(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 132 700 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.01.2019 Patentblatt 2019/05

(21) Anmeldenummer: **16000825.6**

(22) Anmeldetag: **30.05.2014**

(51) Int Cl.:
A41D 13/00 *(2006.01)* ***A41D 13/018*** *(2006.01)*

(54) SCHUTZBEKLEIDUNG

PROTECTIVE CLOTHING

HABILLAGE DE PROTECTION

(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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.02.2017 Patentblatt 2017/08

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
14075034.0 / 2 807 937

(73) Patentinhaber: **Müller-Adam, Wolfgang**
63486 Bruchköbel (DE)

(72) Erfinder: **Müller-Adam, Wolfgang**
63486 Bruchköbel (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
FR-A1- 2 748 941
GB-A- 2 434 964
US-A- 5 091 992

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 3 132 700 B1

Beschreibung

Stand der Technik:

[0001] Diese Erfindung betrifft eine Schutzbekleidung für eine vor einem Sturz zu schützende Person mit mehreren kompaktierten Gassäcken, die bei einem Sturz automatisch aufblasbar sind, um die Person bei einem Aufprall zu schützen, wobei die Gassäcke im aufgeblasenen Zustand eine längliche Form mit einer Längsrichtung aufweisen, welche von dem Körper der zu schützenden Person weg gerichtet ist, und die Gassäcke entlang ihrer Längsrichtung nicht miteinander verbunden sind gemäss Anspruch 1.

[0002] Im Stand der Technik ist Schutzkleidung bekannt mit aufblasbaren Gassäcken, beispielsweise aus der US 2012/0073035, der US 4,637,074, der GB 2 434 964 A oder der DE 197 28 130 A1. Blockartige Gassäcke können durch ihre Hebelwirkung beim Aufprall auf ein Hindernis verstärkte Drehmomente auf die zu schützende Person erzeugen, die zu erheblichen Belastungen des Skeletts und somit zu erhöhter Verletzungswahrscheinlichkeit führen.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Schutzbekleidung mit wesentlich verbesserter Schutzwirkung und verringertem Verletzungsrisiko anzugeben.

[0004] Als Gassäcke werden sackförmige Hüllen aus flexiblem folienartigem Material verstanden, welche zumindest für eine kurze Zeit mit Gas füllbar sind, vorzugsweise prall füllbar. Die Sacköffnung ist zu der Person gerichtet. Die Zunahme der Querschnittsfläche über einen Großteil der Länge der Gassäcke bedeutet dabei insbesondere, dass die Querschnittsfläche oder zumindest eine Querabmessung durch die Gassäcke über mindestens 60%, bevorzugt mindestens 70%, besonders bevorzugt mindesten 80 % der Länge der Gassäcke zunimmt. Dadurch ergibt sich eine Kegelform, Pyramidenform, Pilzform oder ähnliche Pfostenform deren Ende mit dem kleineren Querschnitt zu der Person gerichtet ist. Die Gassäcke sind in ihrer nicht aufgeblasenen Form kompaktiert, insbesondere gefaltet. Besonders bevorzugt haben Sie dann eine flache Form. Im aufgeblasenen Zustand haben die Gassäcke vorzugsweise eine Länge von bevorzugt zwischen 30 und 120 cm. Der Durchmesser der Gassäcke beträgt vorzugsweise zwischen 10 und 40 cm, besonders bevorzugt zwischen 15 und 30 cm. In einem Ausführungsbeispiel ist der Körper der zu schützenden Person mit einer Vielzahl von Gassäcken weitgehend umgeben. Die Gassäcke können durch komprimiertes Gas, insbesondere Luft, oder durch Explosivmittel aufgeblasen werden.

[0005] Ein Vorteil der vorgeschlagenen Schutzbekleidung ist, dass im Gegensatz zu nicht vom Körper der Person weg länglich ausgebildeten Gassäcken eine höhere Sicherheit erreicht wird, weil die Gassäcke zwar Druckkräfte in ihrer Längsrichtung weitergeben, Drehmomenten jedoch weich ausweichen. Wenn sich ein Luftsack seitlich verbiegt, überdeckt er aufgrund seiner länglichen Form außerdem vorteilhaft einen größeren Körperbereich, so dass der Aufprall schon in einem größeren Abstand vom Körper beginnt, jedoch auch danach ein großflächiger Schutz für den Körper vorhanden ist, wofür nur ein relativ geringes Volumen des Gassacks erforderlich ist. Bei großer Flexibilität durch die dünne Basis wird durch den größeren Querschnitt am freien Ende des Gassacks eine große Oberfläche überdeckt. Da eine Person im Großen und Ganzen eine abgerundete Oberfläche ihres Körpers aufweist, würden Gassäcke mit konstantem Querschnitt in einem Abstand von der Person zueinander erhebliche Lücken aufweisen, selbst wenn sie dicht nebeneinander auf der Körperoberfläche angeordnet wären. Durch den sich von der Person weg vergrößernden Querschnitt wird bewirkt, dass auch in einem Abstand von der Person eine große Angriffsfläche der Gassäcke vorliegt. Außerdem er ergibt sich durch die längliche Form der Gassäcke ein vergleichsweise geringeres, schnell aufblasbares Volumen eines Gassacks bei zugleich großer Länge, so dass ein langer Weg beim Zusammenstauchen des Gassacks realisiert wird. Dies führt bei einem Aufprall zu einem langen Bremsweg und geringeren Bremsbeschleunigungen, was für die Belastung der Person durch den Aufprall vorteilhaft ist. Die Unterbringung von mehr einzelnen Gassäcken auf der Körperoberfläche ist im Vergleich zu nicht länglich ausgebildeten Gassäcken bei gleicher Polsterdicke möglich, da die Querabmessungen kleiner als die Längsabmessungen sind. Wenn einer der Gassäcke bei einem Aufprall beschädigt wird, so verbleibt durch die restlichen Gassäcke ein verbesserter Schutz im Vergleich zu weniger Gassäcken. Noch ein weiterer Vorteil ist, dass durch die sich von der Person weg verdickenden Gassäcke mit einer geeigneten Form erreicht oder zumindest unterstützt werden kann, dass die Person ihren Rücken nach vorne gekrümmt und/oder ihren Kopf nach vorneunten neigt. Durch eine solche Bewegung werden die empfindlichen Körperpartien Bauch und Hals vom Skelett verstärkt umschlossen und damit besser geschützt. Dazu können insbesondere am Nacken, Rücken und am Gesäß Gassäcke angeordnet sein. Noch ein weiterer Vorteil der Gassäcke mit von der Person weg zunehmen Querschnitt ist, dass sie sich seitlich verstärkt stützen können und so Drehmomente auf benachbarte Gassäcke weitergeleitet werden können, wobei ein Teil der Energie durch Reibung der Gassäcke gegeneinander vernichtet werden kann. Es ergibt sich, wenn viele Gassäcke zum Einsatz kommen, eine stabile und dennoch elastische Hülle aus Gassäcken um die Person, die einen sehr guten Schutz darstellt. Dies ermöglicht, den Aufprall auf kleine Flächen, wie etwa einen Baum oder Pfosten, auf eine größere Körperoberfläche zu verteilen.

