde Person, so kann durch das erste Betätigungssystem und/oder das zweite Betätigungssystem ein Blockieren oder ein Abbremsen der Ausgabe des Kletterseils bewirkt werden.

[0014] Der zweite Modus, bei dem das zweite Betätigungssystem einen abbremsenden Effekt auf die Ausgabe des Kletterseils bewirkt, kann beispielsweise beim sogenannten Toprope und/oder im Vorstieg nach dem

Führen des Kletterseils durch das letzte Sicherungselement gewählt werden. Hierdurch kann ein sicheres und bequemes Abseilen der kletternden Person erreicht werden. Der abbremsende Effekt kann an die Masse der kletternden Person angepasst sein.

[0015] Der dritte Modus, bei dem das zweite Betätigungssystem einen blockierenden Effekt auf die Ausgabe des Kletterseils bewirkt, kann in der Praxis beispielsweise dann von der kletternden Person gewählt werden, wenn während des Kletterns entlang einer Kletterroute mehrere Pausen eingelegt werden sollen. Durch das Blockieren der Ausgabe des Kletterseils kann die kletternde Person das Kletterseil mit ihrem Eigengewicht belasten und nach der Pause beispielsweise auf den bereits erwähnten zweiten oder dritten Modus wechseln.

[0016] Hinsichtlich der Koppelung des ersten und des zweiten Betätigungssystems kann beispielsweise vorgesehen sein, dass ein Abbremsen der Ausgabe des Kletterseils gleichzeitig durch das erste Betätigungssystem und das zweite Betätigungssystem erfolgen kann. Auch kann beispielsweise ein Blockieren der Ausgabe des Kletterseils sowohl durch das erste Betätigungssystem als auch durch das zweite Betätigungssystem erfolgen. Das erste oder das zweite Betätigungssystem können als sog. redundante Systeme in die Sicherungsvorrichtung integriert sein. Auch kann das zweite System unterstützend, beispielsweise beim Abbremsen der Ausgabe des Kletterseils zum ersten Betätigungssystem, agieren.

[0017] In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst der Kletterseilzug mindestens eine Umlenkseiltrommel, an der das Kletterseil angeordnet ist. Weiter umfasst die Bremseinrichtung mindestens eine mechanische Reibungsbremse, wobei die mindestens eine mechanische Reibungsbremse an mindestens einer Umlenkseiltrommel rotierend angeordnet ist und mit mindestens einem der bei Bedarf abbremsenden und/oder blockierenden Betätigungssysteme in Wirkzusammenhang steht. Die Betätigungssysteme können bei dieser Ausführungsvariante derart ausgestaltet sein, dass sie beispielsweise Bereiche aufweisen, die durch eine Positionsveränderung in Oberflächenkontakt mit der mechanischen Reibungsbremse gelangen bzw. stehen. Durch die hierdurch erzeugte Haftreibung wird ein Abbremsen der Rotationsgeschwindigkeit der Reibungsbremse erreicht und somit die Ausgabegeschwindigkeit des sich an der Umlenkseiltrommel befindlichen Kletterseils reduziert.

[0018] Wahlweise kann die Reibungsbremse durch eine Scheibenbremse, durch eine Innenbackenbremse o. dgl. gebildet sein. Wahlweise kann die Reibungsbremse auch durch eine Bandbremse gebildet sein, die eine rotierende Trommel aufweist, an deren zylindrischer Außenmantelfläche ein die Trommel zumindest abschnittsweise bzw. über den größten Teil ihres Umfangs umschlingendes Bremsband anliegt, wobei das Bremsband mittels mindestens eines Betätigungssystems auf Oberflächenkontakt mit der rotierenden Trommel zustellbar ist. Eine solche Bandbremse weist mehrere Vorteile auf.

So kann bei kompaktem Bauraum durch die relativ große wirksame Reibfläche mittels relativ geringer Betätigungskraft eine starke Verzögerung erreicht werden. Weiterhin weisen derartige Bandbremsen bei einer Auslegung mit gleichsinniger Dreh- und Anzugsrichtung den Vorteil eines sog. Servoeffekts auf, bei dem durch Anlegen des Bremsbandes eine Selbstverstärkung erzielt wird, die bei sehr geringen Aktivierungskräften eine relativ hohe wirksame Verzögerungskraft liefert. Das Bremsband kann bspw. aus einem Federstahlband bestehen, das ggf. einen geeigneten Reibbelag aufweisen kann. Als solcher Reibbelag kommt bspw. ein Riemenabschnitt, ein Belag aus Kohlefaser o. dgl. in Betracht. Auch gewebte Flachriemen aus Aramidfasern als Trägermaterial mit Kunststoffbeschichtungen als Reibbelag eignen sich hervorragend als Bremsbänder. Bei solcherart ausgestalteten Bremsbändern können relativ kleine Durchmesser der Bremstrommel und des teilumschlingenden Riemens realisiert werden, da solche Riemen sehr flexibel sind und sich besser biegen lassen als bspw. Federstahlbänder. Zudem sind Aramidriemen kostengünstiger herstell- und einsetzbar, zumal sie sich sehr verschleißarm bzw. nahezu verschleißfrei einsetzen lassen.

[0019] Das für das umschlingende Band notwendige Zustellelement zum Aufbringen der Betätigungskräfte kann die unterschiedlichsten Ausgestaltungen aufweisen. Die verschiedensten Aktoren sind denkbar, um das Bremsband zu betätigen, bspw. elektromagnetische, elektromotorische oder fluidisch aktivierbare Motoren oder Aktoren. Eine besonders vorteilhafte und präzise zu steuernde Variante kann durch Ausbildung des Zustellelements erreicht werden, bei dem eine rotierende Bewegung - bspw. eines Schrittmotors o. dgl. - in eine lineare Bewegung umgesetzt wird. Das Zustellelement kann beispielsweise einen geeigneten Spindelantrieb oder einen Kugelgewindetrieb o. dgl. umfassen.

[0020] In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann das erste Betätigungssystem einen elektrischen Stellmotor umfassen. Davon abgesehen sind auch andere Ausführungen vorstellbar, bei denen beispielsweise das erste Betätigungssystem mechanisch ausgebildet ist oder auf geeignete mechanische Weise aktivierbar ist. Weiterhin kann das zweite Betätigungssystem eine drehzahlabhängige Aktivierung für das Bremsband umfassen, wodurch sich die gewünschte Redundanz und Absicherung gegen Abstürzen und damit verbundener schneller Abrollung des aufgerollten Seils erzielen lässt. Durch geeignete Definition einer Grenzggeschwindigkeit der abrollenden Seiltrommeln, die einem ungewollten Absturz der zu sichernden Person entspricht, kann durch gezielte Aktivierung des zweiten Betätigungssystems auf die Bremse derart eingewirkt werden, dass diese blockiert oder zumindest so stark betätigt werden kann, dass das schnelle Abrollen des Seils deutlich verlangsamt oder zum Stillstand gebracht wird. Beispielsweise kann das zweite Betätigungssystem einen Inkrementalgeber beinhalten, der mit einem ent-

sprechenden Signalgeber zusammenwirkt, der wiederum auf geeignete Weise das zweite Betätigungssystem und damit die Bremse auslöst. In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist das zweite Betätigungssystem eine Fliehkraftkupplung auf, die mit dem ersten Betätigungssystem auf geeignete Weise zusammenwirken kann, um die Seilbremse zu verstärken oder bei Bedarf zu blockieren. Wird für die Auslösung der Fliehkraftkupplung direkt die Umdrehungsgeschwindigkeit der Seiltrommeln herangezogen und wirkt die Fliehkraftkupplung direkt mit der Seilbremse zusammen, so ist damit ein sehr einfaches, zuverlässig arbeitendes und sicheres System geschaffen, das bei unzulässig schnellem Abrollen des Seils für dessen starkes Abbremsen, ggf. sogar zu einer gewünschten Blockierung des Seils sorgen kann. Da die Fliehkraftkupplung nach Unterschreiten der Auslösedrehzahl wahlweise wieder deaktivierbar ist, kann nach dem starken Abbremsen des Seils die Seiltrommel wieder freigegeben werden, so dass der Benutzer wieder wie zuvor durch gezielte Steuerungseingriffe und Bremsvorgänge die Seilgeschwindigkeit in der gewünschten Weise steuern kann.

[0021] Es hat sich in der Praxis allerdings herausgestellt, dass die Betätigung der Bremsvorrichtung mittels der Fliehkraftkupplung aufgrund der sehr hohen Beschleunigungen beim Absturz einer zu sichernden Person zu schlagartigen Belastungen führt, die auf die Stirnradübersetzung zwischen der Seiltrommel und der Welle mit der damit gekoppelten Fliehkraftkupplung zurückwirkt. So kann die Fliehkraftkupplung innerhalb einer sehr kurzen Zeit von ca. 20 Millisekunden auf Umdrehungen von bis zu 15.000 je Minute beschleunigt werden, woraus eine schlagartige Aktivierung der Fliehkraftkupplung erfolgen kann. Um diese schlagartige Belastung zu reduzieren, ist es bei einer Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Sicherungsvorrichtung sinnvoll, die Fliehkraftkupplung mit einer das Drehmoment begrenzenden weiteren Kupplung zu kombinieren, bspw. mit einer mechanisch wirkenden Rutschkupplung oder mit einer Magnetkupplung bzw. mit einer elektromagnetisch wirkenden Rutschkupplung o. dgl., die permanent das übertragbare Drehmoment auf einen festen oder einstellbaren Wert begrenzt. Der Zweck der Rutschkupplung besteht darin, das maximal übertragbare Moment von der Fliehkraftkupplung auf den Kugelgewindetrieb zu begrenzen, um eine Beschädigung des Getriebes oder des Kugelgewindegetriebes zuverlässig zu verhindern. Für die Rutschkupplung kann entweder eine rein mechanisch wirkende und verschleißbehaftete Rutsch- oder Reibungskupplung oder eine wartungsfreie Permanent- oder Elektromagnetkupplung eingesetzt werden.

