(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT

(12) **Patentschrift**

(11) **DE 3546181 C2**

(51) Int. Cl. 4:
F16G 11/04
A 63 B 29/00

(21) Aktenzeichen: P 35 46 181.0-12
(22) Anmeldetag: 27. 12. 85
(43) Offenlegungstag: 5. 3. 87
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 4. 6. 87

DE 3546181 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

(30) Innere Priorität: (32) (33) (31)
19.08.85 DE 35 29 600.3

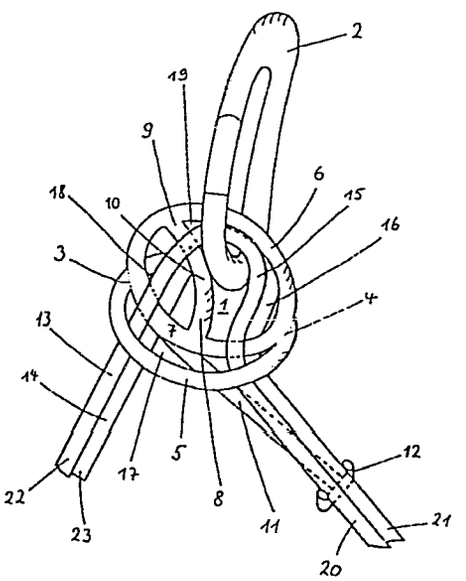
(73) Patentinhaber:
Antz, Helmut, 7460 Balingen, DE

(74) Vertreter:
Lück, G., Dipl.-Ing. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 7891 Küssaberg

(72) Erfinder:
gleich Patentinhaber

(54) Seilbremselement

Bei diesem Seilbremselement (1) sind mindestens zwei längliche Öffnungen (17 bzw. 18, 19) vorgesehen, wobei durch mindestens eine erste (17 bzw. 18) der Öffnungen (17 bis 19) eine ebene Schlaufe (15 bzw. 16) eines zu bremsenden Seiles (13 bzw. 14) steckbar ist, in welche ein Karabiner (2) einklinkbar ist.
Insbesondere zwecks Erhöhung der Funktionssicherheit einer mit dem Seilbremselement (1) und dem Karabiner (2) einrichtbaren Seilsicherung ist das Seilbremselement (1) derart ausgebildet, daß der in die Schlaufe (15 bzw. 16) eingeklinkte Karabiner (2) zusätzlich in eine zweite (19) der Öffnungen (17 bis 19) einklinkbar und darin im wesentlichen senkrecht zur ersten Öffnung (17 bzw. 18) beweglich geführt ist, und daß eine auf eines der beiden Seilenden (20 bzw. 21) einwirkende Seilablenkung (11, 12) derart vorgesehen ist, daß der Seilabschnitt zwischen dieser Seilablenkung (11, 12) und dem Karabiner (2) einen etwa s-förmigen Verlauf annimmt.



DE 3546181 C2

ZEICHNUNGEN BLATT 1

Nummer: 35 46 181
Int. Cl.4: F 16 G 11/04
Veröffentlichungstag: 4. Juni 1987

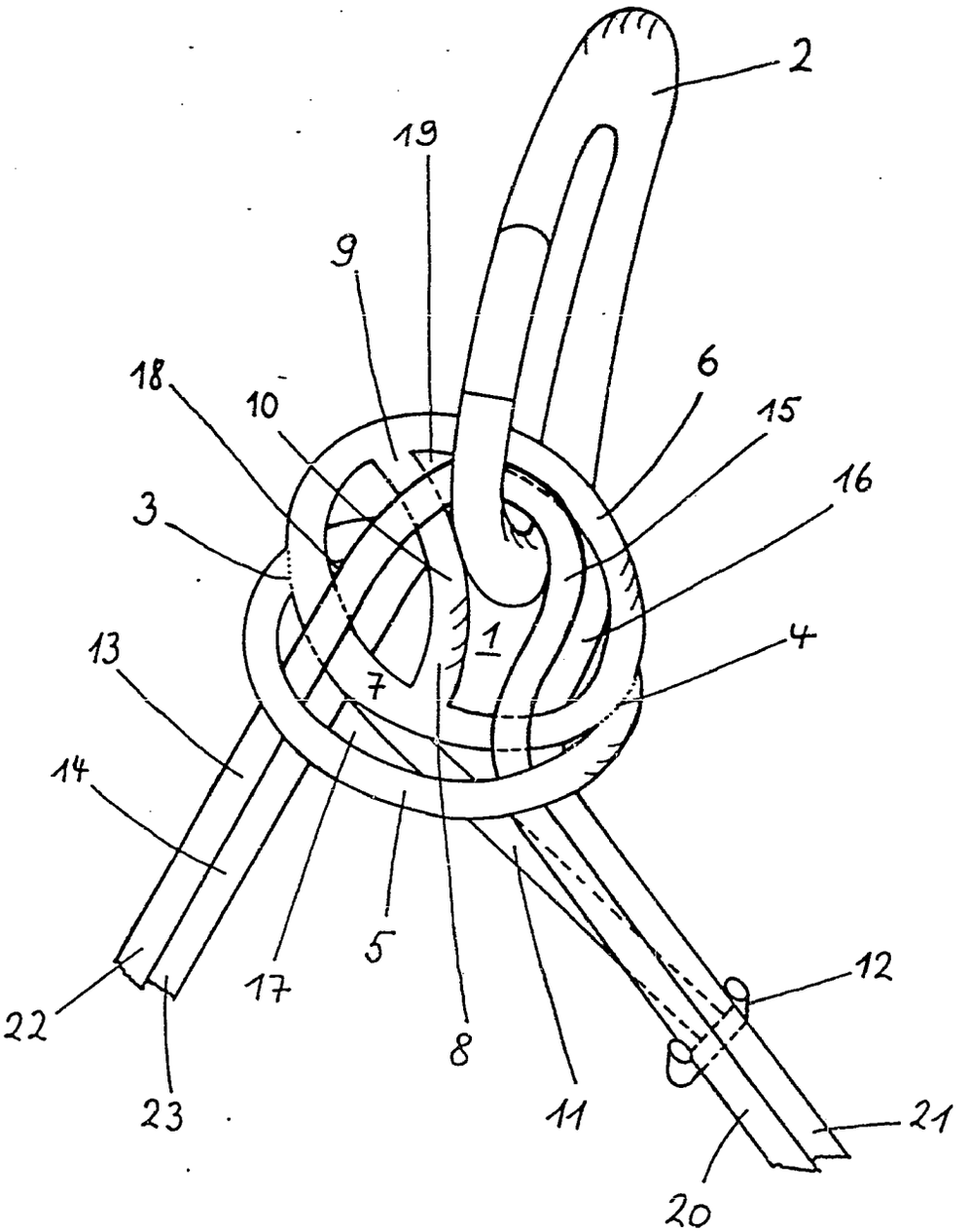


Fig. 1

Patentansprüche

1. Seilbremselement, insbesondere für Kletterseile, zur Verwendung in Kombination mit einem Karabiner (2, 110), welches Seilbremselement mindestens zwei längliche Öffnungen (17, 18, 19, 105, 106, 107) aufweist, wobei durch mindestens eine erste (17, 18, 105) der Öffnungen eine ebene Schlaufe (15, 16) eines zu bremsenden Seiles (13, 14) steckbar ist, in welche der Karabiner (2, 110) eingeklinkt wird, **dadurch gekennzeichnet,** daß der in die Schlaufe (15, 16) eingeklinkte Karabiner (2, 110) zusätzlich in mindestens eine zweite (19, 106, 107) der Öffnungen einklinkbar und darin im wesentlichen senkrecht zur Längsrichtung der ersten Öffnung (17, 18, 105) beweglich geführt ist, und daß eine auf eines der beiden Seilenden (20, 21) einwirkende Seilablenkung (11, 12, 108, 109) derart vorgesehen ist, daß der Seilabschnitt zwischen dieser Seilablenkung (11, 12, 108, 109) und dem Karabiner (2, 110) einen etwa S-förmigen Verlauf annimmt.

2. Seilbremselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine zweite zur Führung des Karabiners (2, 110) dienende Öffnung (19, 106, 107) im Bereich ihres geringsten Abstandes von der ersten Öffnung (17, 18, 105) im Mittel einen geringeren Abstand zu demjenigen Ende der ersten Öffnung (17, 18, 105) aufweist, welches der Seilablenkung (11, 12, 108, 109) und damit dem S-förmig verlaufenden Seilabschnitt benachbart ist, als zum entgegengesetzten Ende.

3. Seilbremselement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine zweite, zur Führung des Karabiners (2, 110) dienende Öffnung (19, 106, 107) wenigstens im Bereich ihres von der ersten Öffnung (17, 18, 105) weiter entfernten Endes bezüglich ihrer Längsrichtung schräg gegenüber der Längsrichtung der ersten Öffnung (17, 18, 105) verläuft, so daß das genannte weiter entfernte Ende von beiden Enden der ersten Öffnung (17, 18, 105) im Mittel etwa den gleichen Abstand aufweist.

4. Seilbremselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bremsung von Doppelseilen (13, 14) eine zur ersten (17) parallele dritte längliche Öffnung (18) vorgesehen ist, durch welche in gleicher Weise wie durch die erste (17) eine Schlaufe (16) eines zu bremsenden Seiles (14) steckbar ist, und daß die zweite Öffnung (19) derart zwischen der ersten (17) und der dritten Öffnung (18) angeordnet ist, daß der Karabiner (2) gleichzeitig in diese als auch in durch die erste (17) und die dritte Öffnung (18) gesteckte Schlaufen (15, 16) einklinkbar ist.

5. Seilbremselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die erste (17) und die dritte Öffnung (18) durch einen von einem ersten Steg (7) in zwei Hälften unterteilten ersten Ring (6) gebildet werden.

6. Seilbremselement (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Steg (7) Teil eines zweiten, etwa gleich großen, senkrecht in den ersten (5) eingesetzten Ringes (6) ist, welcher seinerseits einen ihn unterteilenden zweiten Steg (8) aufweist und die zweite Öffnung (19) durch einen Abschnitt des zweiten Ringes (6) und den zweiten Steg (8) gebildet wird.

7. Seilbremselement (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Steg (8) die Ebene des ersten Rings (5) etwa in dessen Mitte schneidet und gegenüber dieser Ebene wenigstens in seinem letzten, entfernteren Drittel (9) schräg verläuft.

8. Seilbremselement (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Seilablenkung durch eine vorzugsweise am ersten Steg (7) unter einem Winkel von etwa 20 Grad zur Ebene des ersten Rings (5) angebrachte Stange (11) gebildet wird, welche an ihrem freien Ende mit einer gabelförmigen Seilführung (12) versehen ist.

9. Seilbremselement (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser des ersten (5) und des zweiten Rings (6) im Bereich zwischen 5 und 7 cm gewählt ist und die Stärke der Ringe etwa $^1/_{10}$ ihrer Durchmesser beträgt.

10. Seilbremselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß es als einheitliches Gußstück ausgeführt ist und die genannten Öffnungen (17 bis 19) Langlöcher in diesem Gußstück sind.

11. Seilbremselement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der in die Schlaufe eingeklinkte Karabiner (110) zusätzlich in zwei identische, parallel zueinander zu den beiden Längsseiten der ersten Öffnung (105) angeordnete sowie einander flächenmäßig überdeckende zweite Öffnungen (106, 107) einklinkbar und darin im wesentlichen senkrecht zur ersten Öffnung (105) beweglich geführt ist.

12. Seilbremselement nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden zweiten Öffnungen (106, 107) in zwei zueinander parallelen Führungswangen (101, 102) vorgesehen sind, welche über einen ersten und einen zweiten Verbindungssteg (103, 104) miteinander verbunden sind und daß die beiden Verbindungsstege (103, 104) so angeordnet sind, daß sie gemeinsam mit den Führungswangen (101, 102) die erste Öffnung (105) umrahmen.

13. Seilbremselement nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der die Länge der ersten Öffnung (105) bestimmende Abstand der beiden Verbindungsstege (103, 104) geringfügig größer als die doppelte Stärke eines sogenannten Einfachseils zuzüglich der Stärke des Karabiners (110), vorzugsweise jedoch gleich 38 mm beträgt.

14. Seilbremselement nach einem der Ansprüche 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß die die Breite der ersten Öffnung (105) bzw. den Abstand der Führungswangen (101, 102) voneinander bestimmende Länge der beiden Verbindungsstege (101, 102) größer als die doppelte Stärke eines, einen der Seilstränge eines Doppelseiles bildenden, sogenannten Halbseiles, jedoch kleiner als die doppelte Stärke eines Einfachseiles, vorzugsweise jedoch gleich 20 mm ist.

15. Seilbremselement nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Karabiner (110) bei nicht in das Element eingesteckter und in ihm eingeklinkter Seilschlaufe im Anschlag an den näher zur ersten Öffnung (105) angeordneten Enden der beiden zweiten Öffnungen (106, 107) zu demjenigen Teil des der Seilablenkung benachbarten Verbindungsstegs (103), an welchem bei eingesteckter Seilschlaufe das Seil anliegt, einen Abstand aufweist, welcher geringer als die Stärke eines Halbseiles ist, der Karabiner (110) vorzugsweise jedoch mit dem genannten Teil dabei in Berührung

ist.

16. Seilbremselement nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden zweiten Öffnungen (106, 107) bogenförmig gekrümmt sind, daß ihre Breite auf ihrer gesamten Länge etwa konstant und höchstens gleich der doppelten Stärke des Karabiners (110) ist.

17. Seilbremselement nach einem der Ansprüche 11 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden zweiten Örfnugen (106, 107), hinsichtlich ihrer Form so ausgebildet und relativ zur ersten Öffnung (105) so angeordnet sind, daß sich auf ihrer gesamten Länge bei Belastung des nicht von der Seilablenkung betroffenen Seilendes, zumindest nach Kompensation eines anfänglich wirksamen Drehmoments unter Berücksichtigung der durch die Seilablenkung bewirkten Reibung des Seiles am Seilbremselement eine den Karabiner (110) in Richtung auf ihre zur ersten Öffnung (105) näher angeordneten Enden bewegende Kraftkomponente (*G* 2) ergibt.