[0006] Die Gassäcke müssen nicht radial von der Körperoberfläche abstehen, sondern sind vorzugsweise schräg dazu angeordnet, wobei zueinander benachbarte Gassäcke einander in Richtung von der Person weg überkreuzen können. Dies bildet einen verbesserten

Schutz bei einem schrägen Aufprall der Person. Es ist auch denkbar, dass die Mittelpunkte der Querschnitte der Gassäcke von der Person weg gesehen nicht nur eine gerade Linie bilden können, sondern bevorzugt auch eine gekrümmte Linie, so dass sich eine erhöhte Gestaltungsfreiheit beim Umgeben der Person mit Gassäcken ergibt. Dies ist wegen der unregelmäßigen Körperoberfläche einer Person vorteilhaft. An typischerweise gebeugten Gelenken und Körperrundungen können mehr Gassäcke angeordnet sein als an weniger beweglichen Körperpartien. Von starken Krümmungen aus muss für einen Schutz gegen Aufprall aus relevanten Winkelrichtungen ein größerer Winkelbereich um den Körper herum abgedeckt werden als von den danebenliegenden vergleichsweise ebenen Flächen. An solchen Körperoberflächen mit starker Krümmung können daher mehr Gassäcke angeordnet werden, die eine starke Zunahme der Querschnittsfläche vom Körper weg aufweisen. Besonders bevorzugt werden Gassäcke an harten Körperpartien, nämlich insbesondere über starken Knochen im Skelett oder großflächigen Knochenpartien wie dem Brustkorb angeordnet, da Knochen zur Krafteinleitung besser geeignet sind als Weichteile. Eine Verletzung von Weichteilen ist außerdem tendenziell eher lebensbedrohlich als Knochenbrüche. Besonders bevorzugt werden daher Gassäcke an Schulter, Nacken, Rücken, Flanken, Oberarmen, Oberschenkeln und/oder Vorderseite der Unterschenkel angeordnet. Um den besonders gefährdeten Kopfbereich zu schützen, können um den Hals und insbesondere zusätzlich um den Kopf ein oder mehrere Gassäcke angeordnet werden, die von den Schultern aus aufgeblasen werden. Diese können den Hals schützen und insbesondere zusätzlich den Kopf zumindest von hinten und von den Seiten abstützen. Vorzugsweise sind die Gassäcke so ausgebildet, dass sie, wenn sie aufgeblasen sind, den Hals nach vorn beugen. Dies kann auf eine Person abgestimmt sein, die einen Helm trägt.

[0007] In einer Ausführungsform der Schutzbekleidung sind die Gassäcke außen auf flachen Protektoren (1) angeordnet, welche im Außenbereich der Schutzbekleidung wenigstens näherungsweise parallel zu einer Körperoberfläche der Person angeordnet sind.

[0008] Unter dem Begriff Außenbereich wird verstanden, dass die Protektoren an der Außenoberfläche des Kernmaterials der Schutzbekleidung angeordnet sind, jedoch von weiteren Materialien überzogen sein können. Alternativ können die Protektoren auch die Außenoberfläche der Schutzbekleidung bilden. Vorzugsweise sind die Protektoren aus Leichtbaumaterial hergestellt, insbesondere aus faserverstärktem Kunststoff, besonders bevorzugt aus kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff. Vorzugsweise folgt die Form der Protektoren der Körperform an der Stelle, an der sie auf der Schutzbekleidung angeordnet sind. Vorzugsweise sind die Protektoren mit einem oder mehreren, insbesondere zwei bis vier kompaktierten Gassäcken, die auf der der Körperoberfläche abgewandten Seite angeordnet sind, versehen. Vorzugsweise haben die Protektoren eine Größe zwischen etwa 10 x 10 und 30x 30 cm. Vorzugsweise sind die Protektoren durch Rippen versteift. Solche Rippen können außerdem verhindern, dass ein Gegenstand, der auf einen Protektor aufgetroffen ist, von diesem abrutscht. Vorzugsweise sind die Protektoren mehrschichtig aufgebaut. Insbesondere können die Protektoren eine Schicht aus Graphen aufweisen. Vorteilhaft verhindert ein Protektor das Durchdringen des Schutzes durch spitze Gegenstände, Ecken oder Kanten bis zum Körper der Person. Dabei bewirkt die Steifigkeit der Protektoren eine verbesserte Druckverteilung auf die Körperoberfläche. Außerdem werden vorteilhaft die Gassäcke stabilisiert, indem Kräfte und Drehmomente auf die Gassäcke in die vergleichsweise steifen Protektoren eingeleitet werden.