[0022] Auch kann das Seil über mindestens zwei Umlenktrommeln geführt sein, die mit dem elektrischen Antriebsmotor verbunden sind. Beispielsweise können die Umlenktrommeln übereinander angeordnet sein. Weiter können die Umlenktrommeln V-förmige Einsenkungen aufweisen, in denen das Kletterseil geführt ist. Hierdurch ist das Kletterseil haftreibungsoptimiert mit der jeweiligen

Umlenktrommel verbunden, so dass ein Durchrutschen, Verrutschen oder Abgleiten des Kletterseils über die Umlenktrommel vermieden wird. Zudem stehen dem Fachmann weitere Möglichkeiten zur Haftreibungsoptimierung zwischen Seil und Umlenktrommel zur Verfügung, beispielsweise durch eine entsprechende Ausgestaltung der Oberfläche der Umlenktrommeln oder durch eine geeignete Beschichtung. Die Oberfläche kann hierbei Rillenprofile aufweisen. Die Rillen können hinsichtlich ihrer Ausrichtung beispielsweise schräg, diagonal oder auf andere Weise angeordnet sein. Beispielsweise können die Rillen wie in der DE 698 30 742 T2 angeordnet sein.

[0023] Das Kletterseil kann im Rahmen der Erfindung über einen Umlenkungswinkel von wenigstens 180° und höchstens ca. 270 bis 300 Grad um mindestens eine Umlenktrommel geführt sein, die mit dem elektrischen Antriebsmotor verbunden ist. Vorzugsweise wird das Kletterseil um mindestens eine Umlenktrommel in einem Winkel geführt, der sich zwischen 180° und 200° befindet.

[0024] Weiterhin kann das Kletterseil sinnvoll dadurch überwacht werden, dass wenigstens einer der Umlenktrommeln eine optische Erfassungseinrichtung zur Erfassung einer Seilspannung und/oder zur Erkennung einer Schlappseillänge zugeordnet ist. Eine solche optische Erfassungseinrichtung kann in vorteilhafter Weise bspw. durch Lichtschrankensensoren, z.B. mit LED-Arrays o. dgl. gebildet sein, die in der Lage sind, die Seilspannung zu erkennen. Um das Seil jederzeit möglichst straff halten zu können und um zu viel Schlappseil zu verhindern, kann bspw. an jeder Seite der Seilrolle eine entsprechende optische Erfassungseinrichtung bzw. Lichtschranke angeordnet sein. Bei einem festgestellten Schlappseil fällt das Seil i.d.R. durch eine der beiden Lichtschranken und wird dort als Unterbrechung des Lichtsignals erfasst. Aus diesem Signal der optischen Erfassungseinrichtung kann ein Steuersignal für den Seileinzugsmotor gebildet werden, damit dieser wieder Seil einzieht. Die jeweils bei Auslösung der Lichtschranken einzuziehende Seillänge kann wahlweise auf einen festen Wert eingestellt, vom weiteren Signalverlauf der Lichtschranken abhängig gemacht werden oder als Zeitverzögerung bei der Abschaltung des Seileinzugsmotors definiert werden.

[0025] Wie zuvor anhand verschiedener Ausführungsvarianten verdeutlicht ist, liefert die Erfindung eine motorisch, bspw. elektrisch aktivierbare, und zusätzlich fliehkraftgeregelter Bandbremse und vereint damit zwei miteinander wirkverbundene Bremssysteme, wodurch für eine Redundanz bei Ausfall eines der Systeme gesorgt ist. Zugleich kann das vorgeschlagene Konzept leicht und kompakt in der Bauausführung realisiert werden. Ein Vorteil der optional einsetzbaren Bandbremse ist der damit erzielbare Servoeffekt beim Bremsen. Ist die Drehrichtung der Bremsstrommel und die Betätigungsrichtung des Bremsbandes gleich gerichtet, so verstärkt sich die Bremskraft dadurch, dass die Bremsstrommel das Bremsband mitnimmt und damit die Flächenpressung vom Bremsband zu Bremsstrommel erhöht.

Durch diesen Effekt ist die Schaltkraft sehr gering und ein kleinerer Motor kann verwendet werden. Die Welle, auf der die Bremsstrommel umläuft, ist fest mit einem Zwischengetriebe und der Bandbremse verbunden. Durch die Drehbewegung einer Spindel bewegt sich eine Flanschverbindung und sorgt so für ein Öffnen und Schließen der Bremse. Die Betätigung des Umsetzungsgetriebes zur Umsetzung der Drehbewegung in eine lineare Stellbewegung für die Zustellung des Bremsbandes erfolgt entweder über den Elektromotor oder über eine Fliehkraftkupplung. Im Normalbetrieb übernimmt der Elektromotor die Regelung der Bremse. Dieser ist über einen Zahnriemen mit der Spindel verbunden. Im Notfallbetrieb, also falls die Elektronik versagt oder die Energieversorgung ausfällt, schließt bei einer definierten Drehzahl die Fliehkraftkupplung die Bandbremse. Erreicht die Welle mit der darauf gelagerten Seiltrommel und Bandbremse eine Drehzahl von beispielsweise ungefähr 350 min^{-1} , so überträgt die Fliehkraftkupplung ein drehzahlabhängiges Drehmoment auf den Kugelgewindetrieb und schließt die Bandbremse. Das Kronenradgetriebe ist notwendig, um die Drehzahl auf brauchbare Werte hochzusetzen, da die Fliehkraftkupplung ab einer Drehzahl von beispielsweise ungefähr 2100 min^{-1} das notwendige Drehmoment zur Zustellung der Bandbremse übertragen kann. Die Bandbremse verlangsamt die Drehbewegung der Welle mit der darauf laufenden Bremsstrommel bzw. -scheibe, wodurch die Fliehkraftkupplung wieder für eine geringe Anpresskraft sorgt und die Bremsstrommel weniger stark gebremst wird. Dadurch stellt sich eine konstante Senkgeschwindigkeit ein. Für den Fachmann stellen die genannten Werte lediglich beispielhafte Angaben dar, wie die vorliegende Erfindung ausgestaltet sein kann. Je nach Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung stehen dem Fachmann eine Vielzahl von Werten zur Verfügung, aus denen er aufgrund seines Fachwissens den geeigneten Wert wählen kann.

[0026] Eine konkrete Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Sicherungsvorrichtung kann ein an einer Wand oder am Boden verankerbares Stützgestell mit zwei darin geführten und parallel angeordneten Wellen mit jeweils darauf angeordneten Seilrollen und einen mit den Wellen gekoppelten Antriebsmotor vorsehen. Weiterhin kann eine mit wenigstens einer der Wellen drehfest verbundene Bandbremse vorgesehen sein, die mittels eines Linearantriebs aktivierbar ist. Dieser Linearantrieb kann bspw. mit zwei Betätigungseinrichtungen zusammenwirken, die über ein Umsetzungsgetriebe zur Umwandlung einer Drehbewegung in eine Linearbewegung einerseits mit einem Stellmotor zur gesteuerten Betätigung der Bremse und andererseits mit einem Fliehkraftversteller zur drehzahlabhängigen Betätigung der Bremse zusammenwirken, wobei der Fliehkraftversteller über eine Getriebeübersetzung mit einer der beiden Wellen, welche die Seilrollen trägt, gekoppelt ist. Weiterhin können die beiden Betätigungseinrichtungen jeweils über Riemenantriebe mit dem Stellmotor bzw. dem Fliehkraftversteller gekoppelt sein.

[0027] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die nachfolgend beschriebenen Zeichnungen näher erläutert. Die Figuren illustrieren und verdeutlichen ein nicht einschränkend zu verstehendes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung in seinen Details, Schaltmöglichkeiten und Funktionen.

Fig. 1 zeigt eine Perspektivansicht einer Ausführungsform einer Vorrichtung zum Sichern eines Kletterseils.

Fig. 2 zeigt eine weitere Perspektivansicht der erfindungsgemäßen Sicherungsvorrichtung.

Fig. 3 zeigt eine schematische Seitenansicht der Sicherungsvorrichtung. Fig. 4 zeigt eine schematische Explosionsdarstellung mit den wesentlichen Baugruppen der erfindungsgemäßen Sicherungsvorrichtung.

Fig. 5 zeigt eine Perspektivansicht einer Ausführungsform einer Seilrolle mit Kletterseil.

Fig. 6 zeigt einen Querschnitt durch eine Ebene der Sicherungsvorrichtung, in der die beiden Wellen mit den rotierenden Seiltrommeln liegen.

Fig. 7 zeigt eine Perspektivansicht einer Ausführungsform der Bremseinrichtung der Sicherungsvorrichtung.

Fig. 8 zeigt eine Perspektivansicht einer weiteren Ausführungsform der Bremseinrichtung der Sicherungsvorrichtung.

Fig. 9 zeigt eine schematische Teilschnittansicht eines ersten blockierenden Bremssystems der Bremseinrichtung.