18. Seilbremselement nach einem der Ansprüche 11 bis 17, dadurch gekennzeichnet daß die Seilablenkung durch eine an den Führungswangen (101, 102) oder dem ihr benachbarten Verbindungssteg (103) angebrachte Stange (108) gebildet wird, welche an ihrem Ende mit einer, etwa 1 1/4 Umdrehungen aufweisenden offenen Spirale (109) versehen ist.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Seilbremselement nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein solches Seilbremselement ist unter der Bezeichnung "Stichtbremse" im Handel erhältlich und findet in Kombination mit einem Karabiner verbreitet Verwendung vor allem als dynamische Seilsicherung beim Sportklettern. Mit dem bekannten Seilbremselement läßt sich zwar relativ einfach und schnell eine Seilsicherung für Einfach- oder Doppelseile einrichten, durch welche das oder die Seile auch leichtgängig und weitgehend krangelfrei laufen, doch genügt die mit dem bekannten Seilbremselement aufgebaute Seilsicherung nicht den an sie bezüglich ihrer Funktionssicherung zu stellenden Anforderungen. Es müssen nämlich bei dieser Seilsicherung von der sichernden Person die zu bremsenden Seilenden des Einfach- oder Doppelseils ständig in beiden Händen gehalten und zur Einleitung der Bremswirkung gespreizt werden. Gerade in den kritischen Fällen, bei Stürzen des zu sichernden Seilpartners, ist die sichernde Person dazu aber häufig gar nicht in der Lage. Nur zu oft kommt es vor, daß durch den Fangstoß, welcher als Folge eines Sturzes auftritt, der sichernden Person die Seilenden aus den Händen gerissen werden, daß die sichernde Person sogar selbst umgerissen wird oder zumindest nicht schnell genug reagieren kann, um bereits in der ersten Phase des Fangstoßes die Bremswirkung durch Abspreizung der Seilenden einzuleiten. Während in den beiden erstgenannten Fällen die Seilsicherung weitgehend sich selbst überlassen sein und in der Regel eine Bremswirkung erst gar nicht eintreten wird, kann die Bremswirkung für den Stürzenden im letztgenannten Fall bereits um entscheidende Bruchteile von Sekunden zu spät kommen. Ein einmal durch die Seilsicherung laufendes Seil kann zudem von der sichernden Person kaum noch mit bloßen Händen wegen der starken, an den Handflächen auftretenden Reibungshitze gestoppt werden. Deshalb wird die Verwendung des bekannten Seilbremselementes zur Seilsicherung von den Kletterschulen auch nur mit Handschuhen empfohlen. Durch das umständliche Anlegen von Handschuhen wird aber der eingangs genannte Vorteil der Möglichkeit der schnellen Einrichtung einer Seilsicherung wieder zunichte gemacht.

Aus der DE-PS 10 47 403 ist eine Vorrichtung für Seilrollenaufzüge zum Festhalten von Lasten in beliebiger Höhe bekannt.

Sie weist zwei Klemmorgane auf. Diese sind über ein Gelenk mit waagrechter Achse miteinander verbunden. Eines der Klemmorgane ist am Lasttrum fest angeklemmt. Das andere Klemmorgan klemmt sich am Zugtrum selbsttätig fest, indem es dem Zugtrum einen S-förmigen Verlauf aufzwingt, wenn dieses losgelassen wird und die am Lasttrum hängende Last nach unten zu fallen beginnt. Insbesondere wegen der festen Anklemmung des einen Klemmorgans am Zugtrum und der Verbindung beider Klemmorgane über das Gelenk ist die bekannte Vorrichtung zur Verwendung beim Klettern ungeeignet.

Die CH-PS 4 28 520 sowie das DE-GM 85 04 716 zeigen, daß es bei Seilbremselementen üblich ist, daß das Seil schon im unbelasteten Zustand einen S-förmigen Verlauf aufweist. Im belasteten Zustand tritt dann aber ein verstärkt S-förmiger Verlauf auf, d. h. mit deutlich geringeren Krümmungsradien, so daß das Seil sich aufgrund seiner Eigensteifigkeit an den Umlenkstellen mehr oder weniger verquetscht und beim Durchlauf einen erheblichen Reibungswiderstand zur Vernichtung der kinetischen Energie der fallenden Masse überwinden muß. Das Seilbremselement nach der CH-PS 4 28 520 ist vornehmlich eine Steigklemme. Als Seilsicherungselement zum Sichern eines Partners beim Klettern ist es nicht geeignet.

Das Seilbremselement nach dem DE-GM 85 04 716 erfordert wie die "Stichtbremse" nach der DE-AS 19 27 155 zur Einleitung der Bremswirkung zumindest einer ausreichenden Bremswirkung, ein Tätigwerden der sichernden Person. Es spricht somit nicht selbsttätig an.

Vor allem im Hinblick auf die vorstehend genannten Nachteile will die Erfindung Abhilfe schaffen. Die Erfindung, wie sie in den Patentansprüchen gekennzeichnet ist, löst die Aufgabe, ein Seilbremselement der eingangs genannten Art zu schaffen, welches die schnelle Einrichtung einer Seilsicherung erlaubt, eine einfache und krangelfreie Bedienung gewährleistet und vor allem selbsttätig, ohne Zutun der bedienenden Person bei plötzlich auftretenden ruckartigen Belastungen die Bremswirkung einleitet.

Die Vorteile der Erfindung sind im wesentlichen darin zu sehen, daß eine mit dem Seilbremselement nach der Erfindung eingerichtete Seilsicherung selbsttätig, ohne Zutun der sichernden Person beim Auftreten von ruckartigen Seilbelastungen anspricht und die Bremswirkung einleitet. Vor allem ist dadurch die Einleitung der Bremswirkung von der Reaktion der sichernden Person oder überhaupt ihre. Fähigkeit dazu unabhängig. Auch durch eine weitgehend sich selbst überlassene Seilsicherung wird ein Sturz sicher abgefangen. Mit dem Seilbremselement nach der Erfindung läßt sich eine Seilsicherung schnell einrichten. Durch eine mit dem Seilbremselement nach der Erfindung eingerichtete Seilsicherung laufen Einfach- oder Doppelseile leicht und krangelfrei. Zur Bedienung einer solchen Seilsicherung sind keine Handschuhe erforderlich. Das erfindungsgemäße Seilbremselement weist ein verhältnismäßig ge-

ringes Gewicht auf.

Die mit dem erfindungsgemäßen Seilbremselement erreichbare Bremswirkung liegt im physiologisch optimalen Bereich bei allen in der Praxis vorkommenden Sturzsituationen. Durch die mit dem erfindungsgemäßen Seilbremselement eingerichtete Seilsicherung ist das oder sind die Seile auch nach der Bremsung eines Sturzes sicher fixiert. Die die Seilsicherung bedienende Person kann, falls erforderlich, sofort Hilfsmaßnahmen einleiten. Eine umständliche Fixierung des oder der Seile durch einen Schleifknoten, wie beim bekannten Seilbremselement, ist nicht erforderlich. Die gestürzte Person kann durch geringfügiges Verdrehen des erfindungsgemäßen Seilbremselementes relativ zum Karabiner in einfacher Weise kontrolliert nach unten abgelassen werden. Das erfindungsgemäße Seilbremselement kann, sofern es erforderlich ist, die gestürzte Person nach oben zu ziehen, unmittelbar in einen Flaschenzug integriert werden. Es ist deshalb in besonderer Weise für Rettungszwecke geeignet.

