

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
15. Januar 2015 (15.01.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/003902 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
A62B 35/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/063366

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. Juni 2014 (25.06.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
20 2013 103 0929 11. Juli 2013 (11.07.2013) DE

(71) Anmelder: SKYLOTEC GMBH [DE/DE]; Im
Mühlengrund 6 - 8, 56566 Neuwied (DE).

(72) Erfinder: KRUEGER, Robert; Bairawieser Str. 14,
83646 Bad Tölz (DE). ACCOGLI, Alessandro; Via ala
Brüga 40, CH-6593 Cadenazzo TI (CH).

(74) Anwalt: MICHALSKI HÜTTERMANN & PARTNER
PATENTANWÄLTE MBB; Speditionstr. 21, 40221
Düsseldorf (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: BELT-TYPE FALL DAMPER

(54) Bezeichnung : BANDFALLDÄMPFER

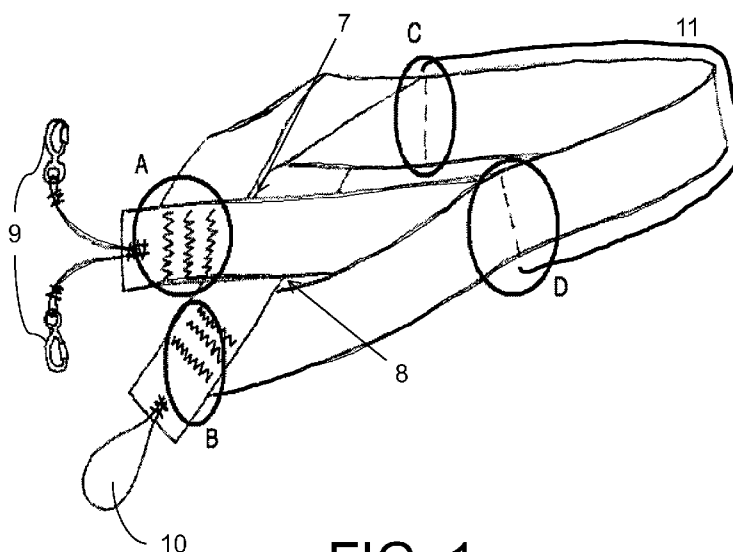


FIG. 1

(57) Abstract: The subject matter of the invention is a belt-type fall damper for braking a falling mass, with at least four belts (1, 2, 3, 4), wherein at least two belts (1, 2) arranged adjacent to one another in a first layer (5) and at least two belts (3, 4) are arranged adjacent to one another in a second layer (6), the beginnings of the belts (1, 2) of the first layer (5) are connected to the ends of the belts (3, 4) of the second layer (6) and the beginnings of the belts (3, 4) of the second layer (6) are connected (A, B) to the ends of the belts (1, 2) of the first layer (5), and the belts (1, 2, 3, 4) of the first and/or second layer (5, 6), on the one hand, and the first and second layer (5, 6), on the other hand, are in each case alternately connected to one another so as to be able to be torn open.

(57) Zusammenfassung: Gegenstand der Erfindung ist ein Bandfalldämpfer zum Abbremsen einer fallenden Masse, mit wenigstens vier Bändern (1, 2, 3, 4), wobei wenigstens zwei Bänder (1, 2) benachbart zueinander in einer ersten Lage (5) und wenigstens zwei Bänder (3, 4) benachbart zueinander in einer zweiten Lage (6) angeordnet sind, die Anfänge der Bänder (1,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



2) der ersten Lage (5) mit den Enden der Bänder (3, 4) der zweiten Lage (6) und die Anfänge der Bänder (3, 4) der zweiten Lage (6) mit den Enden der Bänder (1, 2) der ersten Lage (5) miteinander verbunden (A, B) sind, und abwechselnd jeweils einerseits die Bänder (1, 2, 3, 4) der ersten und/oder zweiten Lage (5, 6) und andererseits die erste und zweite Lage (5, 6) aufreißbar miteinander verbunden sind.

Bandfalldämpfer

Die Erfindung betrifft einen Bandfalldämpfer zum Abbremsen einer fallenden Masse, mit wenigstens vier Bändern, wobei wenigstens zwei Bänder benachbart
5 zueinander in einer ersten Lage und wenigstens zwei Bänder benachbart zueinander in einer zweiten Lage angeordnet sind, und die Anfänge der Bänder der ersten Lage mit den Enden der Bänder der zweiten Lage und die Anfänge der Bänder der zweiten Lage mit den Enden der Bänder der ersten Lage miteinander verbunden sind. Ferner betrifft die Erfindung einen
10 Doppelbandfalldämpfer zum Abbremsen einer fallenden Masse, mit wenigstens zwei Bändern, wobei der Anfang eines ersten Bandes mit dem Ende eines zweiten Bandes und der Anfang des zweiten Bandes mit dem Ende des ersten Bandes verbunden sind.

15 Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Bremssysteme bekannt, um eine fallende Masse abzubremesen. Bei einer fallenden Masse handelt es sich in der Regel um eine stürzende Person, typischerweise einen Kletterer, Bergsteiger oder Fassadenkletterer. Bei den Bremssystemen unterscheidet man verschiedene Grundtypen, so beispielsweise die weit verbreiteten dynamischen
20 Bremsen, welche die Fallgeschwindigkeit der stürzenden Person durch elastische Dehnung eines dynamischen Seils oder Federelements vermindern. Die Verminderung der Fallgeschwindigkeit erfolgt dabei durch an Lochplatten oder Schnallen erzwungener Reibung undehnbare oder nur geringfügig dehnbarer Seile oder Bänder. Ferner sind sogenannte Aufreißbremsen bekannt,
25 bei denen die Energie eines Sturzes durch Aufreißen einer Verbindung im Bremssystem reduziert wird.

Nachteilig bei derartigen auch Bandfalldämpfern genannten Konstruktionen ist jedoch, dass diese nur in einer Phase greifen und erst ab einem gewissen
30 Körpergewicht der stürzenden Person optimal auslösen. Untersuchungen haben ergeben, dass gerade bei leichteren stürzenden Personen eine ungleich höhere Belastung und damit umso gravierendere Verletzungsgefahren auftreten.