Fig. 10 zeigt eine weitere Perspektivansicht eines zweiten blockierenden Bremssystems der Bremseinrichtung.

Fig. 11 zeigt eine Variante einer Seilführung der Vorrichtung zum Sichern eines Kletterseils.

Fig. 12 zeigt eine Möglichkeit zum Anordnen einer Ausführungsform einer Vorrichtung zum Sichern eines Kletterseils an einer Kletterroute.

[0028] Anhand der Figuren 1 bis 12 werden die verschiedenen Baugruppen und grundsätzlichen Funktionen einer Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Sicherungsvorrichtung 10 zum Sichern eines Kletterseils 12 näher erläutert. Das Kletterseil 12 ist um eine oder mehrere Seilrollen 14 geschlungen und dadurch mehrfach umgelenkt (vgl. Fig. 4), so dass sich bei geeigneter

Führung eine ausreichende Selbsthemmung einstellen kann, die das Seil auf den jeweils parallelen Seilrollen 14, um die das Kletterseil 12 insgesamt vierfach geschlungen ist, auch gegen das Gewicht einer zu sichernden Person (hier nicht dargestellt) halten und fixieren kann. Ferner kann in einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung genau eine Seilrolle 14 vorgesehen sein, deren Oberfläche über Rillen 13 verfügen kann, um ein Durchrutschen, Verrutschen oder Abgleiten des Kletterseils 12 von der Seilrolle 14 zu unterbinden (vgl. Fig. 5). Das Seil kann hierbei über zusätzliche Umlenkmittel 15 weitergeführt sein. Die insgesamt vier Seilrollen 14 aus Figur 4 sind jeweils paarweise auf zwei parallel und nah beieinander angeordneten Wellen 16 gelagert, die wiederum jeweils in einem U-förmigen Stützgestell 18 drehbar gelagert sind. An einer Stirnseite sind die beiden Wellen 16 jeweils über Riemenscheiben 20 mittels Antriebsriemen 22 mit einem elektrischen Antriebsmotor 24 gekoppelt, der die beiden Wellen 16 in gleichsinnige Umdrehungen mit gleicher Umdrehungsgeschwindigkeit versetzen kann, wenn das Kletterseil 12 in die eine oder andere Richtung auf- oder abgerollt werden soll. Der mit einem zylindrischen Gehäuse 26 versehene Antriebsmotor 24 ist in einer passenden Aufnahme unterhalb der beiden parallelen Wellen 16 und der darauf gelagerten Seilrollen 14 in dem Stützgestell 18 befestigt, so dass die Motorwelle parallel zu den Drehachsen der beiden Lagerwellen 16 für die Seilrollen 14 angeordnet ist.

[0029] In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann der Antriebsmotor 24 auch im Bereich der Bremseinrichtung 30 angeordnet sein (vgl. Fig. 8). Hier steht der Antriebsmotor 24 über den zusätzlichen Riemenantrieb 53 und dem Ritzel 60 mit dem Kronenradgetriebe 58 in Verbindung, an dem die Welle 16 (vgl. Fig. 4) angeordnet ist. Die Drehzahl des Antriebsmotors 24 ist dabei derart gering ausgebildet, dass der Fliehkraftversteller aufgrund der Drehzahl des Antriebsmotors 24 keine Betätigung des Linearantriebes 48 vornimmt.

[0030] Wie die Figuren 1 bis 4 verdeutlichen, liegen die Seilrollen 14 zwischen den beiden parallelen, plattenartigen Schenkeln 28 des U-förmigen Stützgestells 18, während die stirnseitig an den Wellen 16 angreifenden Riemenscheiben 20 mit den darauf laufenden Antriebsriemen 22 an der in Fig. 4 links befindlichen Außenseite einer der beiden Platten 28 angeordnet sind. An der Außenseite der in Fig. 4 rechts befindlichen Platte 28 ist eine Bremseinrichtung 30 angeordnet, die eine schmale, zylindrische Bremsscheibe 32 und ein an deren zylindrischer Außenmantelfläche angeordnetes und die Bremsscheibe 32 um einen Winkel von ca. 270 bis 300 Grad umschlingendes Bremsband 34 aufweist. Die Bremsscheibe 32 ist drehfest mit der unteren der beiden Wellen 16 mit den darauf drehfest angeordneten unteren Seilrollen 14 verbunden, während das Bremsband 34, seine Verankerung sowie die Betätigungseinrichtungen 36, 38 für das Bremsband 34 an Halterahmen 40 befestigt sind, die mit dem Stützgestell 18 verbunden

sind.

[0031] Die gemäß der vorliegenden Erfindung wichtigsten Kernbestandteile der Bremseinrichtung 30 sind nochmals anhand der schematischen Darstellungen der Figuren 9 bis 11 näher erläutert. Dort ist auch die in Pfeilrichtung A nach oben wirkende Betätigungsrichtung bei Aktivierung der ersten Betätigungseinrichtung 36 verdeutlicht. Diese erste Betätigungseinrichtung 36 kann das Bremsband 34 nach oben ziehen, indem ein Stellmotor 42 über einen Riemenantrieb 44 und eine Riemenscheibe 46 eine Drehbewegung auf einen Linearantrieb 48 ausübt, der dann über die Zugverbindungsschelle 50 direkt auf das Bremsband 34 einwirkt und dieses nach oben ziehen kann. Die zuvor erwähnte Servowirkung bzw. Selbstverstärkung, die zu einer relativ starken Reibungs- und damit Verzögerungskraft bei gleichzeitig relativ geringen Betätigungskräften des Linearantriebs 48 führt, ist durch die gleichsinnige Bewegung der Bremsscheibe 32 (vgl. Umdrehungsrichtung B in Fig. 9, gegen den Uhrzeigersinn) und der Zugrichtung A des Bremsbandes 34 gegeben.

[0032] Der Linearantrieb 48, der die Drehbewegung des Stellmotors 42 über die eine relativ kleine Winkeländerung der Riemenscheibe 46 in eine lineare Zugbewegung seines Stellkolbens 52 überträgt, kann bspw. durch einen sog. Kugelgewindetrieb, durch einen Spindelantrieb mit Schneckengetriebe, durch einen Zahnstangenantrieb oder durch eine andere geeignete Getriebebauart realisiert sein.

[0033] Mit derselben Riemenscheibe 46, die den Linearantrieb 48 über den Riemenantrieb 44 mit dem Stellmotor 42 koppelt, wirkt über einen weiteren Riemenantrieb 52 ein Fliehkraftversteller 54 zusammen. Der Fliehkraftversteller 54, der als Fliehkraftkupplung ausgebildet sein kann, weist eine Drehverbindung zum Kronenrad 56 der mit den Wellen 16 gekoppelten Bremsscheibe 32 auf, im gezeigten Ausführungsbeispiel durch eine Stirnradverzahnung oder durch ein Kronenradgetriebe 58 gebildet. Ein Ritzel 60 stellt dabei die Verbindung vom Kronenradgetriebe 58 zum Fliehkraftversteller 54 her, so dass dieser je nach Einstellung in Abhängigkeit von einer definierbaren Grenzdrehzahl für eine Betätigung des Linearantriebs 48 sorgen kann, um die Bremseinrichtung 30 entweder überhaupt auszulösen bzw. zu betätigen oder um die Bremswirkung zu verstärken, wenn das Bremsband 34 bereits in Richtung A zur zylindrischen Außenmantelfläche der Bremsscheibe 32 gezogen und die Bremseinrichtung 30 damit bereits aktiviert ist. Gleichzeitig sorgt das Kronenradgetriebe 58 für eine geeignete Übersetzung, da eine solche Fliehkraftkupplung erst bei deutlich höheren Drehzahlen ausgelöst wird, als sie von der Welle 16 bzw. der Bremsscheibe 32 erreicht werden. Dreht sich die Welle 16 mit der damit verbundenen Bremsscheibe 32 bspw. mit ca. 350 Umdrehungen je Minute, so liefert das Kronenradgetriebe 58 für eine Übersetzung auf mehr als 2000 Umdrehungen je Minute, da erst bei solchen Drehzahlen der Fliehkraftversteller 54 ein Auslösedrehmoment liefert, das über den Riemen-

antrieb 52 für eine Drehung der Riemenscheibe 46 und damit für ein weiteres Zustellen des Linearantriebs 48 sorgt. Der Fliehkraftversteller 54 bildet somit die zweite Betätigungseinrichtung 38 im Sinne der Erfindung, die zusammen mit der ersten Betätigungseinrichtung 36, die einen elektrischen Stellmotor 42 umfasst, die gewünschte redundante Absicherung der Bremsenrichtung 30 und des Seiltriebs liefert.

[0034] Die schematische Darstellung der Fig. 3 verdeutlicht weiterhin eine Überwachungsmöglichkeit für das Kletterseil 12, bei der einer der Umlenktrömmeln oder Seilrollen 14 oder auch beiden jeweils eine optische Erfassungseinrichtung 64 zur Erfassung einer Seilspannung und/oder zur Erkennung einer Schlappseillänge zugeordnet ist. Die optische Erfassungseinrichtung 64 kann z.B. durch Lichtschrankensensoren mit LED-Arrays o. dgl. gebildet sein, die in der Lage sind, die Seilspannung zu erkennen. Um das Seil 12 jederzeit möglichst straff halten zu können und um zu viel Schlappseil zu verhindern, kann bspw. an jeder Seite der Seilrolle 14 eine entsprechende optische Erfassungseinrichtung 64 bzw. Lichtschranke angeordnet sein. Bei einem festgestellten Schlappseil fällt das Seil 12 durch eine der beiden Lichtschranken und wird dort als Unterbrechung des Lichtsignals erfasst. Aus diesem Signal der optischen Erfassungseinrichtung 64 kann ein Steuersignal für den Seileinzugsmotor 42 gebildet werden, damit dieser wieder das Seil 12 einzieht. Die jeweils bei Auslösung der Lichtschranken 64 einzuziehende Seillänge kann wahlweise auf einen festen Wert eingestellt, vom weiteren Signalverlauf der Lichtschranken abhängig gemacht werden oder als Zeitverzögerung bei der Abschaltung des Seileinzugsmotors 42 definiert werden.