Das erfindungsgemäße Seilbremselement kann darüber hinaus, wieder in Kombination mit einem Karabiner, zum Abseilen verwendet werden. Für den Kletterer erübrigt sich damit die Mitführung eines besonderen Abseilgerätes. Mit dem erfindungsgemäßen Seilbremselement läßt sich sogar die Abseilgeschwindigkeit regulieren und zwar ebenfalls, wie beim Ablassen einer gestürzten Person, durch Veränderung des Drehwinkels des Elementes relativ zum Karabiner, was der Abseilende problemlos mit einer Hand bewerkstelligen kann. Dabei tendiert das erfindungsgemäße Seilbremselement dazu, sich selbsttätig am Seil festzuklemmen, sobald es vom Abseilenden losgelassen wird. Der Abseilende ist dadurch in bisher nicht bekannter Weise gegen einen Absturz gesichert. Diese Eigenschaft kann der Abseilende auch dazu ausnutzen, den Abseilvorgang beliebig zu unterbrechen und an einer Stelle zu verharren, wobei er in vorteilhafter Weise sofort beide Hände frei hat. Das erfindungsgemäße Seilbremselement läßt sich zum Abseilen in das oder die Seile auch so einhängen, daß die vorbeschriebene automatische Bremswirkung nicht eintritt, sofern der Abseilende dies wünscht. Schließlich läßt sich das erfindungsgemäße Seilbremselement sogar noch als Steigklemme verwenden.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden mit Bezug auf die Zeichnung erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine mit einer ersten Ausführungsform des Seilbremselements nach der Erfindung eingerichtete Seilsicherung für ein Doppelseil,

Fig. 2 eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Seilbremselementes im Aufriß,

Fig. 3 das Seilbremselement nach Fig. 2 im Seitenriß,

Fig. 4 das Seilbremselement nach Fig. 2 und 3 im Grundriß,

Fig. 5 eine mit dem Seilbremselement nach den Fig. 2 bis 4 und einem Karabiner eingerichtete Seilsicherung für ein Doppelseil, wobei das Seilbremselement selbst, wie in Fig. 2, im Seitenriß zu sehen ist und

Fig. 6 unter a) bis c) eine mit dem Seilbremselement nach den Fig. 2 bis 4 eingerichtete Seilsicherung zu drei verschiedenen Zeitpunkten während der Abbremsung eines Sturzes, wobei das Seilbremselement selbst im Aufriß zu sehen ist.

In Fig. 1 ist ein Seilbremselement nach der Erfindung mit 1 und mit 2 ein Karabiner bezeichnet. Der Karabiner 2 ist vorzugsweise ein sogenannter HMS-Karabiner, wobei die Abkürzung HMS für Halbmastwurfschlinge steht. Das Seilbremselement 1 besteht im wesentlichen aus zwei senkrecht zueinander ineinandergesetzten, etwa gleich großen, an ihren Berührungspunkten 3, 4 fest miteinander verbundenen Ringen 5, 6. Der erste 5 der beiden Ringe 5, 6 wird vom zweiten 6 der beiden Ringe 5, 6 in zwei Hälften unterteilt, wobei der im ersten Ring 5 liegende Abschnitt des zweiten Rings 6 im ersten Ring 5 einen ersten Steg 7 bildet. Auch der zweite Ring 6 ist mit einem ihn unterteilenden Steg 8 versehen. Dieser zweite Steg 8 ist im wesentlichen senkrecht zur Ebene des ersten Rings 5 orientiert und schneidet diese etwa in deren Mitte. Im Bereich seines vom ersten Ring 5 entfernteren Endes 9 verläuft der zweite Steg 8 schräg gegenüber der Ebene des ersten Rings 5. Daraus resultiert vom ersten Ring 5 aus gesehen ein mit 10 bezeichneter, zur Breite des Berührungspunktes 3 hin gerichteter Knick im zweiten Steg 8. Das in Fig. 1 dargestellte Seilbremselement weist ferner eine etwa im Bereich des Berührungspunktes 3 befestigte Stange 11 auf, welche annähernd tangential zum zweiten Ring 6 verläuft und mit der Ebene des ersten Ringes 5 einen Winkel von etwa 45 Grad einschließt. Die Länge der Stange 11 beträgt etwa das 1,5fache des mittleren Durchmessers der Ringe 5, 6. An ihrem freien Ende ist die Stange 11 mit zwei gegeneinander gebogenen, eine Gabel 12 bildenden Zinken versehen. Der mittlere Durchmesser der beiden Ringe 5, 6 wird im Bereich zwischen 4 und 7 cm, vorzugsweise zu 6 cm gewählt, wobei die Ringstärke etwa ein Zehntel des mittleren Durchmessers betragen sollte.

Wie mit dem beschriebenen Seilbremselement 1 und dem Karabiner 2 eine Seilsicherung eingerichtet werden kann, soll im folgenden für ein Doppelseil mit Seilsträngen 13, 14 erläutert werden. Die nachstehenden Erläuterungen gelten jedoch ohne Einschränkung auch für Einfachseile, wenn lediglich einer der beiden Seilstränge 13, 14 des Doppelseiles betrachtet wird. In beiden Seilsträngen 13, 14 muß zunächst jeweils eine Schlaufe 15, 16 gebildet werden. Die beiden Schlaufen 15, 16 werden sodann jeweils durch eine der beiden länglichen (genauer D-förmigen) Öffnungen 17, 18 im ersten Ring 5 gesteckt, welche durch den ersten Ring 5 selbst und den ihn in zwei Hälften unterteilenden Steg 7 gebildet wird. Im folgenden soll die Öffnung 17, durch welche die Schlaufe 15 gesteckt ist, als erste und diejenige 18, durch welche die Schlaufe 16 gesteckt ist, als dritte Öffnung bezeichnet werden. Die beiden Schlaufen 15, 16 müssen so, in Fig. 1 von unten, durch die erste 17 und die dritte Öffnung 18 im Ring 5 gesteckt werden, daß die von ihnen umschlossenen Flächen sich mit der Fläche des zweiten Ringes 6 etwa überdecken. Dann ist nämlich der Karabiner 2 gleichzeitig in die Schlaufen 15, 16 als auch in den zweiten Ring 6 einklinkbar. Für die Funktion der Seilsicherung ist es, wie nachstehend noch erläutert werden wird, wichtig, daß der Karabiner 2 in diejenige längliche Öffnung 19 im zweiten Ring 6 eingeklinkt wird, welche näher zur Gabel 12 angeordnet ist und welche durch den leeren, den Berührungspunkt 4 beinhaltenden Abschnitt des zweiten Rings 6 sowie den zweiten Steg 8 gebildet wird. Diese längliche Öffnung 19 wird im folgenden als zweite Öffnung bezeichnet. In ihr ist der Karabiner 2 im wesentlichen senkrecht zur ersten 17 und dritten Öffnung 18 beweglich geführt. Nach dem Einklinken des Karabiners 2 müssen noch die Seilenden 20, 21 beider Seilstränge 13, 14, welche näher zur Gabel 12 verlaufen, über diese gelegt werden. Es sind dies nicht die beiden Seilenden 22, 23, welche direkt mit der zu sichernden Person zu verbinden sind. Stange 11 und Gabel 12 bilden dann eine Seilablenkung, wodurch die