Konkret bieten die aus dem Stand der Technik bekannten Bandfalldämpfer insbesondere für Kinder zwischen 15 kg und 30 kg Körpergewicht nur eine unzureichende Bremswirkung, so dass je nach Sturzposition und Anseilmethode durch die im Falle eines Sturzes hervorgerufenen Beschleunigungen an der Hals- und Brustwirbelsäule Verletzungen, wie Schleudertraumata, Wirbel- und Genickfrakturen, auftreten können. Im schlimmsten Fall können bei Stürzen von Kindern, die durch die aus dem Stand der Technik bekannten Bandfalldämpfern gesichert sind, innere Accellerations- und Decellerationsverletzungen wie Kontusionen der inneren Organe auftreten, die sogar tödlich enden können.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist daher, einen Bandfalldämpfer anzugeben, der, insbesondere bei einem stürzenden Kind, die Fangstoßkraft der stürzenden Person im Vergleich zu den aus dem Stand der Technik bekannten Systemen wesentlich reduziert.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Demnach wird die Aufgabe gelöst durch einen Bandfalldämpfer zum Abbremsen einer fallenden Masse, mit wenigstens vier Bändern, zueinander in einer ersten Lage und wenigstens zwei Bänder benachbart zueinander in einer zweiten Lage angeordnet sind, die Anfänge der Bänder der ersten Lage mit den Enden der Bänder der zweiten Lage und die Anfänge der Bänder der zweiten Lage mit den Enden der Bänder der ersten Lage miteinander verbunden sind, und abwechselnd jeweils einerseits die Bänder der ersten Lage und/oder zweiten Lage und andererseits die erste und zweite Lage aufreißbar miteinander verbunden sind.

Wesentlicher Punkt der Erfindung ist somit, am Beispiel von genau vier Bändern, dass abwechselnd einerseits zwei Bänder einer Lage aufreißbar miteinander verbunden sind und andererseits die beiden jeweils durch zwei Bänder gebildeten Lagen ebenso aufreißbar miteinander verbunden sind. Bevorzugt

erfolgt die Verbindung zwischen den Bändern durch eine sogenannte Bremsnaht, welche gemäß der erfindungsgemäßen Ausgestaltung fortlaufend zunächst die Bänder der ersten Lage miteinander verbindet, dann die beiden Lagen miteinander verbindet, daraufhin die Bänder der zweiten Lage miteinander verbindet, um dann schließlich wieder die beiden Lagen miteinander zu verbinden. Das Abbremsen einer fallenden Masse, so vorzugsweise der stürzenden Person, erfolgt dann durch Auftrennen der vorgenannten Bremsnaht.

Im Ergebnis wird durch die erfindungsgemäße mehrlagige Konstruktion ein kontrolliertes Aufreißen der beiden Lagen erreicht, so dass der Kraftabbau beim Abbremsen der fallenden Masse kontrolliert gesteuert wird. Konkret wird durch die abwechselnde jeweilige Verbindung der Bänder einer Lage untereinander und der beiden Lagen miteinander ein stufenförmiger progressiver Kraftabbau erreicht, wobei sich der Kraftabbau durch die Art der jeweiligen Verbindung der Bänder einer Lage untereinander sowie der beiden Lagen miteinander im Detail steuern lässt. Durch die dadurch resultierende stufenweise Dämpfung werden die Fangstoffkräfte bei einem Sturz gegenüber den aus dem Stand der Technik bekannten Bandfalldämpfern wesentlich reduziert, so dass bereits Personen mit nur 30 kg Körpergewicht, wie Kinder, optimal geschützt werden können.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform sind abwechselnd die Bänder der ersten und/oder zweiten Lage und/oder die erste und zweite Lage jeweils miteinander vernäht, verklebt und/oder verwoben. Dabei kann das Verweben der Bänder im gleichen Arbeitsschritt bei der Herstellung der Bänder selbst erfolgen, was zu günstigen Herstellungskosten führt. Im Falle eines Vernähens ist bevorzugt, dass die Naht, im Rahmen dieser Anmeldung auch Bremsnaht genannt, durchgängig zunächst die beiden Bänder der ersten Lage, im Falle von vier Bändern, dann die beiden Lagen miteinander, sodann die beiden Bänder der zweiten Lage und schließlich die beiden Lagen wieder miteinander verbindet. Ganz besonders bevorzugt erfolgt das Vernähen fortlaufend entlang der Erstreckung der benachbart und berührend zueinander anliegenden Bänder.

In diesem Zusammenhang ist besonders bevorzugt, dass einerseits die Bänder der ersten und/oder zweiten Lagen und andererseits die erste und zweite Lage durch eine durchgehende „VW“-Bindung miteinander verbunden sind. Eine derartige Ausgestaltung führt im Vergleich zu den aus dem Stand der Technik bekannten Bandfalldämpfern zu größeren Sicherheitsreserven aufgrund der mehrlagigen Verankerung der vier Bänder, die durch jeweils zwei Lagen gebildet sind. Wesentlicher Vorteil einer derartigen „VW“-Bindung ist, dass durch die jeweilige Ausgestaltung der V-Bindung sowie der W-Bindung Stufen entstehen, durch deren Höhe und Länge der Kraftabbau im Falle eines Sturzes kontrolliert steuerbar ist.

Die Bänder können grundsätzlich beliebig ausgestaltet sein, so vorzugsweise als aus dem Kletterbereich bekannte Gurtbänder. Nach einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung ist jedoch vorgesehen, dass die Bänder Polyester und/oder Polyamid aufweisen und/oder die Bänder eine Breite von ≥ 30 mm und ≤ 45 mm aufweisen. Polyesterbänder mit vorzugsweise 43 mm zeichnen sich durch eine gegenüber Polyamid geringere Feuchtigkeitsaufnahme aus, was zur Beibehaltung der dynamischen Leistung, so insbesondere beim Abbremsen, führt. Andererseits erlaubt die erfindungsgemäße Ausgestaltung mit wenigstens vier Bändern auch die Verwendung von Polyamidbändern mit 30 mm Breite, da durch die vier einzelnen Bänder ausreichend Sicherheitsreserven vorhanden sind, so dass bei Nässe kein Totalversagen des Bandfalldämpfers zu befürchten ist. Im Übrigen führt die erfindungsgemäße Ausgestaltung mit mindestens vier Bändern, die jeweils in zwei Einzellagen vorgesehen und damit insgesamt vierlagig angeordnet sind, im Vergleich zu aus dem Stand der Technik bekannten Ausgestaltungen mit nur zwei Lagen zu höheren statischen Endfestigkeiten.