[0035] Wie anhand der detaillierten Figuren 1 bis 11 verdeutlicht ist, liefert die Erfindung eine elektrisch und fliehkraftgeregelte Bandbremse und vereint damit zwei miteinander wirkverbundene Bremssysteme, wodurch für eine Redundanz bei Ausfall eines der Systeme gesorgt ist. Zugleich ist das vorgeschlagene Konzept leicht und kompakt in der Bauausführung. Ein Vorteil der eingesetzten Bandbremse ist der damit erzielbare Servoeffekt beim Bremsen. Ist die Drehrichtung der Bremsstrommel und die Betätigungsrichtung des Bremsbandes gleich gerichtet, so verstärkt sich die Bremskraft dadurch, dass die Bremsstrommel das Bremsband mitnimmt und damit die Flächenpressung von Bremsband zu Bremsstrommel erhöht. Durch diesen Effekt ist die Schaltkraft sehr gering und ein kleinerer Motor kann verwendet werden. Die Welle, auf der die Bremsstrommel umläuft, ist fest mit einem Zwischengetriebe und der Bandbremse verbunden. Durch die Drehbewegung einer Spindel bewegt sich eine Flanschverbindung und sorgt so für ein Öffnen und Schließen der Bremse. Die Betätigung des Umsetzungsgetriebes zur Umsetzung der Drehbewegung in eine lineare Stellbewegung für die Zustellung des Bremsbandes erfolgt entweder über den Elektromotor oder über eine Fliehkraftkupplung. Im Normalbetrieb übernimmt der Elektromotor die Regelung der Bremse.

Dieser ist über einen Zahnriemen mit der Spindel verbunden. Im Notfallbetrieb, also falls die Elektronik versagt oder die Energieversorgung ausfällt, schließt bei einer definierten Drehzahl die Fliehkraftkupplung die Bandbremse. Erreicht die Welle mit der darauf gelagerten Seiltrömmel und Bandbremse eine Drehzahl von ungefähr 350 min^{-1} , so überträgt die Fliehkraftkupplung ein drehzahlabhängiges Drehmoment auf den Kugelgewindetrieb und schließt die Bandbremse. Das Kronenradgetriebe ist notwendig, um die Drehzahl auf brauchbare Werte hochzusetzen, da die Fliehkraftkupplung ab einer Drehzahl von ungefähr 2100 min^{-1} das notwendige Drehmoment zur Zustellung der Bandbremse übertragen kann. Die Bandbremse verlangsamt die Drehbewegung der Welle mit der darauf laufenden Bremsstrommel bzw. -scheibe, wodurch die Fliehkraftkupplung wieder für eine geringe Anpresskraft sorgt und die Bremsstrommel weniger stark gebremst wird. Dadurch stellt sich eine konstante Senkgeschwindigkeit ein.

[0036] Die schematische Darstellung der Fig. 12 verdeutlicht einen beispielhaften Einsatz der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10, die mittels geeigneter Verbindungsstellen (am Stützgestell 18; vgl. Fig. 4) an einer Wand oder am Boden verankert werden und vom Benutzer 8 mittels einer Fernsteuerung (nicht dargestellt) oder einer geeigneten Automatik das Sicherungsseil 12 nachführen kann. Sobald der Benutzer 8 abstürzt, läuft das Seil zunächst ein kurzes Stück aus der Vorrichtung 10, wobei es über denjenigen Haken 62 läuft, in den es der Benutzer 8 zuletzt eingehängt hat. Beim Nachstieg ist dies der oberste mit Händen erreichbare Haken 62. Sobald das Bremsband 34 über den Stellmotor 42 oder über den Fliehkraftversteller 54 in Richtung zylindrische Außenmantelfläche der Bremsstrommel 32 gezogen wird, sorgt die Bremsenrichtung 30 für eine Blockade oder zumindest eine ausreichende Verzögerung der Seilführung, so dass der Benutzer 8 entweder am Sicherungsseil 12 hängt und am Abstürzen gehindert oder allmählich vom Sicherungsautomaten 10 zu Boden gelassen wird.

Bezugszeichenliste

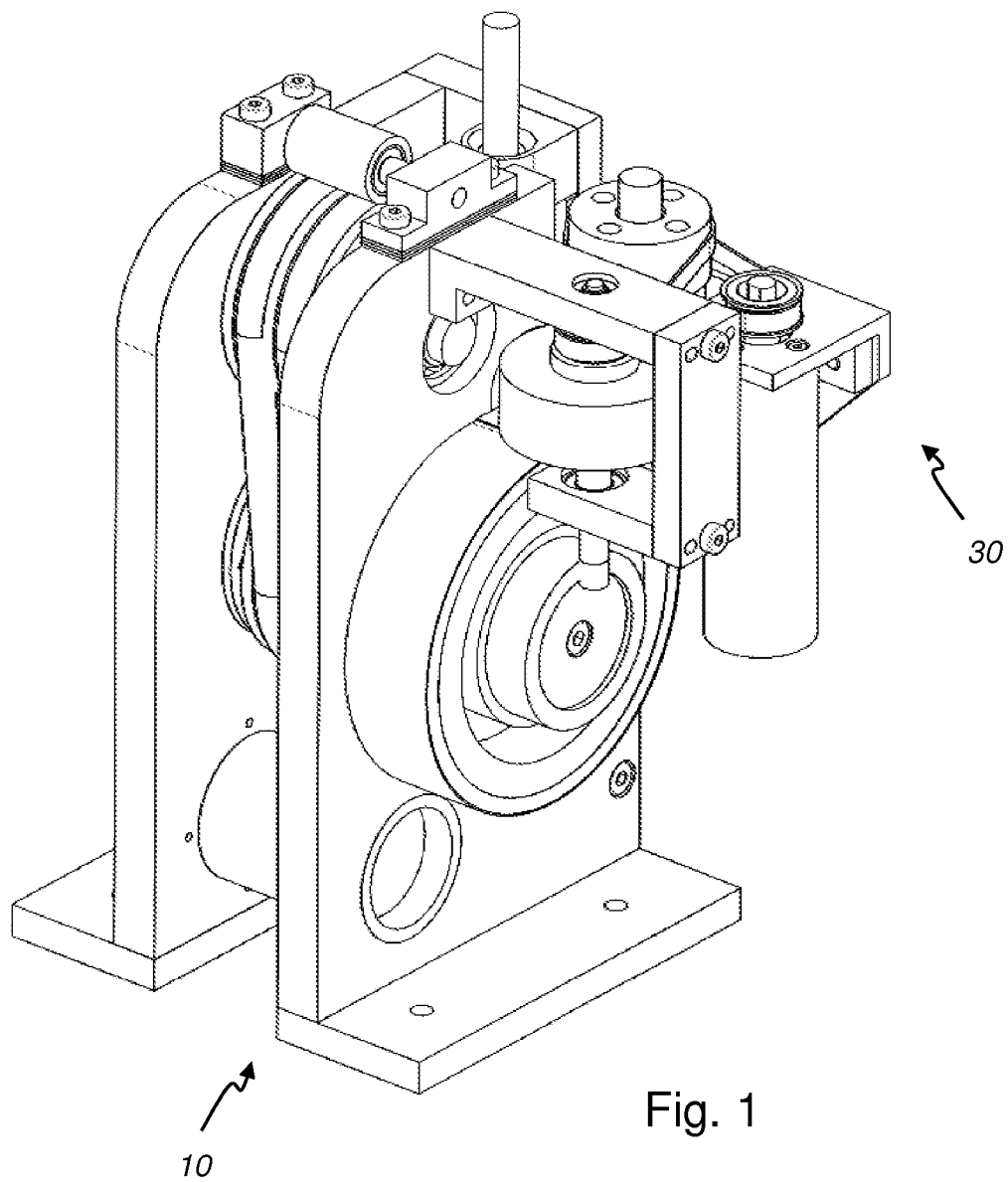
[0037]

8	Benutzer
10	Vorrichtung zum Sichern eines Kletterseils
12	Kletterseil
13	Rillen
14	Seilrolle
15	zusätzliche Umlenkmittel
16	Welle