[0009] In einer weiteren Ausführungsform der Schutzbekleidung sind die Protektoren verschieblich zueinander auf einem Kernmaterial der Schutzbekleidung befestigt sind.

[0010] Unter einem Kernmaterial wird das Material verstanden, das der Schutzbekleidung seine wesentliche Struktur gibt. Es kann Leder oder ein Textilmaterial, etwa ein Mikrofasertextil, sein. Die Verschieblichkeit der Protektoren ist vorteilhaft, wenn sowohl eine weitgehende Abdeckung von zumindest Bereichen der Körperoberfläche mit Protektoren erreicht werden und zugleich eine große Beweglichkeit des Körpers erhalten werden soll. Insbesondere sind in beweglicheren Bereichen des Körpers mehr und kleinere Protektoren angeordnet als in den Bereichen des Körpers, die weniger beweglich sind. Um ein Auftreffen von Fremdkörpern auf die Oberfläche zwischen Protektoren zu verhindern, können diese sich parallel zur Körperoberfläche überlappen. Die Überlappung beträgt typischerweise 1-2 cm. Vorzugsweise sind die Protektoren nach oben und unten verschieblich und/oder seitlich verschieblich auf dem Kernmaterial angeordnet, wobei die Verschieblichkeit durch Falten in dem Kernmaterial bewirkt werden kann. Vorzugsweise ist an dem Rand des Protektors eine Zunge mit größerer Nachgiebigkeit ausgezogen, an der das Kernmaterial befestigbar ist. Vorzugsweise sind die Protektoren von dem Kernmaterial ohne Zerstörung abnehmbar. Dann können sie zu Pflegezwecken der Schutzbekleidung oder nach einem Unfall oder nach einer Beschädigung zum Austauschen oder Reparieren abgenommen werden.

[0011] In einer weiteren Ausführungsform der Schutzbekleidung weist ein Protektor einen Gasgenerator mit einer Auslöseeinrichtung zur Abgabe von Gas auf.

[0012] Vorzugsweise ist die Auslöseeinrichtung elektrisch oder über Funk betätigbar. Sie kann mit einer Steuereinrichtung verbunden sein, die das Vorliegen einer Gefahrensituation erkennen kann und auf eine Erkennung hin die Abgabe von Gas auslösen kann. Die Gasgeneratoren können als Druckgasspeicher oder als chemischer, insbesondere explosiver Gaserzeuger ausgeführt sein. Es ist denkbar, mit einem Gasgenerator mehrere Gassäcke zu bedienen, die auf verschiedenen Protektoren angeordnet sind. Dazu wird Gas von dem Gas-

generator besonders bevorzugt mit einer flexiblen Leitung zu einem Protektor geleitet, auf dem der Gasgenerator nicht angeordnet ist, so dass Relativbewegungen ausgeglichen werden können. Der Gasgenerator umfasst vorzugsweise eine Kartusche aus kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff.

[0013] In einer weiteren Ausführungsform der Schutzbekleidung, bei der in einem äußeren Gassack ein innerer Gassack angeordnetist.

[0014] Dies umfasst auch, dass in dem inneren Gassack ein weiterer Gassack angeordnet ist, für den der inneren Gassack einen äußeren Gassack darstellt. In einer Variante mit zwei Gassäcken kann dies als ein doppelwandiger Gassack angesehen werden. Die Gassäcke sind vorzugsweise pneumatisch miteinander verbunden und werden insbesondere durch denselben Gasgenerator gefüllt. Ineinander angeordnete Gassäcke weisen den Vorteil auf, dass bei Zerstörung eines äußeren Gassacks durch den Aufprall der innere Gassack immer noch einen Schutz bietet. Dies kann insbesondere bei mehreren aufeinander folgenden Aufprallen vorteilhaft sein, was beispielsweise bei Unfällen von Zweiradfahrern vorkommt. Bevorzugt werden die beiden Gassäcke zumindest näherungsweise zugleich aufgeblasen, insbesondere durch eine gemeinsame Gaszuführung. Vorzugsweise herrscht im aufgeblasenen Zustand der beiden Gassäcke in dem inneren Gassack ein höherer Druck als in dem äußeren. Dadurch liefert der innere Gassack durch seine Erschlaffung Gas für den äußeren Gassack nach, was die Gassäcke länger aufgeblasen erhält. Alternativ kann in dem äußeren Gassack ein höherer Druck aufgebaut werden, wobei insbesondere der Druck früher aufgebaut werden kann als in dem inneren Gassack. Der äußere Gassack steht dann früher aufgeblasen zur Verfügung. Insbesondere kann außerdem das Aufblasen des äußeren Gassacks früher einsetzen, was durch pneumatische Widerstände oder Druckleitungslängen möglich ist. Der unterschiedliche Anfangsdruck kann durch einen pneumatischen Widerstand in der Gaszuleitung, der zu dem gewünschten Druck passt, für einen Gassack erreicht werden. Insbesondere kann ein Durchmesser einer Einblasöffnung zum Einblasen von Gas in einen Gassack zur Einstellung eines gewünschten pneumatischen Widerstands passend hergestellt werden. Denkbar ist, die Gaserzeugung mehrstufig auszulösen. Dadurch kann ein Druckverlust, beispielsweise durch ein Leck durch den Aufprall oder auch durch gewollte Erschlaffung, ausgeglichen werden und ein Gassack länger aufgeblasen gehalten werden.