Nach einer weiteren Ausführungsform ist bevorzugt, dass sich die Enden der Bänder der ersten Lage gegenüber ihren Anfängen um eine halbe Drehung und die Enden der Bänder der zweiten Lage gegenüber ihren Anfängen um eine halbe Drehung verdreht sind, und die Drehrichtung jeweils so gewählt ist, dass sich bei vollständigem Aufreißen der Bänder eine unverdrillte, parallele

Anordnung der Bänder einstellen kann. Durch eine derartige Ausgestaltung wird ein problemloses Aufreißen der Bänder bei einem Sturz unterstützt.

Weiterhin ist bevorzugt, dass die Anfänge der Bänder der ersten Lage mit den
5 Enden der Bänder der zweiten Lage und die Anfänge der Bänder der zweiten Lage mit den Enden der Bänder der ersten Lage jeweils unlösbar miteinander verbunden sind, so beispielsweise fix miteinander vernäht sind. Ganz besonders bevorzugt sind die Anfänge der Bänder der ersten Lage mit den Enden der
10 Bänder der zweiten Lage und die Anfänge der Bänder der zweiten Lage mit den Enden der Bänder der ersten Lage derart miteinander verbunden, dass sich zwei Schleifen zur Verbindung mit einem Sicherungsfixpunkt und/oder mit der Masse ergeben. In diesem Zusammenhang ist ferner bevorzugt, dass die eine Schleife einen Karabiner zur Verbindung mit dem Sicherungs-Fixpunkt und die andere Schleife eine Öse und/oder eine Schlinge zur Verbindung mit der Masse
15 aufweist. An der Öse kann ebenso ein Karabiner zur Verbindung mit der Masse, vorzugsweise der zu sichernden Person, vorgesehen sein.

In einer weiteren Ausführungsform ist bevorzugt, dass die Bänder jeweils entlang einer Bremszone, die sich zwischen zwei benachbart zu den Verbindungen der
20 Bänder angeordneten Aufreißfronten erstreckt, miteinander aufreißbar verbunden sind. Durch die Länge der Bremszone sowie der Anzahl der „Verbindungsstellen“ der beiden Bänder einer Lage miteinander sowie der beiden Lagen miteinander lassen sich vorgenannte Stufen definieren, mittels derer, im Vergleich zu aus dem Stand der Technik bekannten Ausgestaltungen,
25 das erfindungsgemäße kontrollierte Aufreißen der Bänder bei einem Sturz in den Bandfalldämpfer, jeweils beginnend an den Aufreißfronten, im Detail steuerbar und damit kontrollierbar ist.

Nach einer weiteren Ausgestaltung ist bevorzugt, dass die Bremszone eine
30 Schlaufe aufweist, in der die Bänder nicht miteinander verbunden sind. Durch die Schlaufe wird erreicht, dass die mechanische Beanspruchung der Bänder beim Zusammentreffen der von den jeweiligen ursprünglich die Bremszone begrenzenden Aufreißfronten ausgehenden und sich aufgrund des Aufreißens in

Richtung der Schlaufe bewegendem Aufreißfronten der Lagen bzw. Bänder nicht die Belastungsgrenze der Bänder insgesamt übersteigt und damit die Gefahr eines Zerreißens der Bänder aufgrund von Scherkräften eliminiert wird.

- 5 Nach einer ganz besonders bevorzugten Ausführungsform sind in Erstreckungsrichtung der Bänder wiederholend zunächst die Bänder der ersten Lage miteinander verbunden, dann die erste Lage und die zweite Lage miteinander verbunden, dann die Bänder der zweiten Lage miteinander verbunden und schließlich die erste Lage und die zweite Lage miteinander
10 verbunden. Vorgenanntes Schema, welches konkret auch der „VW“-Bindung entspricht, setzt sich wiederholend entlang der Erstreckungsrichtung der Bänder fort, so beispielsweise jeweils nach 2 cm, 5 cm oder 10 cm.

- Weiter bevorzugt existieren insbesondere im Falle einer „VW“-Bindung mehrere
15 „VW“-Bindungen parallel zueinander in Erstreckungsrichtung der Bänder, wobei jeweils die verschiedenen „VW“-Bindungen derart parallel zueinander angeordnet sind, dass jeweils an einer Stelle die verschiedenen parallelen „VW“-Bindungen die beiden Bänder der ersten Lage miteinander verbinden, an einer zweiten Stelle die verschiedenen parallelen „VW“-Bindungen die erste Lage und
20 die zweite Lage miteinander verbinden, an einer dritten Stelle die verschiedenen parallelen „VW“-Bindungen die Bänder der zweiten Lage miteinander verbinden und an einer vierten Stelle die verschiedenen parallelen „VW“-Bindungen die beiden Lagen miteinander verbinden. Ebenso können die verschiedenen „VW“-Bindungen entgegen der vorgenannten Ausführung versetzt zueinander
25 angeordnet sein.

- Die Aufgabe der Erfindung wird weiterhin gelöst durch einen Doppelbandfalldämpfer zum Abbremsen einer fallenden Masse, mit wenigstens zwei Bändern, wobei der Anfang eines ersten Bandes mit dem Ende eines
30 zweiten Bandes und der Anfang des zweiten Bandes mit dem Ende des ersten Bandes verbunden ist und die Bänder entlang einer Bremszone, die sich zwischen der jeweiligen Verbindung erstreckt, durch eine „VW“-Bindung aufreißbar miteinander verbunden sind. Dadurch wird ein kontrolliertes Aufreißen

der beiden Bänder ermöglicht, was zu einem progressiven Kraftabbau und damit sicheren und dedizierten Abfangen der fallenden Masse führt.

Weitere Ausgestaltungen des Doppelbandfalldämpfers ergeben sich für den
5 Fachmann in Analogie zum vorab beschriebenen Bandfalldämpfer.

Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezugnahme auf anliegende Zeichnung anhand einer bevorzugten Ausführungsform näher erläutert.