18	Stützgestell			einer Kletterroute, wobei das Kletterseil (12) mit einem Ende mit einer kletternden und zu sichernden Person (8) verbunden und mindestens an einer Stelle oder oberhalb der Position, in der sich die zu sichernde Person (8) befindet, umgelenkt ist, und das am anderen Ende mit der Sicherungsvorrichtung (10) verbunden ist, die einen stationären und mit einem motorischen und mit einer Bremseinrichtung (30) zusammenwirkenden Antrieb ausgestatteten Kletterseilzug umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass die Bremseinrichtung (30) wenigstens zwei miteinander gekoppelte, jedoch unabhängig voneinander aktivierbare, das geführte Kletterseil (12) bei Bedarf abbremsende und/oder blockierende Betätigungssysteme (36, 38) umfasst.
20	Riemenscheibe			
22	Antriebsriemen	5		
24	Antriebsmotor			
26	Gehäuse			
28	Platte, plattenförmiger Schenkel	10		
30	Bremseinrichtung			
32	Bremsscheibe, Bremsstrommel	15		
34	Bremsband		2.	Sicherungsvorrichtung nach Anspruch 1, bei welcher der Kletterseilzug mindestens eine Umlenkseiltrommel (14) aufweist, an der das Kletterseil (12) angeordnet ist und bei welcher die Bremseinrichtung (30) mindestens eine mechanische Reibungsbremse umfasst, wobei die mindestens eine mechanische Reibungsbremse (30) an mindestens einer Umlenktrommel (14) rotierend angeordnet ist und mit mindestens einem der bei Bedarf abbremsenden und/oder blockierenden Betätigungssysteme (36, 38) in Wirkverbindung steht.
36	erste Betätigungseinrichtung	20		
38	zweite Betätigungseinrichtung			
40	Halterahmen			
42	Stellmotor	25		
44	Riemenantrieb			
46	Riemenscheibe		3.	Sicherungsvorrichtung nach Anspruch 2, bei der die Reibungsbremse eine Bandbremse umfasst, die eine rotierende Trommel (32) aufweist, an deren zylindrischer Außenmantelfläche ein die Trommel (32) zumindest abschnittsweise bzw. über den größten Teil ihres Umfangs umschlingendes Bremsband (34) anliegt, wobei das Bremsband (34) mittels mindestens eines Betätigungssystems (36, 38) auf Oberflächenkontakt mit der rotierenden Trommel (32) zustellbar ist.
48	Linearantrieb	30		
50	Zugverbindungsschelle			
52	weiterer Riemenantrieb	35		
53	zusätzlicher Riemenantrieb			
54	Fliehkraftversteller, Fliehkraftkupplung			
55	drehmomentbegrenzende Kupplung, Rutschkupplung	40	4.	Sicherungsvorrichtung nach Anspruch 3, bei der das erste Betätigungssystem (36) und das zweite Betätigungssystem (38) mit einem Zustellelement (48) gekoppelt sind und das Bremsband (34) über das Zustellelement (48) auf Oberflächenkontakt mit der rotierenden Trommel (32) bringbar ist.
56	Kronenrad	45		
58	Kronenradgetriebe			
60	Ritzel		5.	Sicherungsvorrichtung nach Anspruch 4, bei der das Zustellelement (48) eine rotierende Bewegung eines Stellantriebs (42, 54) in eine lineare Bewegung umsetzt.
62	Haken	50		
64	optische Erfassungseinrichtung, Lichtschranke		6.	Sicherungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das erste Betätigungssystem (36) einen elektrischen Stellmotor (42) umfasst.
Patentansprüche		55		
1.	Sicherungsvorrichtung (10) zum Handhaben, Nachführen und/oder Sichern eines Kletterseils (12) längs		7.	Sicherungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das zweite Betätigungs-

system (38) eine drehzahlabhängige Aktivierung für das Bremsband (34) umfasst. sind.

8. Sicherungsvorrichtung nach Anspruch 7, bei der die drehzahlabhängige Aktivierung für das Bremsband (34) eine Fliehkraftkupplung (54) vorsieht. 5
9. Sicherungsvorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, bei welcher der Fliehkraftkupplung (54) eine drehmomentbegrenzende Kupplung (55) zugeordnet ist. 10
10. Sicherungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das Kletterseil (12) über mindestens zwei Umlenktrommeln (14) geführt ist, die mit dem elektrischen Antriebsmotor (24) verbunden sind. 15
11. Sicherungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das Kletterseil (12) über wenigstens 180° und höchstens 270° um mindestens eine Umlenktrommel (14) geführt ist, die mit dem elektrischen Antriebsmotor (24) verbunden ist. 20
12. Sicherungsvorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, bei der wenigstens einer der Umlenktrommeln (14) eine optische Erfassungseinrichtung (64) zur Erfassung einer Seilspannung und/oder zur Erkennung einer Schlappseillänge zugeordnet ist. 25
13. Sicherungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, bei der die Umlenktrommeln (14) jeweils V-förmige Einsenkungen aufweisen, in denen das Kletterseil (12) geführt ist. 30
14. Sicherungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, die ein Stützgestell (18) mit zwei darin geführten und parallel angeordneten Wellen (16) mit darauf angeordneten Seilrollen (14) und einem mit den Wellen gekoppelten Antriebsmotor (24) sowie der mit wenigstens einer der Wellen (16) drehfest verbundenen Bandbremse (30) umfasst, wobei die Bandbremse (30) mittels eines Linearantriebs (48) aktivierbar ist, der mit zwei Betätigungseinrichtungen (36, 38) zusammenwirkt, die über ein Umsetzungsgetriebe zur Umwandlung einer Drehbewegung in eine Linearbewegung einerseits mit einem Stellmotor (42) zur gesteuerten Betätigung der Bremse (30) und andererseits mit einem Fliehkraftversteller (54) zur drehzahlabhängigen Betätigung der Bremse (30) zusammenwirken, wobei der Fliehkraftversteller (54) über eine Getriebeübersetzung (58) mit einer der beiden Wellen (16), welche die Seilrollen (14) trägt, gekoppelt ist. 35
40
45
50
15. Sicherungsvorrichtung nach Anspruch 14, bei der die beiden Betätigungseinrichtungen (36, 38) jeweils über Riemenantriebe (44, 52) mit dem Stellmotor (42) bzw. dem Fliehkraftversteller (54) gekoppelt 55