[0015] In einer weiteren Ausführungsform der Schutzbekleidung sind wenigstens zwei Gassäcke an ihren freien Enden mechanisch miteinander verbunden.

[0016] Durch eine solche Verbindung kann eine Stabilisierung einer Schutzhülle aus aufgeblasenen Gassäcken um eine zu schützende Person bewirkt werden. Die Verbindung erschwert, dass Gassäcke soweit auseinander gedrängt werden, dass Gegenstände ungebremst bis zu einem Protektor oder zur Körperoberfläche durchdringen können. Es wird weiter bewirkt, dass Kräfte von einem durch einen Aufprall stark belasteten Gassack auf einen anderen übertragen werden können. Die Verbindung kann insbesondere durch ein oder mehrere Bänder, bevorzugt mit etwa 3 cm Breite, erfolgen. Das oder die Bänder können als Textilmaterial mit einer Elastizität ausgeführt sein, die die genannten Vorteile besonders unterstützt.

[0017] In einer weiteren Ausführungsform der Schutzbekleidung bleibt wenigstens ein Gassack wenigstens 3 Sekunden nach dem Aufblasen prall aufgeblasen.

[0018] Der Begriff prall bedeutet hier, dass im inneren des Gassacks ein Druck vorherrscht, der größer als der Umgebungsdruck ist, so dass der Gassack nicht ohne weitere Einwirkung zusammenfällt.

[0019] Eine solche Zeitdauer ist vorteilhaft, da über die Zeitdauer die Wahrscheinlichkeit sinkt, dass eine zu schützende Person mit aufgeblasenen Gassäcken von einem Fahrzeug überrollt wird. Andererseits droht während der Zeitdauer die Gefahr, dass die Person keine Luft mehr und/oder Angstzustände bekommt. Daher ist eine sehr lange Ausdehnung dieser Zeitdauer nicht vorteilhaft. Wenn damit zu rechnen ist, dass der Unfallvorgang längere Zeit dauert, kann eine entsprechend lange Zeitdauer mit prall aufgeblasenen Gassäcken vorgesehen werden. Eine geeignete Zeitdauer kann mittels Ventilen zum kontrollierten Ablassen von Gas bewirkt werden. Diese können durch einen Aufprall verstärkt geöffnet werden. Denkbar ist auch ein Material der Gassäcke, aus dem Gas kontrolliert entweichen kann. Außerdem kann durch mehrfache oder kontinuierliche Gaserzeugung und Einblasen in Gassäcke über einen längeren Zeitraum die Zeitdauer der Füllung beeinflusst werden.

[0020] In einer weiteren Ausführungsform der Schutzbekleidung ist an einem freien Ende eines Gassacks ein Ventil angeordnet, welches durch einen Aufprall auf den Gassack zum Ablassen von Gas öffenbar ist.

[0021] Das Entweichen von Gas bei einem Aufprall ist mit einem pneumatischen Widerstand verbunden, der eine Dämpfung bewirkt, durch die erheblich Energie abgebaut wird. Dadurch werden außerdem Abpralleffekte und als Folge tendenziell weitere Kollisionen durch Weiterflug vermieden. Zusätzlich oder alternativ können Soll-Rissstellen mit begrenzter Rissgröße vorgesehen werden, welche bei Überlastung, insbesondere Zugüberlastung, eines Gassacks begrenzt aufreißen und vermehrt Gas entweichen lassen. Im Vergleich zu einem unkontrollierten und schnellen Verlust des Gases durch einen großen Riss ist dies ein vorteilhaftes Verhalten des Gassacks. Vorzugsweise ist die Soll-Rissstelle nahe oder an dem Ende des Gassacks, das dem Körper der Person zugewandt ist, angeordnet.

[0022] In einer weiteren Ausführungsform der Schutzbekleidung umfasst die Schutzbekleidung ein Körperhaltungsänderungsmittel (3a, 3b, 3c, 6), mit dem eine Änderung der Körperhaltung der Person erzielbar ist, insbesondere derart, dass der Rücken der Personen nach vorne gekrümmt wird und/oder die Oberschenkel zum

Bauch und/oder die Unterarme zum Brustkorb gezogen werden, wobei insbesondere die Knie gebeugt werden.