10 Es zeigen

Fig. 1 einen Bandfalldämpfer gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung in einer perspektivischen Draufsicht,

15 Fig. 2 vier Bänder des Bandfalldämpfers gemäß dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung in einer Schnittansicht,

Fig. 3 zwei Bänder eines aus dem Stand der Technik bekannten Bandfalldämpfers in einer Schnittansicht,

20

Fig. 4 ein Kraft-Zeit-Diagramm beim Aufreißen des in Fig. 2 dargestellten Bandfalldämpfers gemäß dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung,

25 Fig. 5 ein Kraft-Zeit-Diagramm beim Aufreißen des in Fig. 3 dargestellten aus dem Stand der Technik bekannten Bandfalldämpfers, und

Fig. 6 zwei Bänder des Bandfalldämpfers gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung in einer
30 Schnittansicht.

Fig. 1 zeigt einen Bandfalldämpfer zum Abbremsen einer fallenden Masse gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung in einer

perspektivischen Draufsicht. Der Bandfalldämpfer weist vier Bänder 1, 2, 3, 4 auf, welche in Fig. 2 in einer Schnittansicht dargestellt sind. Die vier Bänder 1, 2, 3, 4 sind aus Polyester ausgeführt und weisen eine Breite von 43 mm auf. Alternativ können die Bänder 1, 2, 3, 4 auch aus Polyamid mit einer Breite von 30 mm ausgestaltet sein.

Polyester zeichnet sich gegenüber Polyamid durch eine geringere Feuchtigkeitsaufnahme aus und bietet im Vergleich eine bessere dynamische Leistung bei einem Sturz. Andererseits bietet aber auch eine derartige 4-lagige Ausgestaltung mit 4 Polyamid-Bändern 1, 2, 3, 4 gegenüber aus dem Stand bekannten Ausgestaltungen mit nur zwei Bändern 13, 14, wie in Fig. 3 gezeigt, selbst bei Feuchtigkeit ausreichend Sicherheitsreserven, so dass kein Totalversagen im Falle eines Sturzes zu befürchten ist.

Jeweils zwei Bänder 1, 2, 3, 4 sind mit ihren Bandflächen benachbart und anliegend zueinander zu einer ersten Lage 5 sowie einer zweiten Lage 6 angeordnet. Wie im Detail aus Fig. 1 ersichtlich, sind die Anfänge der Bänder 1, 2 der ersten Lage 5 mit den Enden der Bänder 3, 4 der zweiten Lage 6 und die Anfänge der Bänder 3, 4 der zweiten Lage 6 mit den Enden der Bänder 1, 2 der ersten Lage 5 miteinander an den mit A sowie B bezeichneten Stellen verbunden, nämlich vernäht.

Dabei sind die mit A und B bezeichneten Verbindungen derart ausgestaltet, dass sich zwei Schleifen 7, 8 ergeben, wobei die Schleife 7 über den Verbindungspunkt A mit zwei Karabinern 9 untrennbar verbunden ist und die Schleife 8 über den Verbindungspunkt B mit einer Öse 10 unlösbar verbunden ist. Während die Karabiner 9 mit einem Sicherungs-Fixpunkt, beispielsweise eines Klettersteig, verbindbar sind, ist über die Öse 10 eine zu sichernde Masse, so insbesondere eine Person wie ein Kind, verbindbar.

Wie bereits ausgeführt, liegen die Bänder 1, 2, 3, 4 zwischen den mit C und D bezeichneten Aufreißfronten entlang ihrer Bandflächen berührend aneinander an, jedenfalls solange kein Aufreißen im Falle eines Sturzes stattgefunden hat.

Erfindungsgemäß ist nunmehr vorgesehen, dass, wie im Detail aus Fig. 2 ersichtlich, die vier Bänder 1, 2, 3, 4 mittels einer durchgehenden sogenannten „VW“-Bindung 12 miteinander zwischen einer durch die Aufreißfronten C und D begrenzten Bremszone 11 aufreißbar miteinander vernäht sind.

5

Das bedeutet, dass bei einem Sturz in den Bandfalldämpfer sowohl von der mit C bezeichneten Aufreißfront als auch von der mit D bezeichneten Aufreißfront die „VW“-Bindung 12 aufreißen kann, so dass die Energie des Sturzes durch das sich fortsetzende Aufreißen der „VW“-Bindung 12 stufenweise reduziert wird.

10

Dazu verbindet die „VW“-Bindung 12 jeweils die beiden Bänder 1, 2 der ersten Lage 5 mehrfach mittels „W“-Bindung 16 miteinander, wie im Detail aus Fig. 2 ersichtlich ist, bevor der durchgehende Faden an einer mit dem „Blitzkreuz“ markierten Stelle von der ersten Lage 5 zu der zweiten Lage 6 mittels „V“-Bindung 17 übergeht und derart die beiden Lagen 5, 6 miteinander verbindet.

15

In der Folge verbindet der Faden die beiden Bänder 3, 4 der zweiten Lage 6 mehrfach mittels „W“-Bindung 16 untereinander, bevor der durchgehende Faden dann an einer weiteren mit dem „Blitzkreuz“ markierten Stellen von der zweiten Lage 6 zu der ersten Lage 5 mittels „V“-Bindung 17 übergeht. Diese Art der Verbindung, die auch durch entsprechendes Verweben der Bänder 1, 2, 3, 4 erreicht werden kann und/oder zusätzlich durch Verkleben der Bänder 1, 2, 3, 4 unterstützt werden kann, wiederholt sich entlang der Bremszone 11. Auch wenn in Fig. 2 exemplarisch nur ein sich fortsetzender Faden als „VW“-Bindung 12 gezeigt ist, sind bevorzugt eine Mehrzahl paralleler „VW“-Bindungen 12 vorgesehen. Genauso gut ist es möglich, die „VW“-Bindung 12 anstelle von einer Naht durch Verkleben und/oder Verweben sowie durch eine Kombination vorgenannter oder vergleichbarer Ausgestaltungen zu realisieren.