Seilabschnitte zwischen dem Karabiner 2 und der Gabel 12, wie in Fig. 1 deutlich zu erkennen ist, einen S-förmigen Verlauf annehmen. Der Karabiner 2 ist schließlich mittels eines weiteren Karabiners, einer Seilschlinge oder anderen äquivalenten Mitteln fest mit einem Fixpunkt, beispielsweise einem in die Felswand geschlagenen Haken zu verbinden. Diese Verbindung ist in Fig. 1 nicht eingezeichnet. Es genügt zum Verständnis der Erfindung, den Karabiner 2 als in irgendeiner Weise fest verankert anzusehen.

Infolge der Verankerung des Karabiners 2 wird das Seilbremselement 1 an diesem hängen und zwar bei unbelasteten Seilsträngen 13, 14 derart, daß der Karabiner 2 die zweite Öffnung 19 an ihrem von der ersten 17 bzw. der dritten Öffnung 18 entfernten Ende durchgreift. Die beiden Schlaufen 15, 16 sind dabei aufgeweitet, wodurch die Seilstränge 13, 14 von der sichernden Person leichtgängig und krangelfrei durch die Seilsicherung gezogen werden können. Im Falle eines Sturzes der zu sichernden Person, wie auch bei jeder anderweitig verursachten ruckartigen Belastung der nicht über die Gabel 12 geführten Seilenden 22, 23, ziehen sich die beiden Schlaufen 15, 16 selbsttätig zusammen, und zwar infolge der Reibung der S-förmig verlaufenden Seilabschnitte an denjenigen Enden der ersten 17 und dritten Öffnung 18 im ersten Ring 5, an welchen sie entlanggleiten. Der Karabiner 2 gleitet dabei (wenn er selbst fest verankert ist durch Bewegung des Seilbremselements 1 relativ zu ihm) in der zweiten Öffnung 19 in Fig. 1 nach unten in Richtung des ersten Ringes bzw. der in diesem enthaltenen ersten 17 und dritten Öffnung 18, bis er am ersten Ring 5 anschlägt. In dieser Stellung weisen die Schlaufen 15 und 16 am Karabiner 2 sowie an den bereits genannten Enden der ersten 17 und dritten Öffnung 18 ihre stärkste Krümmung auf. Die mit dieser Krümmung an den Umlenkpunkten verbundene Reibung ist ausreichend, auch größere Stürze der zu sichernden Person sicher abzubremsen. Zu betonen ist, daß der Einsatz der Bremswirkung völlig selbsttätig ohne Zutun der sichernden Person erfolgt.

Die Stärke der Krümmung am Karabiner 2 sowie an den genannten Enden der ersten 17 und dritten Öffnung 18 wird wesentlich durch die konstruktive Maßnahme erhöht, daß die zweite Öffnung 19 im Bereich ihres geringsten Abstandes von der ersten 17 bzw. der dritten Öffnung 18 von deren genannten Enden im Mittel einen geringeren Abstand aufweist als zu ihren entgegengesetzten Enden im Bereich des Berührungspunktes 3, was durch die besondere Anordnung des zweiten Steges 8 im zweiten Ring 6 erreicht wird. Indem der zweite Steg 8 darüber hinaus den Knick 10 aufweist, verläuft die zweite Öffnung 19 im Bereich ihres von der ersten Öffnung 17 bzw. der dritten Öffnung 18 entfernten Endes bezüglich ihrer Längsrichtung im Mittel schräg gegenüber der Längsrichtung der ersten 17 bzw. der dritten Öffnung 18, so daß das Ende der zweiten Öffnung 19 von beiden Enden sowohl der ersten 17 als auch der dritten Öffnung 18 etwa den gleichen Abstand aufweist. Bei unbelasteten Seilsträngen 13, 14, wenn der Karabiner 2 die dritte Öffnung 19 im Bereich dieses genannten Endes durchgreift, führt dies zu einer vorteilhaft geringen Krümmung der Seilstränge 13, 14. Die Krümmung in den S-förmig verlaufenden Abschnitten ist gerade noch ausreichend, um das beschriebene selbsttätige Einsetzen der Bremswirkung sicherzustellen.

Die Ausführung des erfindungsgemäßen Seilbremselementes ist nicht auf das vorstehend beschriebene und in Fig. 1 dargestellte Beispiel beschränkt. So kann das

Seilbremselement beispielsweise auch als einheitliches Gußstück aus Leichtmetall hergestellt werden, in welchem die erforderlichen Öffnungen gleich beim Gießen vorgesehen werden.

Fig. 2 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform des Seilbremselements nach der Erfindung im Aufriß. In den Fig. 3 und 4 ist das gleiche Seilbremselement nach Fig. 2 im Seitenriß bzw. im Grundriß dargestellt. Das Seilbremselement nach den Fig. 2 bis 4 weist zwei zueinander parallele Führungswangen 101 und 102 auf. Die beiden Führungswangen 101 und 102 sind über zwei Verbindungsstege 103 und 104 miteinander verbunden. Im Aufriß von Fig. 2 sind die Verbindungsstege 103 und 104, weil in dieser Darstellung an sich nicht sichtbar, strichliert angedeutet. Die beiden Führungswangen 101 und 102 umrahmen gemeinsam mit den beiden Verbindungsstegen 103 und 104 eine erste längliche Öffnung 105, wie dies in Fig. 4 zu erkennen ist. In den beiden Führungswangen 101 und 102 sind weiter zwei identische längliche Öffnungen 106 und 107 vorgesehen, die im folgenden als zweite Öffnungen bezeichnet werden. Die beiden zweiten Öffnungen 106 und 107 überdecken sich flächenmäßig. In Fig. 2 ist lediglich die Öffnung 106 in der Führungswange 101 erkennbar. Die Öffnung 107 ist in dieser Darstellung genau hinter der Öffnung 106 in der nicht sichtbaren Führungswange 102 angeordnet. An einer der beiden Führungswangen 101 oder 102, in Fig. 4 an der Führungswange 102, ggfs. aber auch am Verbindungssteg 103, ist eine Stange 108 etwa parallel zur Ebene der ersten Öffnung 105 angebracht. Sie ist an ihrem Ende mit einer, etwa 1 1/4 Umdrehungen aufweisenden, offenen Spirale 109 versehen.

Der die Länge der ersten Öffnung 105 bestimmende Abstand der beiden Verbindungsstege 103 und 104 sollte geringfügig größer als die doppelte Stärke eines sogenannten Einfachseils zuzüglich der Stärke des zur Einrichtung einer Seilsicherung verwendeten Karabiners sein. Einfachseile weisen heute üblicherweise eine Stärke von etwa 11 mm auf, während der vorzugsweise zusammen mit dem Seilbremselement verwendete HMS-Karabiner meist mit einer Stärke von 12 mm versehen ist.