[0023] Insbesondere kann ein Einrollen der Person in eine Schutzhaltung bewirkt werden, in der der Rücken gebeugt ist und insbesondere die Beine angezogen sind. In dieser Schutzhaltung besteht ein erheblich geringeres Verletzungsrisiko bei einem Aufprall, da die Hebelwirkung anders als bei abstehenden Gliedmaßen gering ist, so dass die Belastung des Skeletts durch starke Drehmomente erheblich verringert ist. Außerdem sind die inneren Organe durch diese Haltung unter Druck gesetzt, was die Wahrscheinlichkeit verringert, dass diese bei einem Aufprall abreißen. So können höhere Bremsbeschleunigungen ertragen werden. Außerdem kann die Person wahrscheinlicher abrollen statt eine größere Kraftwirkung zu erfahren, wenn sie an einem Gegenstand hängenbleibt. Diese Schutzhaltung kann erreicht werden, indem die Knie in Richtung der Schultern gezogen werden. Dazu kann ein Gurtsystem eingesetzt werden, das sich bei einem Unfall automatisch verkürzt. Eine Gurtverkürzungseinrichtung in dem Gurtsystem erzeugt dabei so große Kräfte, dass die Körperspannung der Person und vorzugsweise auch mögliche, durch einen Unfall bedingte Kräfte überwunden werden können. Vorzugsweise sind die von der Gurtverkürzungseinrichtung erzeugten Kräfte so groß, dass die Massenträgheit des Körpers schnell überwunden werden kann, so dass insbesondere das Einrollen in weniger als 1 Sekunde möglich ist. Das Auslösen der Gurtverkürzung kann durch eine Steuereinrichtung bewirkt werden, welche Sensoren umfasst oder auswertet, wodurch eine Gefahrensituation erkennbar ist. Nach einer solchen Erkennung kann die Gurtverkürzungseinrichtung ausgelöst werden. In der nicht verkürzten Stellung bewirkt das Gurtsystem bevorzugt keine oder nur eine geringe Beeinflussung der Körperhaltung. Der Erfindungsaspekt der Veränderung der Körperhaltung, insbesondere zum Schutz der inneren Organe, zur Verringerung der Hebelwirkung von Extremitäten und zur Verringerung der Angriffsfläche einer Person durch Beugen des Körpers nach vorne und/oder durch Anziehen der Beine bei einem Unfall hat eigenständige Bedeutung, so dass sich der Anmelder eine separate Anmeldung dieses Aspekts explizit vorbehält.

[0024] In einer weiteren Ausführungsform der Schutzbekleidung weist einen oberen Gurtabschnitt auf, welcher um den Nacken der zu schützenden Person gelegt ist, und welche zwei untere Gurtabschnitte aufweist, welche an den Schenkeln der zu schützenden Person befestigt sind, und welche wenigstens eine Gurtverkürzungseinrichtung aufweist, mit welcher oder welchen bewirkbar ist, dass die unteren Gurtabschnitte und/oder die oberen Gurtabschnitte einen geringeren Teil ihrer Länge aufweisen, in der die Kräfte vom Nacken zu den Schenkeln übertragbar sind und/oder der untere und der oberen Gurtabschnitt aufeinander zu bewegt werden und/oder die unteren und/oder die oberen Gurtabschnitte aufgerollt oder umgelenkt werden, so dass ihre wirksame Länge verkürzt ist.

[0025] Die Gurtabschnitte können beispielsweise Textilgurte und/oder Seile und/oder Drähte und/oder Schläuche, insbesondere geflochtene Schläuche, und/oder Faserbündel umfassen. Die Breite oder der Durchmesser betragen vorzugsweise 1 bis 5 cm, besonders bevorzugt 2 bis 3 cm. Vorzugsweise wird hochfestes Material verwendet, wie etwa Polyamidfasern, Glasfasern, Kevlarfasern oder besonders bevorzugt Kohlenstofffasern. Mischungen aus verschiedenen Materialien denkbar. Die Gurtabschnitte können in Sektionen aus verschiedenen Materialien unterteilt sein. Vorzugsweise ist der obere Gurt durch eine Aussparung in einem Nackenprotektor geführt, der die Kräfte aus dem oberen Gurtabschnitt großflächiger in den Nacken überträgt. Zwischen einer eingerollten Stellung der Person und deren gestreckter Haltung wird vorzugsweise eine Gurtverkürzung von 20 bis 70 cm, besonders bevorzugt 30 bis 50 cm mit der Gurtverkürzungseinrichtung bewirkt. Für eine halb eingerollte Stellung kann der Gurt um 10 bis 40 cm, besonders bevorzugt um 15 bis 30 cm verkürzt werden. Vorzugsweise wird die eingerollte Stellung innerhalb einer Zeit weniger als 1 Sekunde erreicht. Das System kann an der Außenoberfläche der Schutzbekleidung angebracht sein oder zumindest teilweise darin eingearbeitet sein, so dass diese Teile von außen nicht sichtbar sind.

[0026] Zusätzlich zum einrollen des Körpers können Ober- und/oder Unterarme an den Körper gezogen werden, indem Seitengurte, die mit den oberen Gurtabschnitten und den Armen der Person , zusammen mit dem Gurt verkürzt werden. Denkbar ist auch, dass für die Seitengurte eine eigene Gurtverkürzungseinrichtung vorgesehen ist. Die Seitengurte können gleich oder ähnlich wie oben für die Gurtabschnitte beschrieben aufgebaut sein. Nach einer Zeitdauer wird die Verkürzung des Gurtes bevorzugt wieder aufgehoben, vorzugsweise nach einer Zeitdauer von 3 bis 10 s. Das Ende der Zeitdauer kann auch mittels Sensoren erkannt werden, die auch eine Gefahrensituation erkannt haben, die zum Auslösen der Gurtverkürzung geführt hat. Durch das Auflösen der eingerollten Stellung wird die Atmung der Person erleichtert.