25

Gegenüber den aus dem Stand der Technik bekannten Bandfalldämpfern, gezeigt in Fig. 3, die nur zwei Bänder 13, 14 aufweisen, die durch eine einzige Naht 15 miteinander verbunden sind, und insofern nur geringe Sicherheitsreserven und quasi keine Steuerbarkeit beim Aufreißen der einfachen Naht 15 aufweisen, da ein rein degressiver Kraftabbau erfolgt, weist die

30

erfindungsgemäße Ausgestaltung erhebliche Vorteile auf. Denn die mehrlagige Konstruktion bestehend aus wenigstens vier Bändern 1, 2, 3, 4, die in zwei Lagen 5, 6 angeordnet und durch die in Fig. 2 dargestellte „VW“-Bindung 12 miteinander vernäht sind, wird ein kontrolliertes Aufreißen der „VW“-Bindung 12 erreicht, so dass selbst bei geringen zu sichernden Massen, wie das typische Gewicht von Kindern zwischen 15 kg und 30 kg, eine stufenweise Dämpfung eines Sturzes ermöglicht wird, so dass im Ergebnis die auf die stürzende Person einwirkenden Fangstoßkräfte gegen über den aus dem Stand der Technik bekannten und in Fig. 3 gezeigten Ausgestaltungen enorm reduziert werden.

Veranschaulicht ist dies in den Kraft-Zeit-Diagrammen in den Figuren 4 und 5, wobei die Figur 4 das Kraft-Zeit-Diagramm eines Bandfalldämpfers gemäß der Erfindung zeigt und Fig. 5 das Kraft-Zeit-Diagramm eines Bandfalldämpfers des Stands der Technik. Aufgetragen ist jeweils das Versuchsergebnis Kraft in kN über Zeit in Sekunden bei einer Fallhöhe von 400cm und einem Gewicht von 100kg.

Aus Fig. 4 ist zu erkennen, dass das Aufreißen der „VW“-Bindung 12, in Stufen erfolgt, wobei die Höhe und Länge der Stufen in Abhängigkeit von der konkreten Ausgestaltung der Höhen und Stufen der „VW“-Bindung 12 ist, also der jeweiligen „V“-Bindung 17, der „W“-Bindung 16 sowie der Anzahl der Bindungen 16, 17 pro Strecke. Somit lässt sich steuern, ob der Kraftabbau bei einem Sturz progressiv oder degressiv erfolgt. Konkret wurden bei dem in Fig. 4 dargestellten Versuch 8 Stufen der „VW“-Bindung 12 aufgerissen, die auch entsprechend erkennbar sind.

Ebenso ist es möglich, gemäß einer weiteren in Fig. 6 dargestellten Ausführungsform das Prinzip der „VW“-Bindung 12 auf eine nur zweilagige und nur zwei Bänder 1, 3 umfassende Ausgestaltung zu übertragen. In diesem Fall umgreift die „W“-Bindung 16 jeweils nur und mehrfach ein einzelnes Band 1, 3 und die „V“-Bindung 17 verbindet die beiden Bänder 1, 3 miteinander.

Im Ergebnis führt die mehrlagige Verankerung der vier Bänder 1, 2, 3, 4 gemäß der erfindungsgemäßen Verbindung mittels „VW“-Bindung 12 zu gegenüber den aus dem Stand der Technik bekannten Systemen zu einer größeren Sicherheitsreserve und führt bei einem Sturz zu einem kontrollierten Aufreißen, so dass dadurch eine stufenweise Dämpfung und im Ergebnis ein sanfterer Fangstoß resultiert.

Bezugszeichenliste

	Band	1, 2, 3, 4
	Erste Lage	5
5	Zweite Lage	6
	Schlaufe	7, 8
	Karabiner	9
	Öse	10
	Bremszone	11
10	„VW“-Bindung	12
	Band	13, 14
	Naht	15
	„W“-Bindung	16
	„V“-Bindung	17
15	Verbindung	A, B
	Aufreißfront	C, D

Ansprüche

1. Bandfalldämpfer zum Abbremsen einer fallenden Masse, mit wenigstens vier Bändern (1, 2, 3, 4), wobei
 - 5 wenigstens zwei Bänder (1, 2) benachbart zueinander in einer ersten Lage (5) und wenigstens zwei Bänder (3, 4) benachbart zueinander in einer zweiten Lage (6) angeordnet sind,
 - die Anfänge der Bänder (1, 2) der ersten Lage (5) mit den Enden der Bänder (3, 4) der zweiten Lage (6) und die Anfänge der Bänder (3, 4) der
 - 10 zweiten Lage (6) mit den Enden der Bänder (1, 2) der ersten Lage (5) miteinander verbunden (A, B) sind, und
 - abwechselnd jeweils einerseits die Bänder (1, 2, 3, 4) der ersten und/oder zweiten Lage (5, 6) und andererseits die erste und zweite Lage (5, 6) aufreißbar miteinander verbunden sind.
- 15 2. Bandfalldämpfer nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei
 - abwechselnd die Bänder (1, 2, 3, 4) der ersten und/oder zweiten Lage (5, 6) und/oder die erste und zweite Lage (5, 6) jeweils miteinander vernäht, verklebt und/oder verwoben sind.
- 20 3. Bandfalldämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
 - einerseits die Bänder (1, 2, 3, 4) der ersten und/oder zweiten Lage (5, 6) und andererseits die erste und zweite Lage (5, 6) durch eine durchgehende „VW“-Bindung (12) miteinander verbunden sind.
- 25 4. Bandfalldämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Bänder (1, 2, 3, 4) Polyester und/oder Polyamid aufweisen und/oder die Bänder eine Breite von $\geq 30\text{mm}$ und $\leq 45\text{mm}$ aufweisen.
- 30 5. Bandfalldämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei sich die Enden der Bänder (1, 2) der ersten Lage (5) gegenüber ihren Anfängen um eine halbe Drehung und die Enden der Bänder (3, 4) der zweiten Lage (6) gegenüber ihren Anfängen um eine halbe Drehung verdreht sind, und die

Drehrichtung jeweils so gewählt ist, dass sich bei vollständigem Aufreißen der Bänder (1, 2, 3, 4) eine unverdrillte, parallele Anordnung der Bänder (1, 2, 3, 4) einstellen kann.

5 6. Bandfalldämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Anfänge der Bänder (1, 2) der ersten Lage (5) mit den Enden der Bänder (3, 4) der zweiten Lage (6) und die Anfänge der Bänder (3, 4) der zweiten Lage (6) mit den Enden der Bänder (1, 2) der ersten Lage (5) derart miteinander verbunden sind, dass sich zwei Schleifen (7, 8) zur Verbindung mit einem Sicherungs-
10 Fixpunkt und/oder mit der Masse ergeben.

7. Bandfalldämpfer nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die eine Schleife (7) einen Karabiner (9) zur Verbindung mit dem Sicherungs-Fixpunkt und die andere Schleife (8) eine Öse (10) und/oder eine Schlinge zur
15 Verbindung mit der Masse aufweist.

8. Bandfalldämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Bänder (1, 2, 3, 4) jeweils entlang einer Bremszone (11), die sich zwischen zwei benachbart zu den Verbindungen (A, B) der Bänder (1, 2, 3, 4) angeordneten
20 Aufreißfronten (C, D) erstreckt, miteinander aufreißbar verbunden sind.

9. Bandfalldämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Bremszone (11) eine Schlaufe aufweist, in der die Bänder (1, 2, 3, 4) nicht miteinander verbunden sind.

25 10. Bandfalldämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in Erstreckungsrichtung der Bänder (1, 2, 3, 4) wiederholend zunächst die Bänder (1, 2) der ersten Lage (5) miteinander verbunden sind, dann die erste Lage (5) und die zweite Lage (6) miteinander verbunden sind, dann die Bänder (3, 4) der zweiten Lage (6) miteinander verbunden sind und schließlich die erste Lage (1, 2) und die zweite Lage (5, 6) miteinander verbunden sind.
30

11. Doppelbandfalldämpfer zum Abbremsen einer fallenden Masse, mit wenigstens zwei Bändern (1, 3), wobei

der Anfang eines ersten Bandes (1) mit dem Ende eines zweiten Bandes (3) und der Anfang des zweiten Bandes (3) mit dem Ende des ersten Bandes (1) verbunden (A, B) sind und

5 die Bänder (1, 3) entlang einer Bremszone (11), die sich zwischen der jeweiligen Verbindung (A, B) erstreckt, durch eine „VW“-Bindung (12) aufreißbar miteinander verbunden sind.