Die Länge der ersten Öffnung 105 sollte deshalb mindestens 34 mm, vorzugsweise jedoch 38 mm betragen.

Die die Breite der ersten Öffnung bestimmende Länge der beiden Verbindungsstege 103 und 104 sollte geringfügig größer als die doppelte Stärke eines, einen der Seilstränge eines Doppelseiles bildenden, sogenannten Halbseiles, jedoch kleiner als die doppelte Stärke eines Einfachseiles sein. Halbseile weisen heute üblicherweise eine Stärke von etwa 9 mm auf. Die Breite der ersten Öffnung 105 sollte deshalb mindestens 18 mm, vorzugsweise jedoch 20 mm betragen.

Mit dem Seilbremselement nach den Fig. 2 bis 4 wird eine Seilsicherung dadurch eingerichtet, daß eine ebene Schlaufe eines zu bremsenden Seiles durch die erste Öffnung 105 in das Seilbremselement eingesteckt wird, so daß sie zwischen die Führungswangen 101 und 102 zu liegen kommt. In diese Seilschlaufe sowie gleichzeitig in die beiden länglichen Öffnungen 106 und 107 wird sodann der Karabiner eingeklinkt. Schließlich wird noch das dem Verbindungssteg 103 benachbarte Seilende des Seiles in die am Ende der Stange 108 angebrachte Spirale 109 eingelegt. In den Fig. 5 und 6a) bis c), in denen der Karabiner jeweils mit 110 bezeichnet ist, ist die fertig eingerichtete Seilsicherung gut zu erkennen. Fig. 5 zeigt beispielsweise auch, wie zwei ebene Schlaufen in den Seilsträngen eines Doppelseiles parallel zueinander in

das Seilbremselement eingesteckt und in den Karabiner eingeklinkt sind, wobei allerdings nur die nicht in die Spirale **109** eingelegten Seilenden **111** und **112** zu sehen sind. Der Karabiner selbst ist, beispielsweise mittels einer Reepschnur **113**, von der in **Fig. 5** lediglich ein Abschnitt dargestellt ist, an einem Fixpunkt fixiert. Die gesamte Seilsicherung soll mittels dieser Reepschnur an dem Fixpunkt hängen.

Wie in **Fig. 6a)** bis c) deutlich zu erkennen, weist der Seilabschnitt zwischen dem Karabiner **110** und der zusammen mit der Stange **108** eine Seilablenkung bildenden Spirale **109** einen etwa S-förmigen Verlauf auf.

Die Funktion der Seilsicherung soll nun im folgenden anhand von **Fig. 6a)** bis c) für ein Einfachseil erläutert werden. Die nachstehenden Ausführungen gelten jedoch in gleicher Weise auch für ein Doppelseil.

Die zu sichernde Person ist mit dem Seilende zu verbinden, welches nicht in die Spirale **109** eingelegt ist. In **Fig. 6a)** bis c) ist dies das mit **111** bezeichnete Seilende. Wird von der zu sichernden Person kein Zug, vor allem kein ruckartiger Zug auf das Seil ausgeübt, so ist, wie in **Fig. 6a)** dargestellt, die Seilschlaufe im Seilbremselement aufgeweitet. Der Karabiner **110** durchgreift dabei die beiden zweiten Öffnungen **106** und **107** an ihren von der ersten Öffnung **105** entfernteren Enden. Zu den Enden der ersten Öffnung **105** weist er dabei etwa einen gleich großen Abstand auf. Das Seil kann in dieser Stellung leichtgängig und krangelfrei durch die Seilsicherung gezogen werden, was das Nachsichern der zu sichernden Person erleichtert.

Ergibt sich nun, beispielsweise infolge Sturzes der zu sichernden Person, eine ruckartige Belastung des Seilendes **111**, so beginnt das Seil zunächst unter dieser Zugbelastung durch die Seilsicherung zu laufen. Der Zugbelastung, die in **Fig. 6a)** bis c) mit einem Pfeil *Z* gekennzeichnet ist, entgegen wirkt dabei eine wesentlich geringere Gegenkraft, welche vom Gewicht des in die Spirale **109** eingelegten Seilendes sowie durch die Reibung des laufenden Seiles an der Spirale **109** sowie im wesentlichen am Verbindungssteg **103** verursacht wird. Durch den S-förmigen Verlauf des Seilabschnitts zwischen dem Karabiner **110** und der Spirale **109** überträgt sich diese Gegenkraft auf das Seilbremselement. An diesem kann man sich die Gegenkraft an seinem Schwerpunkt angreifend denken. Der Schwerpunkt wurde in **Fig. 6a)** bis c) etwa in der Mitte zwischen den beiden Führungswangen **101** und **102** angenommen und ist mit *S* gekennzeichnet. Die genannte am Schwerpunkt *S* angreifende Gegenkraft kann in zwei zueinander senkrechte Komponenten *G* 1 und *G* 2 zerlegt werden, wobei die Komponente *G* 2 vom Schwerpunkt *S* zum Karabiner zeigt. Die beiden Kraftkomponenten *G* 1 und *G* 2 sind in **Fig. 6a)** und 6b) jeweils eingezeichnet.

Die Kraftkomponente *G* 1 verursacht ein das Seilbremselement relativ zum Karabiner **110** verdrehendes Drehmoment. Das Seilbremselement wird durch dieses Drehmoment so lange relativ zum Karabiner **110** gedreht, bis das genannte Drehmoment durch ein Gegendrehmoment kompensiert wird, welches durch eine Abknickung des Seilendes **111** am Verbindungssteg **104** und eine sich dadurch ausbildende Kraftkomponente *G* 3 bewirkt wird. Die relative Drehlage des Seilbremselements zum Karabiner **110** zu diesem Zeitpunkt ist in **Fig. 6b)** dargestellt, wobei wiederum die das Gegendrehmoment verursachende Kraftkomponente *G* 3 durch einen Pfeil gekennzeichnet ist. In der Folge bleibt nur die Kraftkomponente *G* 1 übrig, welche bewirkt, daß sich das Seilbremselement relativ zum Karabiner **110** so bewegt, daß dieser in den beiden zweiten länglichen Öffnungen **106** und **107** in Richtung der ersten Öffnung **105** gleitet.