[0027] Die Gurtverkürzungseinrichtung kann mittels Gasdruck und/oder Unterdruck, Verlängerung oder Verkürzung von Federn, insbesondere Rotationsfedern, und/oder mittels Expansion von Gas oder Gaserzeugung durch chemischer Mittel oder Explosivstoffe wirken. Besonders bevorzugt ist die Kraft der Gurtverkürzungseinrichtung einstellbar, insbesondere in Abhängigkeit von Körpergewicht und Größe einer zu schützenden Person. Dies kann beispielsweise durch Druckregelung, pneumatische Widerstände, Vorspannung von Federn oder die Menge von chemischen Mitteln oder Gasen oder Explosivstoffen realisiert werden. Vorzugsweise setzt nach der Auslösung des Gurt Verkürzung Systems unmittelbar die Kraftentfaltung ein. Vorzugsweise hält die Kraftentfaltung über mehrere Sekunden an. Vorzugsweise ist je wenigstens eine Gurtverkürzungseinrichtung im Bereich über den vorderen Beckenschaufeln beidseits an der Be-

kleidung angeordnet, insbesondere an Protektoren. Besonders bevorzugt ist die zusammengerollte Person zumindest näherungsweise mit ringsum mit Gassäcken umgeben, die vor oder zugleich mit der Gurtverkürzungseinrichtung aufgeblasen werden.

[0028] In einer weiteren Ausführungsform der Schutzbekleidung weist sie eine Gurtverkürzungseinrichtung (6) auf, welche einen Gasspeicher (39) mit einem elektrisch betätigbaren Ventil (40) zum Entlassen des Gases aufweist, wobei der Gasspeicher (39) im Inneren eines Schlauchs (38, 3a) angeordnet ist, wobei das Gas durch Öffnen des Ventils (40) in eine Druckkammer (41) einströmbar ist, welche durch den Schlauch (38, 3a), den Gasspeicher (39) und einem an dem Schlauch fixierten Stopfen (42) begrenzt ist, wobei in der Druckkammer Gas ein Druck aufbaubar ist, mittels welchem der Gasspeicher (39) relativ zu dem Schlauch (38) bewegbar ist, wobei der Gasspeicher an einem Zugmittel (43) befestigt ist, mittels welchem die Relativbewegung zwischen dem Schlauch (38, 3a) und den Gasspeicher (39) zur Gurtverkürzung nutzbar ist. Insbesondere wird das Zugmittel durch den Stopfen geführt und ist an einem Gurtabschnitt befestigt, während der andere Gurtabschnitt den Schlauch bildet oder verbunden ist. Besondere ist der Schlauch gasdurchlässig, so dass der Druck durch den Schlauch mit dem Fortschreiten der Zeit innerhalb einiger Sekunden abgebaut wird, so dass die Gurtverkürzungseinrichtung ihre wesentliche Wirkung verliert.

[0029] In einer weiteren Ausführungsform der Schutzbekleidung weist die Schutzbekleidung eine Steuereinrichtung auf, welche zur Auswertung von Sensoren eingerichtet ist, mittels deren Signalen eine Gefahrensituation erkennbar ist, und welche zur Auslösung des Aufblasens der Gassäcke zum Auslösen der Gurtverkürzungseinrichtung bei Erkennung einer Gefahrensituation eingerichtet ist.

[0030] Als Gefahrensituation ist ein Aufprall, Überschlag, Umkippen, Wegrutschen eines Zweirads, etwa eines Fahrrades, Rollers oder Motorrades denkbar. Gefahrensituationen können auch bei der Benutzung von Trikes, Quads, Jetskis, Segelwagen, Skateboards, Rollschuhen oder Schlittschuhen, Skiern, Snowboards, Sandboards, Wasserskis oder Wakeboards, Surfbrettern, Reittieren, etwa Pferden, Paragliding-Schirmen und Drachen auftreten. Für diese Situationen kann die Schutzbekleidung eingesetzt werden. Zur Ermittlung einer solchen Gefahrensituation ist es denkbar, eine Distanz zwischen der Person und ihrem Transportmittel, eine Distanz zwischen der Person und einem Transportmittel erfassen, und/oder Signale aus Verzögerungssensoren, Beschleunigungssensoren, Neigungssensoren und/oder Drehratensensoren zu verwenden. Solche Sensoren können auch in einem Fahrzeug, das die Person benutzt, angeordnet sein. Im Stand der Technik sind Verfahren bekannt, um Gefahrensituationen zu erkennen, die beispielsweise in Patentanmeldungen veröffentlicht sind, etwa in der WO 00/51453 A1.Das Auslösen der Gassäcke und/oder der Gurtverkürzungseinrichtung kann über Kabel oder über Funk, insbesondere Bluetooth, bewirkt werden. Kabelverbindungen sind bevorzugt zumindest kondensations- und/oder spritzwassergeschützt und insbesondere vollständig wasserdicht. Die Steuereinrichtung ist bevorzugt an der Vorderseite des Brustkorbes angeordnet, insbesondere auf der rechten Seite des Brustkorbes, wo sie keine oder nur geringe Beeinflussung von Nervensignalen bewirkt In einer weiteren Ausführungsform der Schutzbekleidung ist die Schutzbekleidung als Overall ausgestaltet, der zumindest an Schulter, Nacken, Rücken, Gesäß und Schenkeln mit Gassäcken versehen ist. Besonders bevorzugt ist der Overall an den Seiten der Oberschenkel, den Vorderseiten der Unterschenkel und/oder den Außenseiten der Oberarme mit Gassäcken versehen. Die Schutzbekleidung umfasst bevorzugt eine Steuereinrichtung zum Auslösen der Gassäcke. Vorzugsweise ist die Steuereinrichtung eine unabhängige Einheit.