1/5

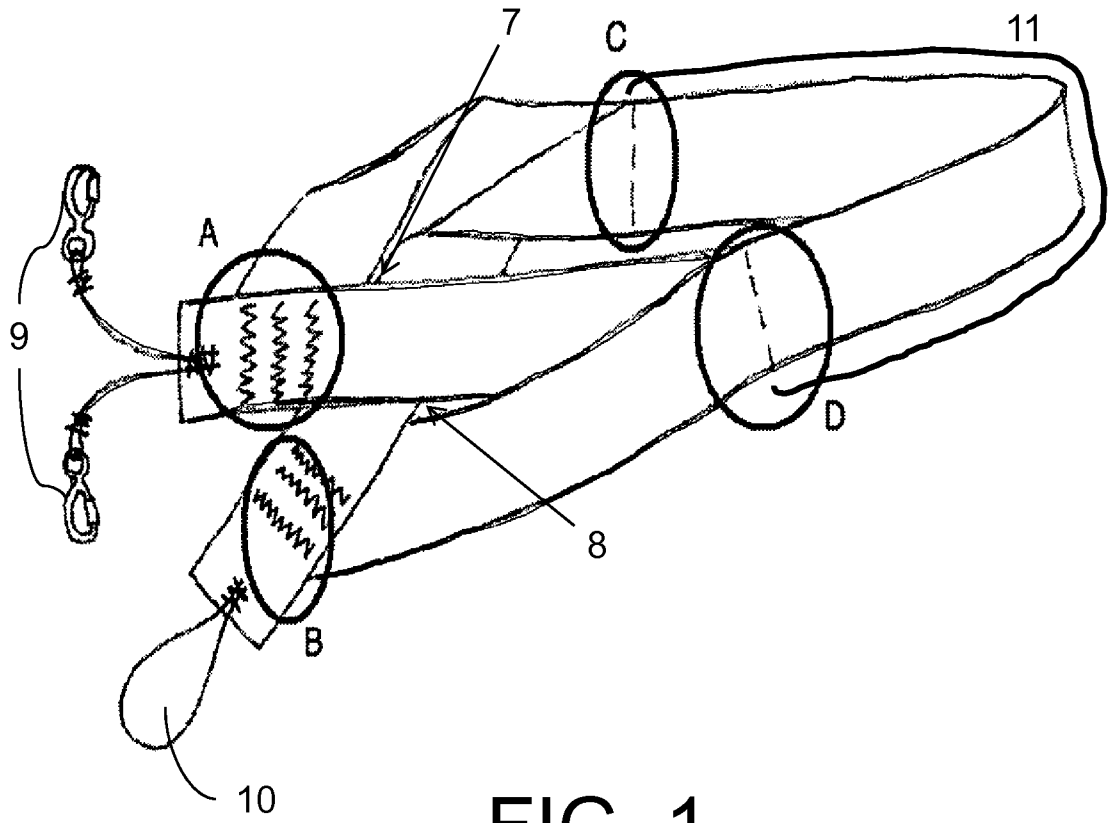


FIG. 1

2/5

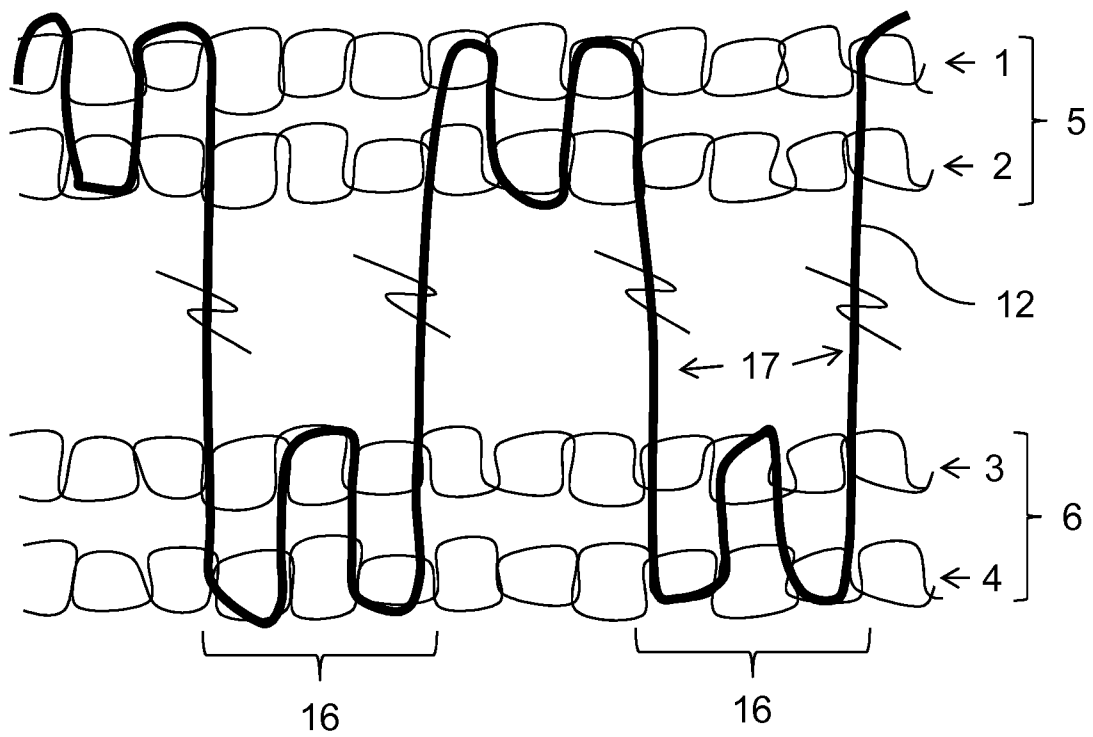


FIG. 2

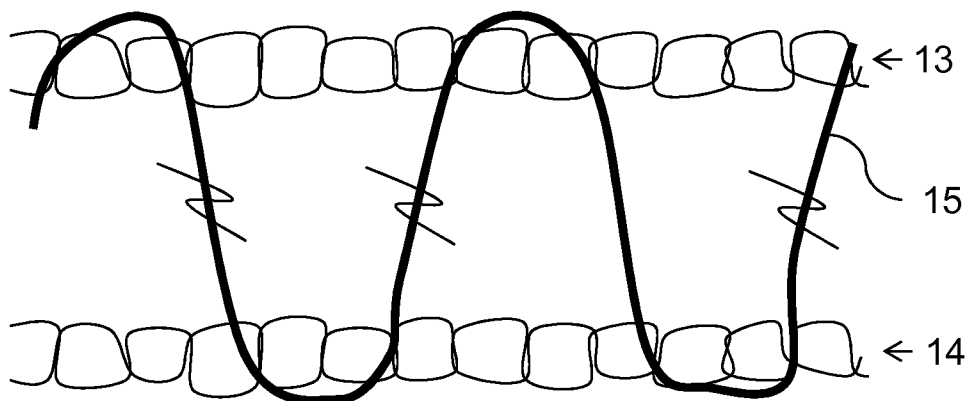


FIG. 3

3/5

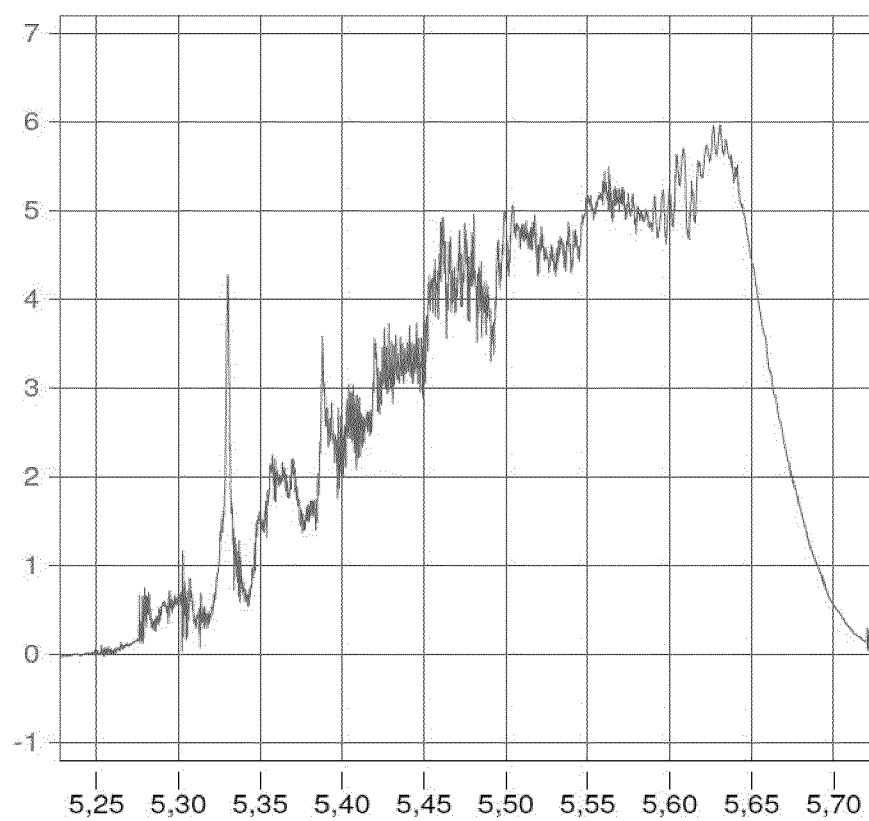


FIG. 4

4/5

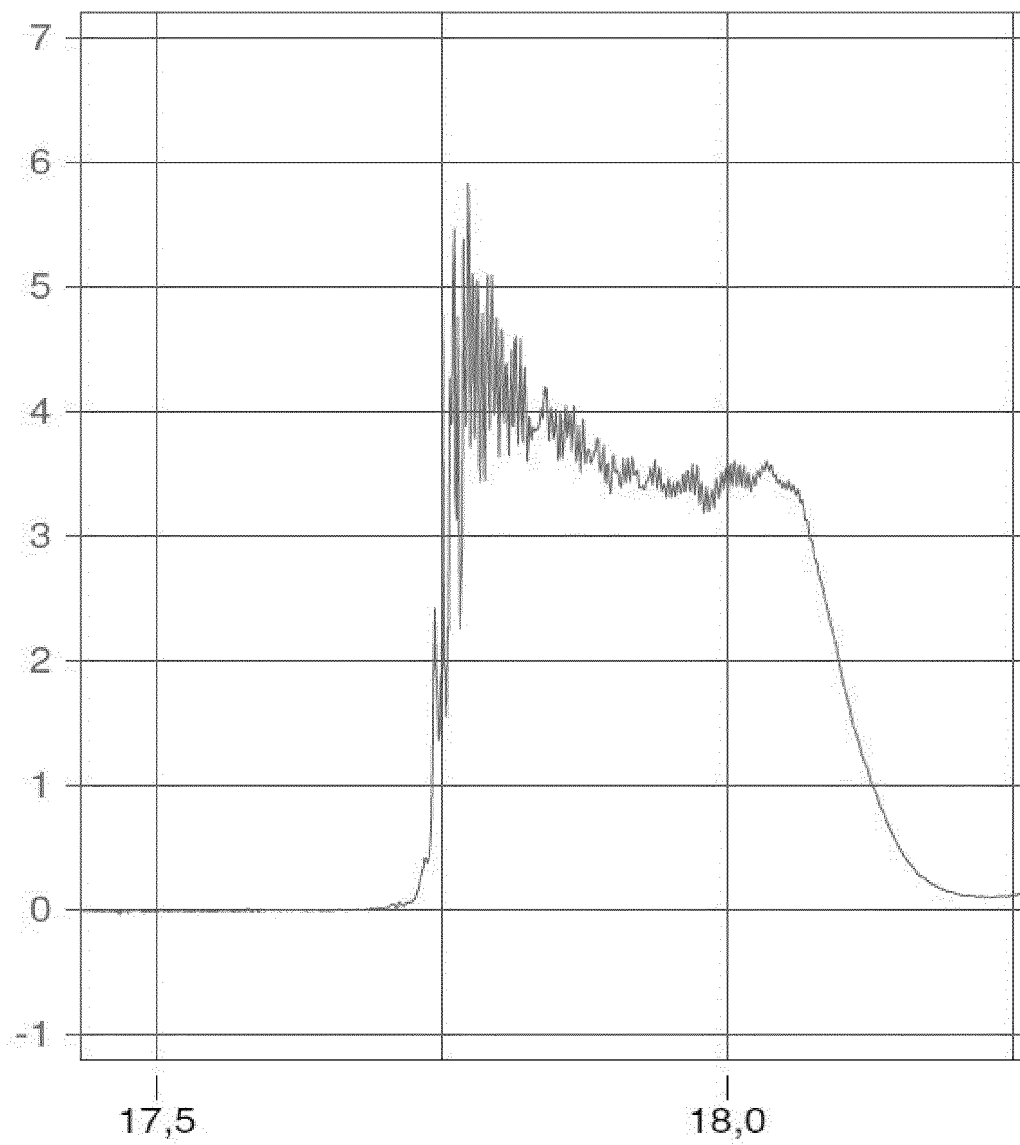


FIG. 5

5/5

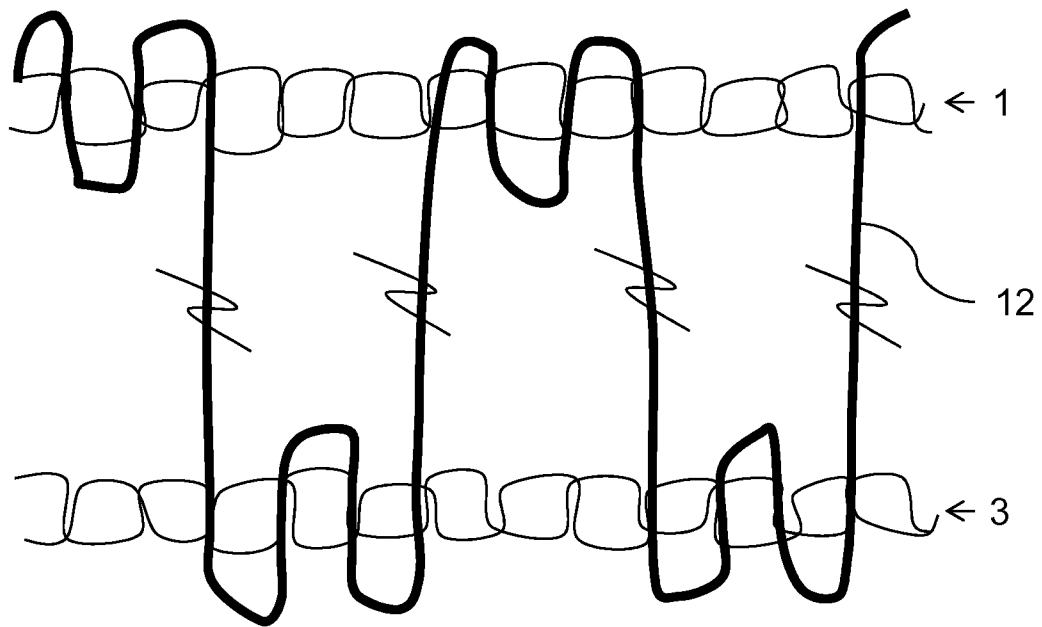


FIG. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/063366

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A62B35/04

ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A62B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CH 698 203 B1 (MAMMUT SPORTS GROUP AG [CH]) 15 June 2009 (2009-06-15) paragraph [0016] - paragraph [0022] figures 1,2,4,5	1-11
A	JP S59 17362 A (FUJII DENKO) 28 January 1984 (1984-01-28) abstract figures 1,2, 3-B	11
A	US 3 937 407 A (MATSUO JON T) 10 February 1976 (1976-02-10) figures 11-16	1,11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 August 2014

Date of mailing of the international search report

03/09/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Nehrdich, Martin

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/063366

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
CH 698203	B1	15-06-2009	CH 698203 B1	15-06-2009
			DE 202009003158 U1	09-07-2009
JP S5917362	A	28-01-1984	JP S5917362 A	28-01-1984
			JP S6315863 B2	06-04-1988
US 3937407	A	10-02-1976	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/063366

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. A62B35/04
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
A62B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	CH 698 203 B1 (MAMMUT SPORTS GROUP AG [CH]) 15. Juni 2009 (2009-06-15) Absatz [0016] - Absatz [0022] Abbildungen 1,2,4,5	1-11
A	JP S59 17362 A (FUJII DENKO) 28. Januar 1984 (1984-01-28) Zusammenfassung Abbildungen 1,2, 3-B	11
A	US 3 937 407 A (MATSUO JON T) 10. Februar 1976 (1976-02-10) Abbildungen 11-16	1,11



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. August 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/09/2014

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Nehrdich, Martin

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/063366

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CH 698203 B1	15-06-2009	CH 698203 B1	15-06-2009
		DE 202009003158 U1	09-07-2009

JP S5917362 A	28-01-1984	JP S5917362 A	28-01-1984
		JP S6315863 B2	06-04-1988

US 3937407 A	10-02-1976	KEINE	