Die beiden zweiten länglichen Öffnungen **106** und **107** sind bogenförmig ausgebildet und weisen auf ihrer gesamten Länge eine etwa konstante Breite auf, welche höchstens gleich der doppelten Stärke des Karabiners **110** ist. Relativ zur ersten Öffnung **105** sind sie so angeordnet, daß sie bezüglich ihrer Längsrichtung von ihren von der ersten Öffnung **105** entfernteren Enden aus zunächst schräg gegenüber der Längsrichtung der ersten Öffnung **105** und in Annäherung an die erste Öffnung **105** etwa senkrecht zu dieser verlaufen. Im Bereich ihres geringsten Abstandes von der ersten Öffnung **105** weisen sie einen geringeren Abstand zum Verbindungssteg **103** als zum Verbindungssteg **104** auf. Insbesondere ist der genannte Abstand zum Verbindungssteg **103** so bemessen, daß der Karabiner, wenn er an den zur ersten Öffnung **105** näher angeordneten Enden der beiden zweiten Öffnungen **106** und **107** anschlägt, vom Verbindungssteg **103**, genauer von demjenigen Teil des Verbindungssteges, der mit dem Seil in Berührung ist, weniger als die Stärke eines Halbseiles entfernt ist. Vorzugsweise ist er sogar mit diesem Teil dann in Berührung. Der Karabiner erreicht den genannten Anschlag nur, wenn kein Seil in das Seilbremselement eingesteckt ist. Dies hat andererseits zur Folge, daß das Seil zwischen dem Karabiner **110** und dem Verbindungssteg **103** eingeklemmt und gequetscht wird, wenn sich der Karabiner auf Grund der Kraftkomponente *G* 2 dem Verbindungssteg **102** weit genug genähert hat. Mit Beginn der Seilquetschung setzt eine starke Bremswirkung ein, durch die das durch die Seilsicherung laufende Seil schnell und sicher abgebremst wird. Durch die Seilquetschung erhöht sich zudem noch die Kraftkomponente *G* 2, wodurch sich die Bremswirkung selbsttätig verstärkt und schließlich in eine Klemmwirkung übergeht. Ein zusätzliches Festhalten des Seiles durch die sichernde Person ist nicht erforderlich. In **Fig. 6c)** ist die Seilsicherung dargestellt, nachdem der angenommene Sturz vollständig abgebremst ist. Die Seilquetschung ist in **Fig. 6c)** deutlich zu erkennen. Gegenüber **Fig. 6b)** hat sich das Seilbremselement noch etwas weiter relativ zum Karabiner **110** verdreht. Dies erklärt sich aus der geringer werdenden Knickung des Seiles am Verbindungssteg **104**, wenn der Karabiner **110** in den zweiten Öffnungen **106** und **107** in Richtung auf die erste Öffnung **105** bzw. den Verbindungssteg **103** gleitet.

Versuche mit einem Sturzfaktor 2 haben ergeben, daß das Maximum des auftretenden Fangstoßes bei einer mit einem Seilbremselement nach der Erfindung eingerichteten Seilsicherung bei einem Einfachseil zwischen 270 kp und 290 kp liegt. Bei Doppelseilen liegt dieses Maximum im Bereich zwischen 340 kp und 370 kp. Selbst wenn die Seilstränge von Doppelseilen miteinander verdreht sind und so verdreht auch durch das Seilbremselement und den Karabiner **110** laufen, ergibt sich immer noch eine sichere Bremswirkung. Die mit dem erfindungsgemäßen Seilbremselement eingerichtete Seilsicherung spricht zudem so schnell an, daß lediglich etwa 100 bis 250 cm Seil durch die Seilsicherung durchlaufen.

Nach Abbremsung des Seiles kann die Brems- bzw. Klemmwirkung der Seilsicherung kontrolliert durch einfaches Zurückdrehen des Seilbremselementes relativ zum Karabiner **110** gelöst werden. Dabei wirkt sich die in **Fig. 5** erkennbare geringe Krümmung des Karabiners zwischen den beiden Führungswangen **101** und **102**

vorteilhaft aus.

Das erfindungsgemäße Seilbremselement kann, wie bereits erwähnt, auch zum Abseilen verwendet werden. Zum Abseilen, was üblicherweise nur am Doppelseil erfolgt, werden wie bei der Einrichtung einer Seilsicherung für ein Doppelseil zwei ebene Schlaufen in den Seilsträngen des Doppelseils durch die erste Öffnung **105** in das Seilbremselement eingesteckt. Anschließend wird wieder der Karabiner in diese beiden Schlaufen sowie die beiden zweiten Öffnungen **106** und **107** eingeklinkt. Jeweils zwei der Seilenden müssen dann noch in die Spirale **109** eingelegt werden. Der Karabiner wird am Sitzgurt des Abseilenden befestigt.

Je nachdem, ob nun die mit dem Fixpunkt, z. B. einem Abseilhaken, verbundenen Seilenden die in die Spirale **109** oder die nicht in die Spirale **109** eingelegten sind, ergibt sich eine unterschiedliche Wirkung beim Abseilen. Sind die nicht in die Spirale **109** eingelegten Seilenden mit dem genannten Fixpunkt verbunden, so ergibt sich die gleiche automatische Brems- und Klemmwirkung wie vorstehend ausführlich beschrieben, welche durch entsprechende Drehung des Seilbremselementes relativ zum Karabiner **110** vom Abseilenden in einfacher Weise kontrolliert werden kann. Bei dieser Art der Verwendung des erfindungsgemäßen Seilbremselements zum Abseilen ist der Abseilende gegen einen Absturz in vorteilhafter Weise gesichert. Im umgekehrten Fall ergibt sich lediglich eine mehr oder weniger konstante Bremswirkung, wie sie bei bisher bekannten Abseilgeräten bekannt und üblich ist.

Bezugszeichenliste

1 Seilbremselement
2 Karabiner
3, 4 Berührungspunkte des ersten und zweiten Ringes
5 erster Ring
6 zweiter Ring
7 erster Steg
8 zweiter Steg
9 Ende des zweiten Stegs
10 Knick im zweiten Steg
11 Stange
12 Gabel
13, 14 Seilstränge eines Doppelseils
15, 16 Schlaufen in den Seilsträngen **13, 14**
17 erste Öffnung
18 zweite Öffnung
19 dritte Öffnung
20, 21 über die Gabel **12** gelegte Seilenden
22, 23 zur zu sichernden Person führende Seilenden
101, 102 Führungswangen
103, 104 Verbindungsstege
105 erste Öffnung
106, 107 zweite Öffnungen
108 Stange
109 Spirale
110 Karabiner
111, 112 Seilenden
113 Reepschnur
G 1, *G* 2, *G* 3 Kraftkomponenten
Z Zugbelastung
S Schwerpunkt