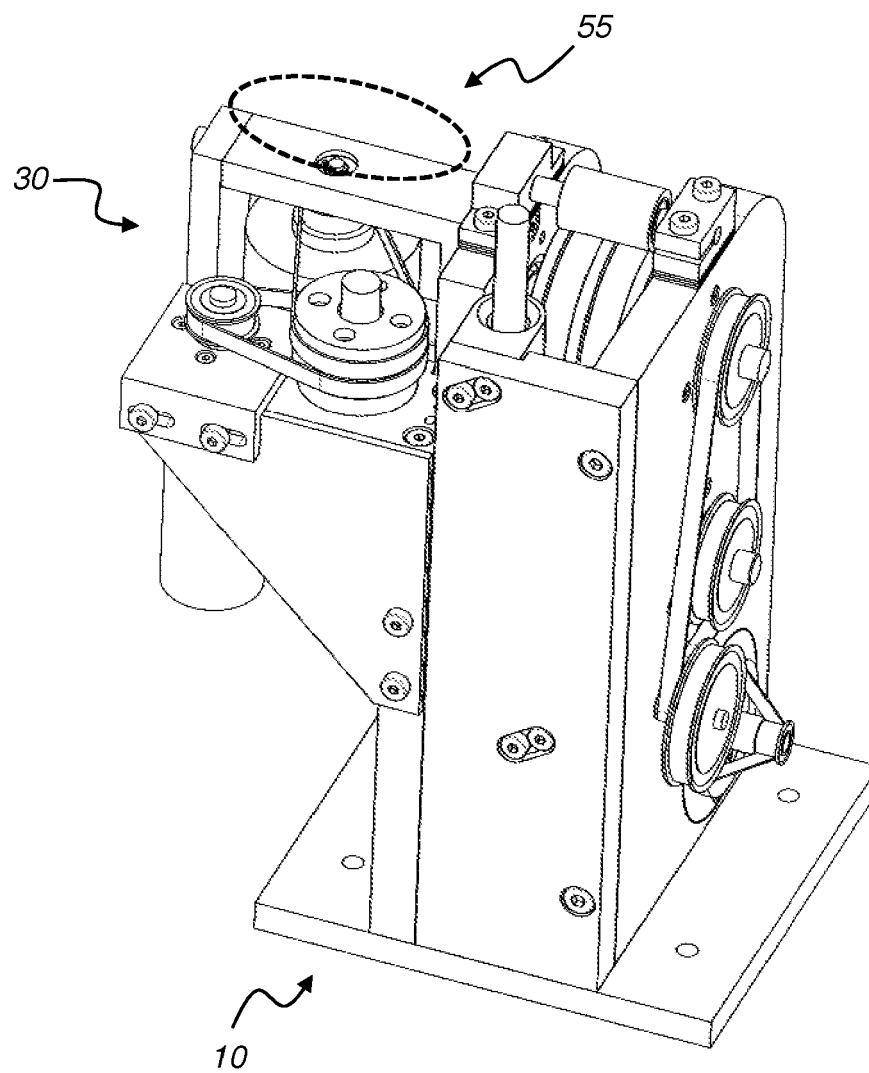


Fig. 2

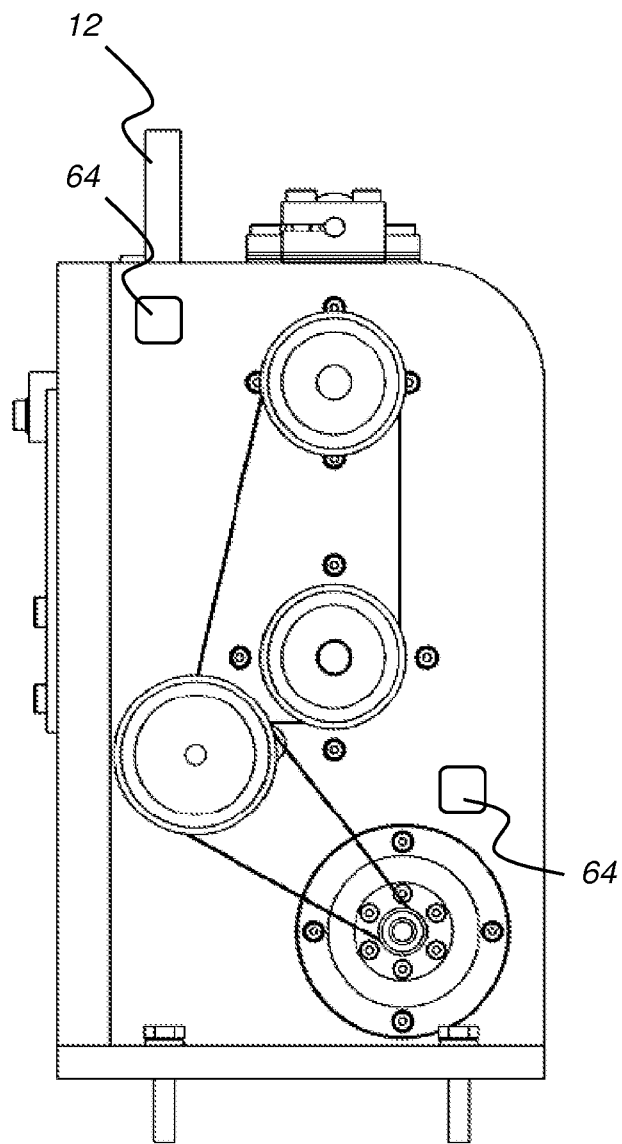


Fig. 3

10

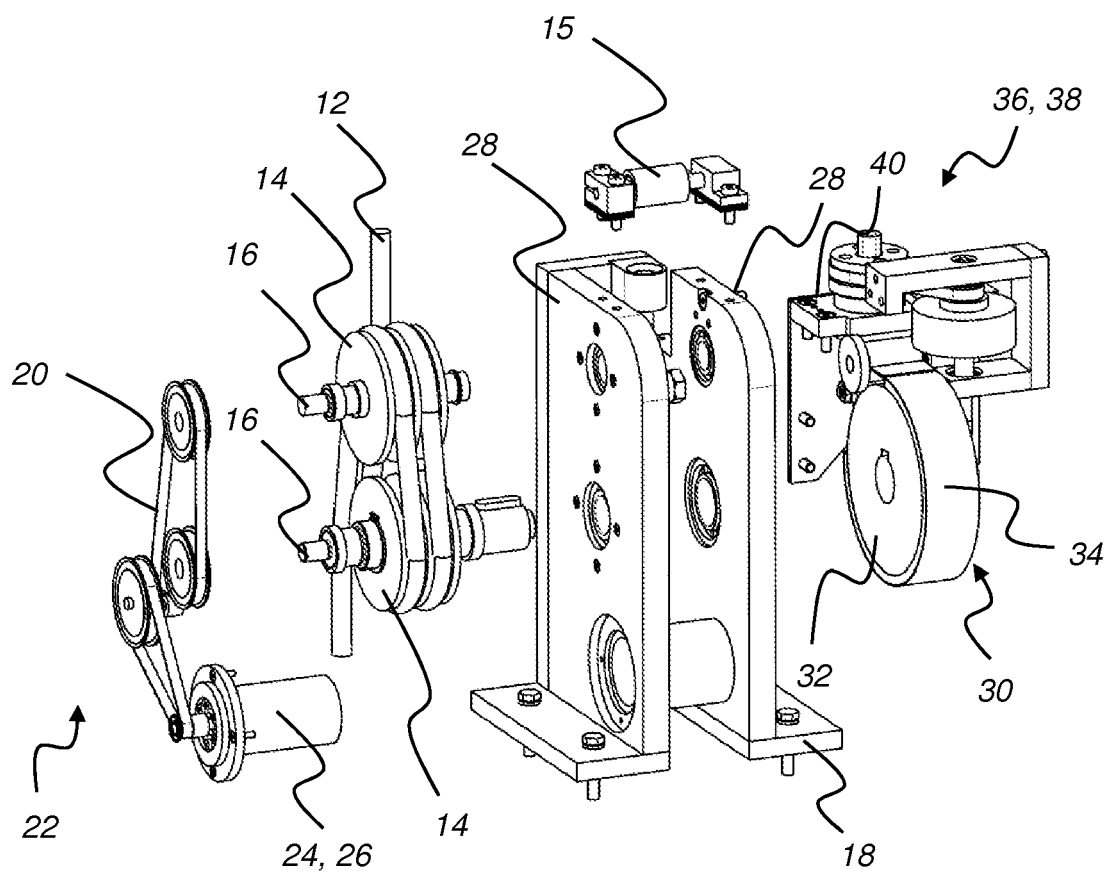


Fig. 4

10