[0031] In einer weiteren Ausführungsform der Schutzbekleidung ist Schutzbekleidung als Jacke oder Weste ausgestaltet, welche Gassäcke an der Brust, der Hüfte, am mittleren Rücken und an der Schulter und in einer Option am Gesäß und in der Leistengegend aufweist, wobei die Schutzbekleidung ohne die Option insbesondere weiter eine Hose umfasst, an welcher Gassäcke am Gesäß und/oder in der Leistengegend angeordnet sind. Die Schutzbekleidung umfasst bevorzugt eine Steuereinrichtung zum Auslösen der Gassäcke. Vorzugsweise ist die Steuereinrichtung eine unabhängige Einheit.

[0032] Nachfolgend werden die Figuren im Anhang beschrieben, die beispielhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung darstellen. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Zeichnung einer Person mit einer ersten Ausführungsform der Schutzbekleidung in einem Zustand mit aufgeblasenen Gassäcken,

Figur 2 eine schematische Darstellung teilweise als Querschnitt durch die Oberfläche der Schutzbekleidung in der ersten Ausführungsform mit aufgeblasenen Gassäcken,

Figur 3 eine Ansicht einer Person mit der Schutzbekleidung in der ersten Ausführungsform mit aufgeblasenen Gassäcken von vorne,

Figur 4 eine Ansicht auf den Rücken einer Schutzbekleidung in der ersten Ausführungsform mit kompaktierten Gassäcken,

Figur 5 eine Ansicht einer Rückseite einer Schutzbekleidung in einer zweiten Ausführungsform mit aufgeblasenen Gassäcken,

Figur 6 eine Ansicht der Vorderseite der Schutzbekleidung in Figur 5, ebenfalls mit aufgeblasenen Gassäcken,

Figur 7 eine Ansicht einer vierten Ausführungsform mit kompaktierten Gassäcken, die von einer sturzgefährdeten Person getragen wird,

Figur 8 dieselbe Ansicht wie Figur 7, wobei jedoch

die Gassäcke aufgeblasen sind,
Figur 9 einen Querschnitt durch einen Ausschnitt der Außenoberfläche der Schutzbekleidung mit aufgeblasenen Gassäcken,
Figur 10 einen weiteren Querschnitt durch einen Ausschnitt der Oberfläche der Schutzbekleidung in einer anderen Variante als in Figur 9 dargestellt,
Figur 11 ein freies Ende eines Gassacks mit einem Gasablassventil im Querschnitt,
Figur 12 einen vergrößerten Ausschnitt aus einer Oberfläche einer Schutzbekleidung, der Befestigung von Protektoren an Textilmaterial der Schutzbekleidung zeigt,
Figur 13 einen weiteren Ausschnitt aus der stärker gewölbten Oberfläche der Schutzbekleidung mit aufgeblasenen Gassäcken in weniger starker Vergrößerung,
Figur 14 einen weiteren Ausschnitt einer Oberfläche der Schutzbekleidung mit kompaktierten Gassäcken,
Figur 15 eine Ansicht von zwei Protektoren mit einer gemeinsamen Gaserzeugungseinrichtung,
Figur 16 einen Querschnitt durch einen Ausschnitt der Oberfläche der Schutzbekleidung in einer Variante mit zwischen Protektoren angeordneten Gasgeneratoren,
Figur 17 eine als Overall ausgestaltete Ausführungsform der Schutzbekleidung, an der ein Gurtsystem zum Einrollen der zu schützenden Person hervorgehoben ist, in einer aufrechten Stellung,
Figur 18 den Overall aus Figur 17 an einer Person in eingerolltem Zustand,
Figur 19 einen Radfahrer mit einer Schutzbekleidung mit kompaktierten Gassäcken,
Figur 20 einen Querschnitt durch eine Schutzbekleidung mit einem Gurtsystem zum Einrollen zu Beginn des Einrollvorgangs,
Figur 21 die Schutzbekleidung wie Figur 20, jedoch in vollständig eingerollter Position der zu schützenden Person,
Figuren 22A und 22B eine schematische Darstellung der Verlängerung der Rückenlinien durch das Einrollen einer zu schützenden Person,
Figur 23 eine schematische Darstellung einer Gurtführung, mittels der ein Gurt an der Schutzbekleidung befestigt ist, und
Figur 24 eine schematische Darstellung einer Gurtverkürzungseinrichtung in einem Schnitt.