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

Nummer: 35 46 181
Int. Cl.[4]: F 16 G 11/04
Veröffentlichungstag: 4. Juni 1987

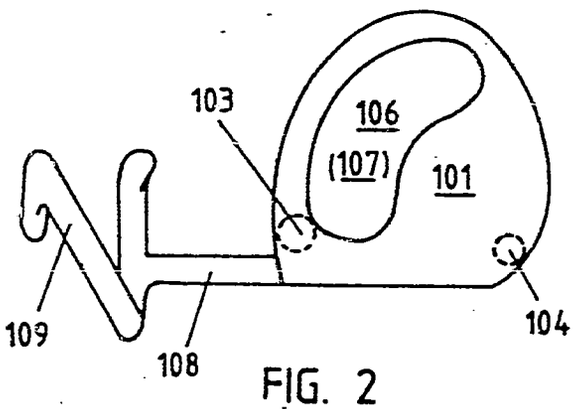


FIG. 2

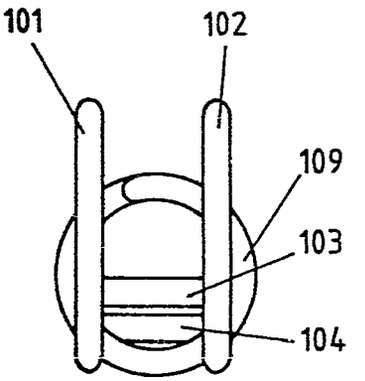


FIG. 3

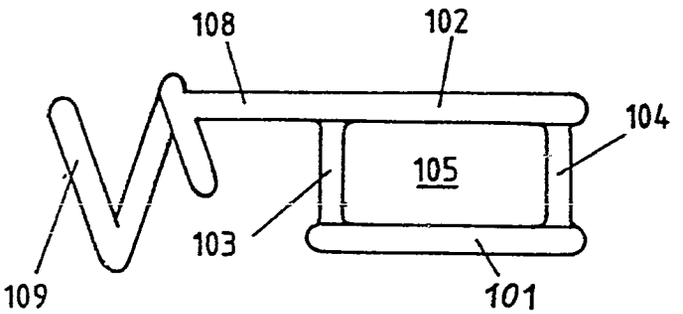


FIG. 4

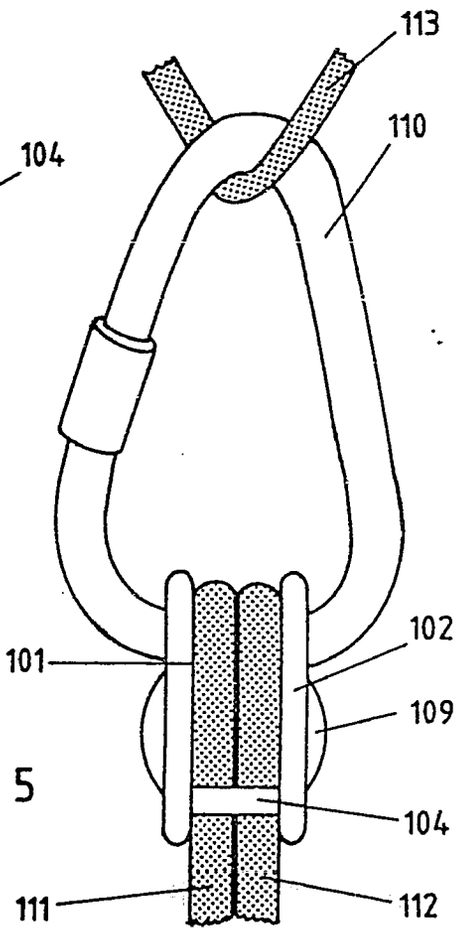


FIG. 5

Nummer: 35 46 181
Int. Cl.⁴: F 16 G 11/04
Veröffentlichungstag: 4. Juni 1987

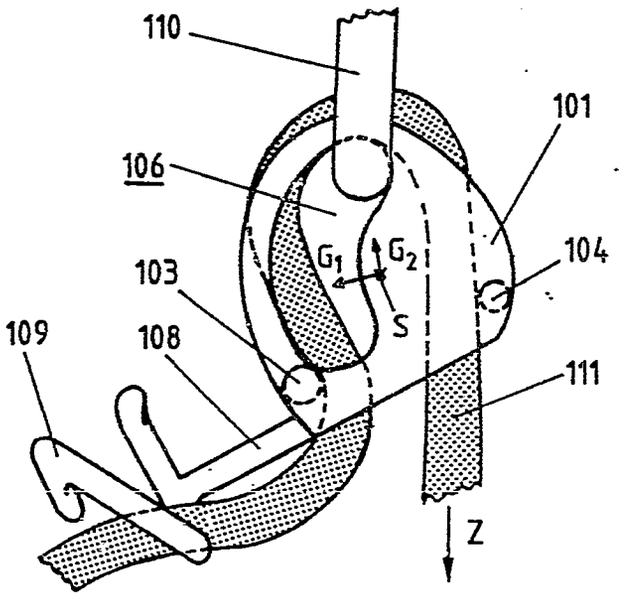


FIG. 6a

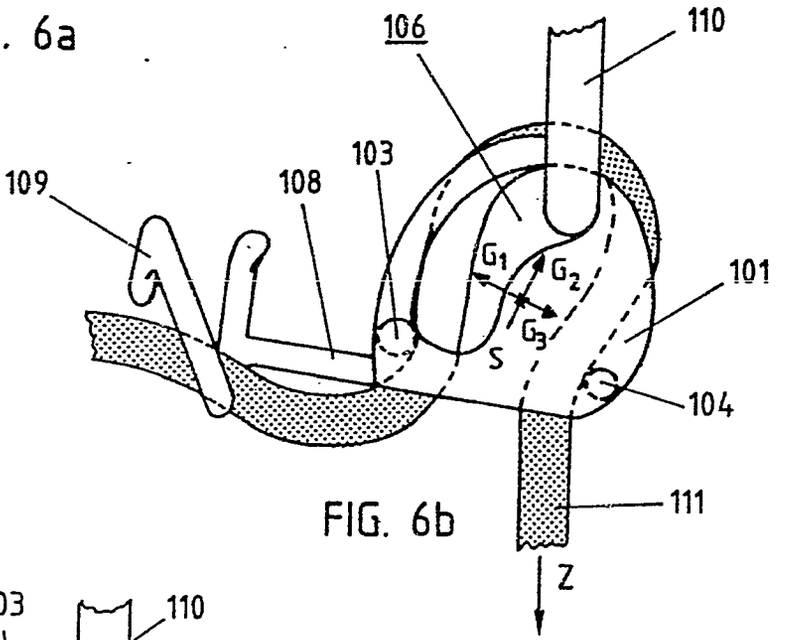


FIG. 6b

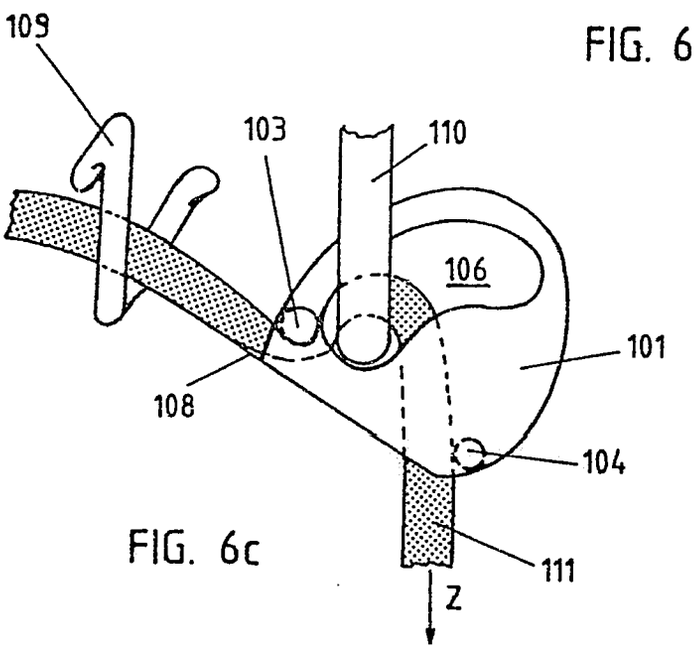


FIG. 6c