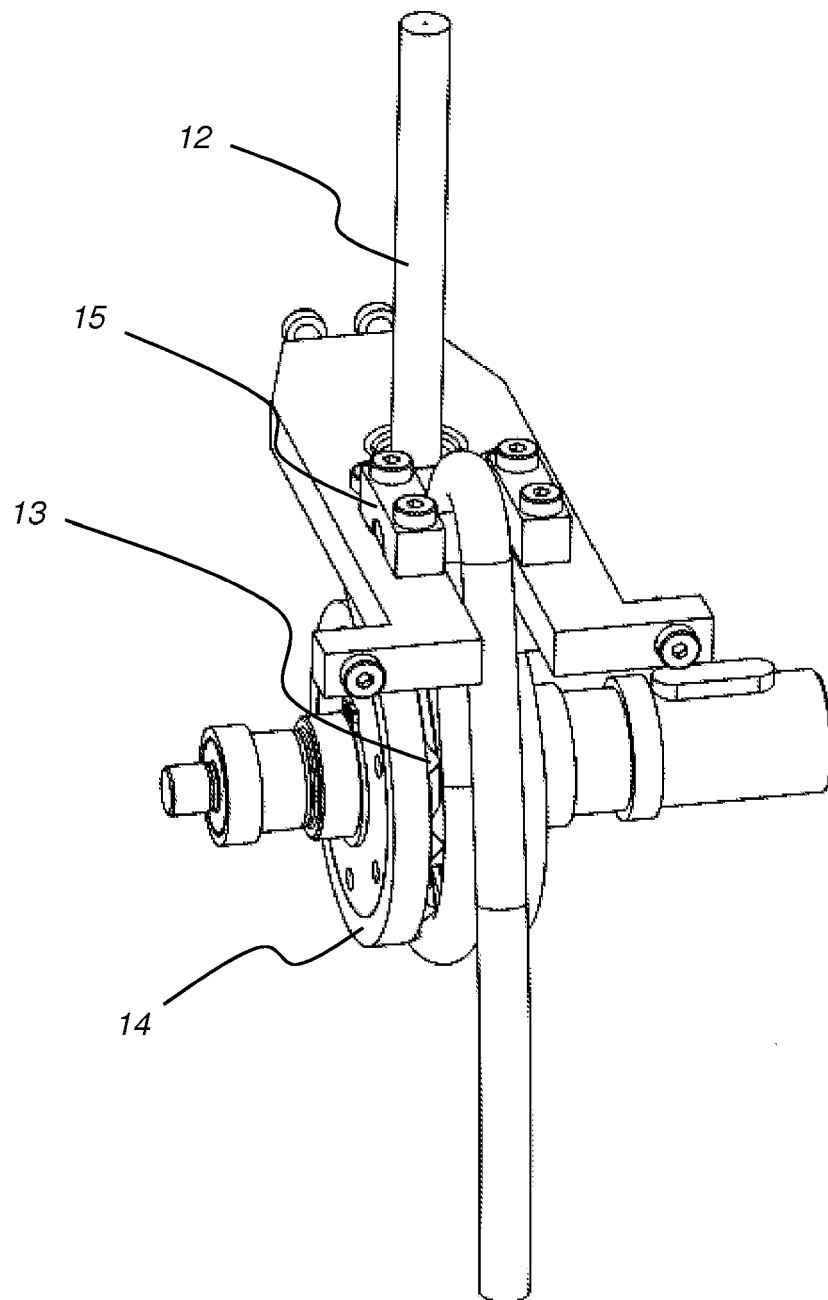


Fig. 5

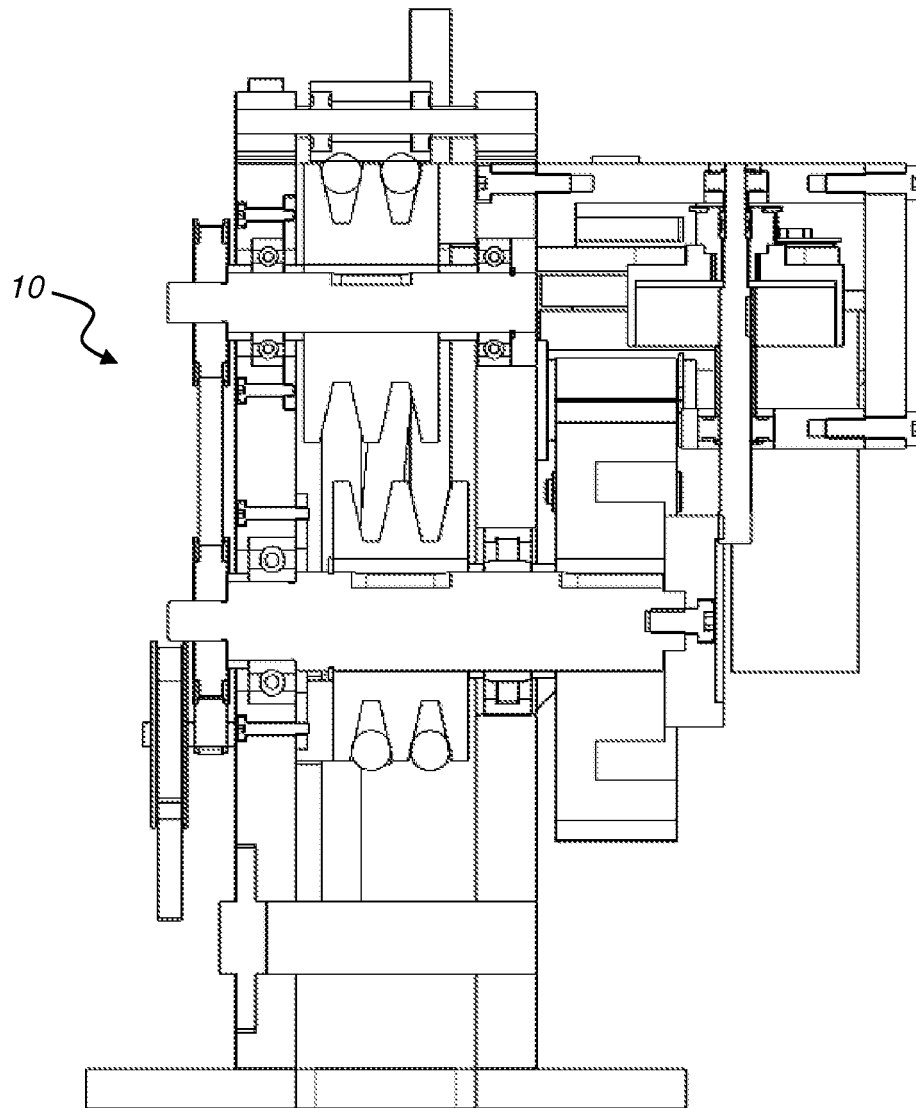


Fig. 6

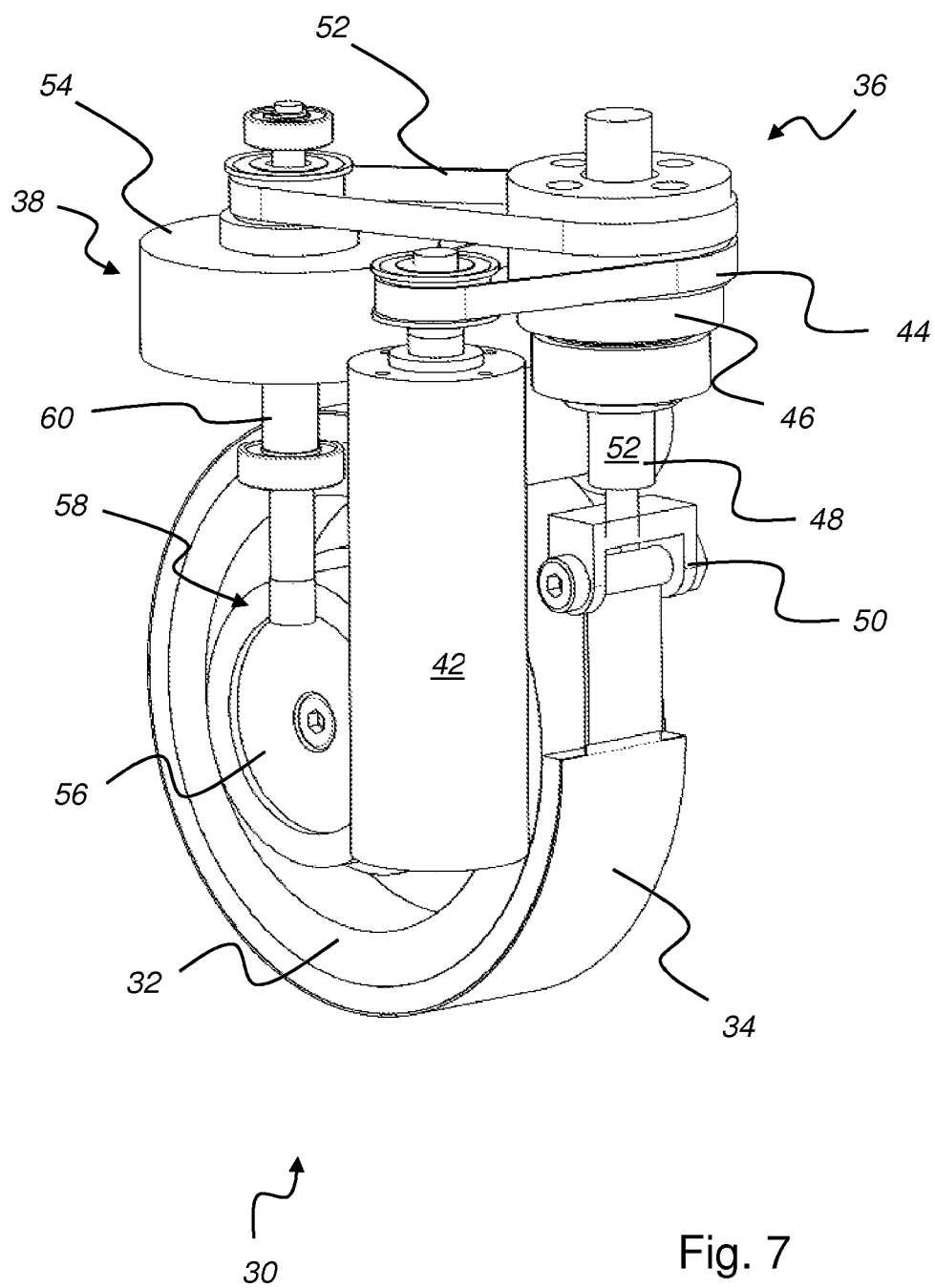
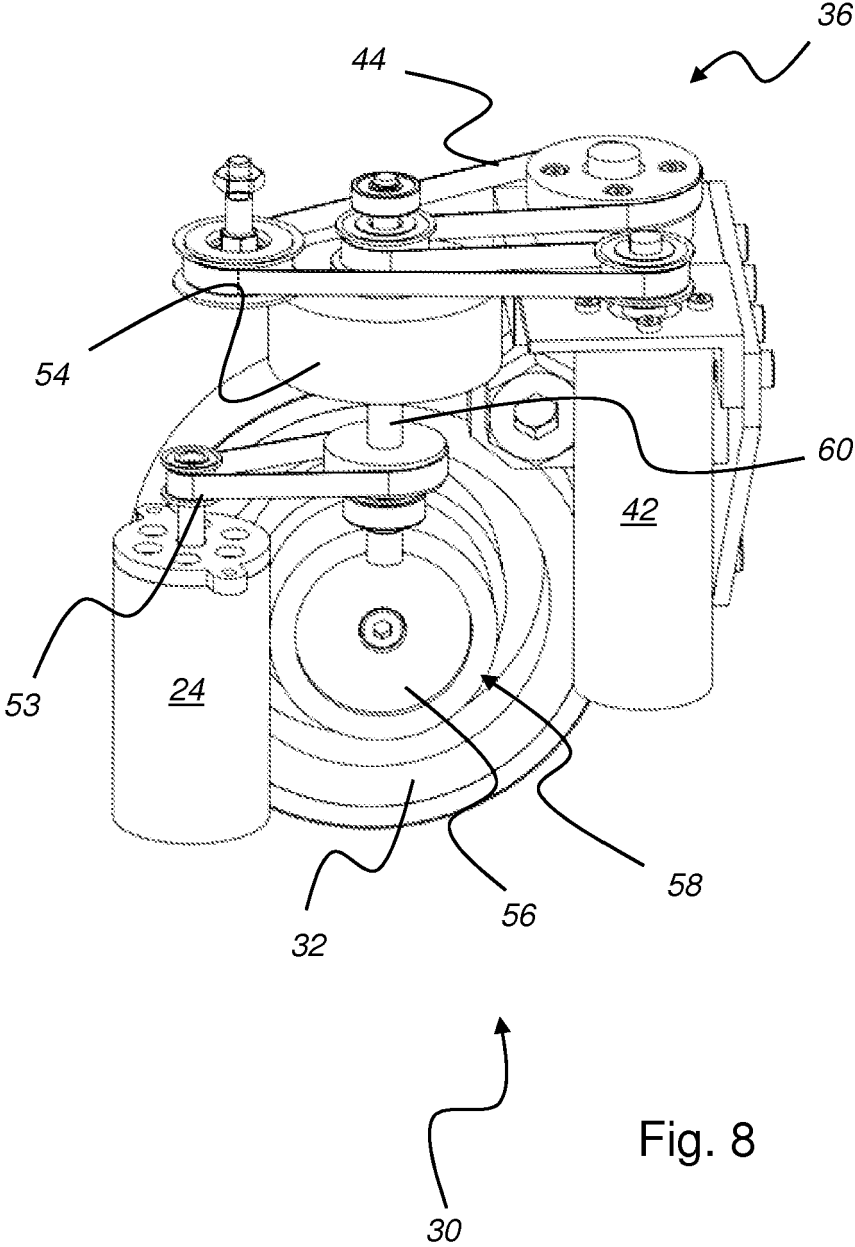


Fig. 7



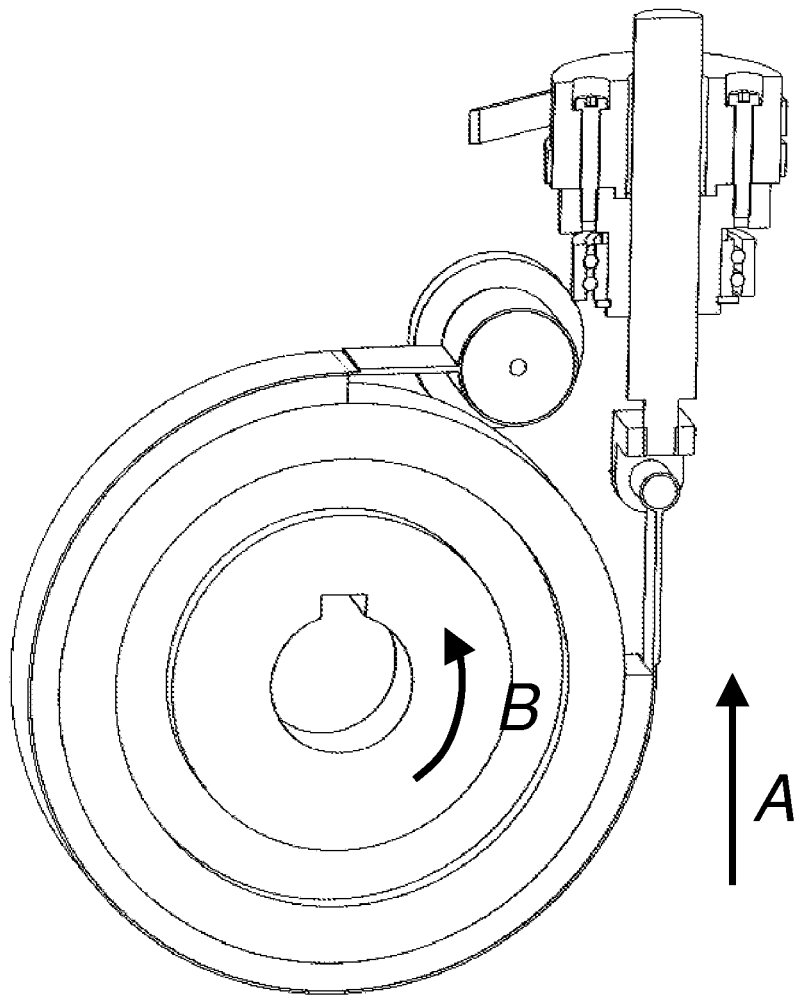


Fig. 9

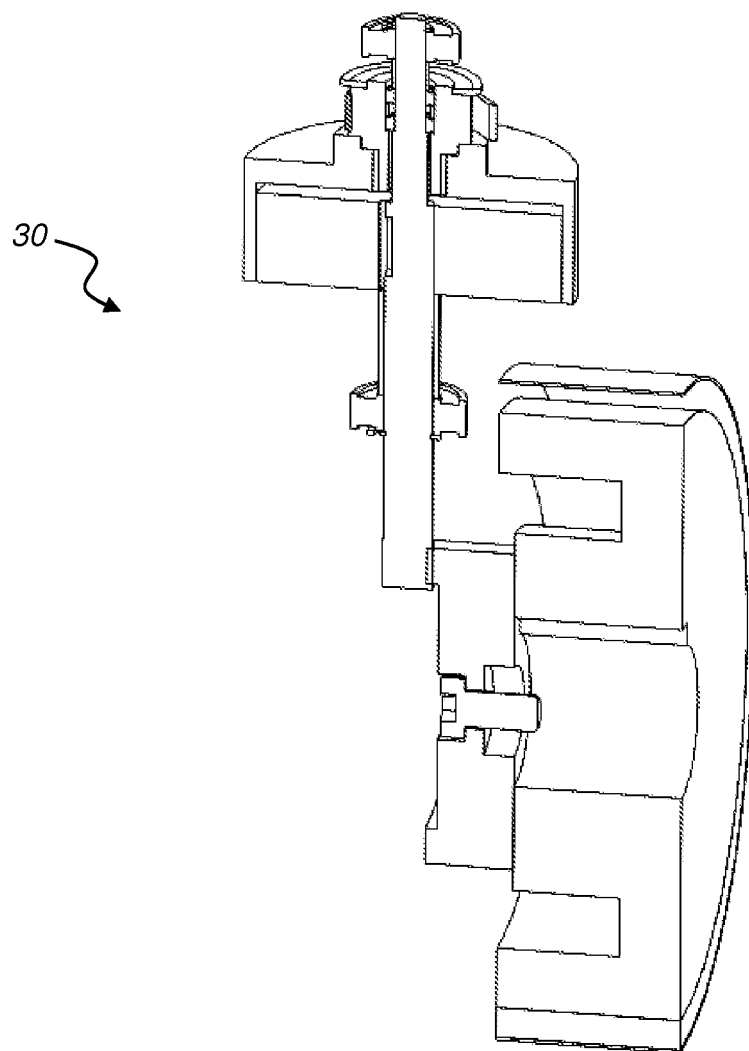


Fig. 10

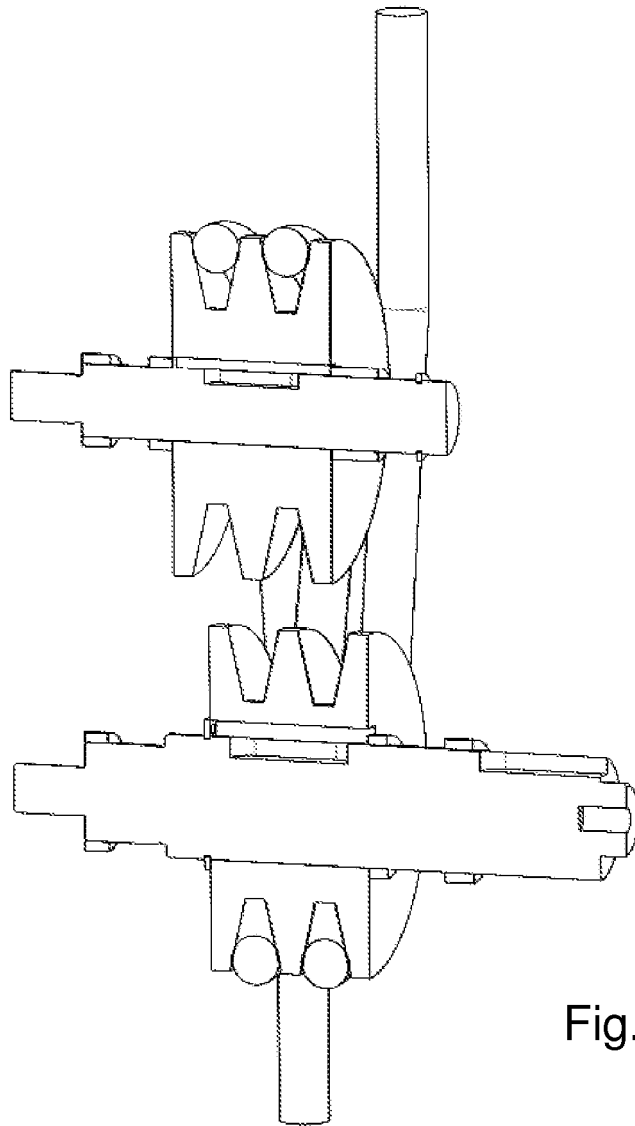


Fig. 11

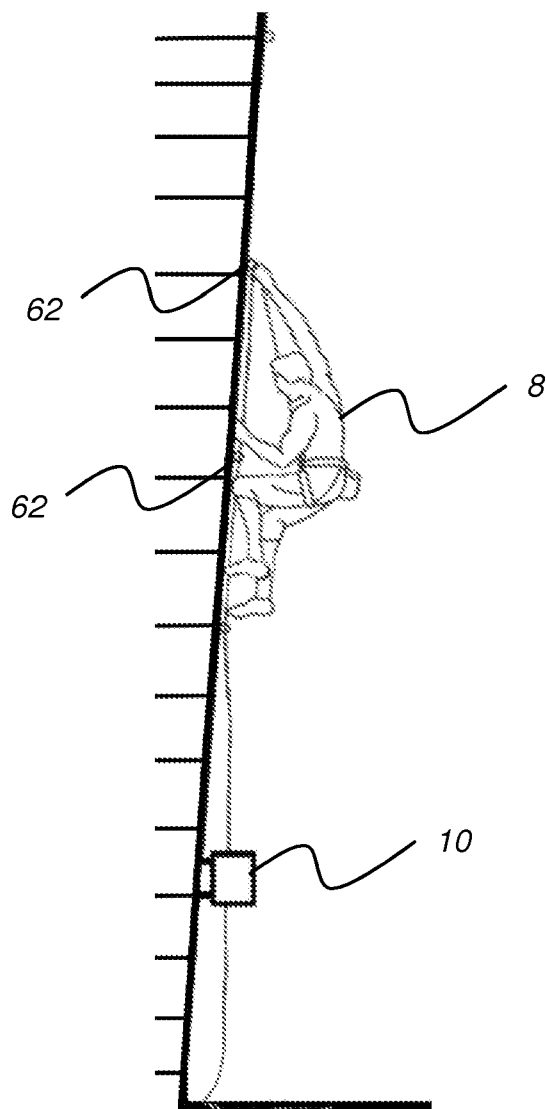


Fig. 12

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10048046 A1 [0004]
- DE 69830742 T2 [0022]