[0033] Figur 1 zeigt eine schematische Ansicht einer Person in einer Schutzbekleidung in einer ersten Ausführungsform der Erfindung. Die Person trägt einen Schutzhelm, beispielsweise einen Motorradhelm, Stiefel sowie die erfindungsgemäße Schutzbekleidung. Die Schutzbekleidung hat die Form eines Overalls und weist außen Protektoren 1 und eine Vielzahl von Gassäcken 2a auf, die jeweils an einem der Protektoren 1 befestigt sind. Die Gassäcke 2a sind aufgeblasen. Innerhalb der Gassäcke 2a sind innere Gassäcke 2b angeordnet. Der Körper der zu schützenden Person ist unter anderem durch einen Gurtabschnitt 3a in eine eingerollte Stellung gebracht. Die Gassäcke 2a umgeben den Körper zu schützenden Person wenigstens nahezu ringsum. Die Protektoren 1 sind an den Unterschenkeln, den Knien, den Oberschenkel, den Hüften, auf dem Rücken, den Unterarmen und Oberarme sowie an den Schultern angeordnet. Die Gassäcke 2a sind mit von dem Körper aus zunehmendem Querschnitt ausgestaltet. Sie haben vorzugsweise eine Länge b von etwa 1 m. Die freien Enden der Gassäcke 2a sind durch Verbindungsbänder 4 miteinander verbunden. Die Seiten von benachbarten Gassäcken 2a berühren einander. In der eingerollten Stellung der Person ist ihr Rücken gekrümmt, ihre Oberschenkel zum Bauch gezogen und die Knie angewinkelt. Vorzugsweise sind außerdem die Oberarme an den Oberkörper angelegt und die Ellenbogen angewinkelt.

[0034] Figur 2 zeigt schematisch einen Querschnitt durch einen Ausschnitt der Oberfläche der Schutzbekleidung in der ersten Ausführungsform am Rücken der Person. Die Gassäcke 2a (nicht alle Gassäcke sind mit Bezugsziffern versehen) sind aufgeblasen. Auch hier können innere Gassäcke vorgesehen sein. Ein Großteil der Protektoren 1 trägt einen eigenen Gaserzeuger 5. Die Protektoren 1 überlagern einander in Richtung der Wirbelsäule. Dabei überragt ein Protektor 1, der weiter in Richtung des Halses der Person angeordnet ist, einen benachbarten Protektor 1, der weiter in Richtung des Steißbeines angeordnet ist. An der Überlappungsstelle kann der weiter in Richtung des Körpers der Person angeordnete Protektor 1 verdickt sein und sich insbesondere in Richtung seines Randes verjüngend ausgeformt sein. Das darüber angeordnete Ende des überlappenden Protektors 1 kann umgebogenen ausgeführt sein und den Gasgenerator 5 des Protektors teilweise umschließen. Teilweise sind einzelne Gasgeneratoren 5 jeweils zwei Protektoren 1 bzw. Gassäcken 2a zugeordnet.

[0035] Figur 3 zeigt eine Person mit Helm und Schutzbekleidung in der ersten Ausführungsform in eingerollter Position und mit aufgeblasenen äußeren Gassäcken 2a und aufgeblasenen inneren Gassäcken 2b der Schutzbekleidung. Die eingerollte Position wird dadurch bewirkt, dass der Gurt 3a, 3b, 3c gegenüber einer aufrechten Stellung der Person deutlich verkürzt ist. Der Gurtabschnitt 3c ist an den Schenkeln der Person befestigt und verläuft bis zu einer Gurtverkürzungseinrichtung 6 und von dort als Gurtabschnitt 3a über die Körpervorderseite bis vor die Schultern und um den Nacken, wieder zurück zu einer weiteren Gurtverkürzungseinrichtung 6 und von dort als zweiter Gurtabschnitt 3c zu dem anderen Schenkel. An jeder Hälfte des Gurtabschnitts 3a, die vom Nacken bis zu seiner Gurtverkürzungseinrichtung 6 verläuft, ist ein Seitengurt 3b befestigt. Diese Stelle der Befestigung führt dazu, dass bei einer Gurtverkürzung wischen Nacken und Schenkeln die Befestigungsstelle und damit auch die Seitengurte 3b in Richtung der Schenkel gezogen werden. In der Figur 3 ist zu erkennen, wie sich

die Gassäcke 2a, 2b von der Schutzbekleidung schräg auf den Betrachter zu erstrecken. In einer nicht dargestellten Variante der Ausführungsform ist es denkbar, die Gassäcke 2a, 2b an Unterschenkeln, Armen und Schultern noch stärker senkrecht zur Zeichnungsebene auszurichten, um die Person auch von vorn noch besser zu schützen.

[0036] Figur 4 zeigt schematisch eine Ansicht auf einen Rücken einer Schutzbekleidung in der ersten Ausführungsform, auf deren Oberfläche mehrere in Längsrichtung der Schutzbekleidung verlaufende Reihen von Protektoren 1 dargestellt sind, nämlich besonders bevorzugt drei solche Reihen. Die Protektoren 1 überlappen einander in der Längsrichtung, wobei die weiter in Richtung Kopf angeordneten Protektoren 1 über die weiter in Richtung der Beine angeordneten Protektoren 1 ragen. Im Bereich des Gesäßes können mehr Reihen von Protektoren 1 als im Bereich der Taille vorgesehen sein. Besonders bevorzugt sind die Formen der flächenhaften Protektoren 1 der Körperform angepasst, die sie bedecken. Sie sind im jeweiligen Abschnitt der Körperoberfläche jeweils wenigstens näherungsweise parallel zu dieser ausgeformt. In dieser Variante sind zwischen den Reihen von Protektoren 1 Gasgeneratoren 5 angeordnet, die für benachbarte Protektoren 1 Gas zum Aufblasen von nicht dargestellten Gassäcken bereitstellen können, die kompaktiert auf den Protektoren 1 befestigt sind. Weitere Protektoren 1 sind an den Schultern und entlang der Rückseite der Oberarme angeordnet. Ein Nackenprotektor 7 ist am Nacken angeordnet. Um diesen Nackenprotektor 7 kann, wie dargestellt, der Gurtabschnitt 3a gelegt sein. Der Nackenprotektor 7 ist normalerweise ohne Gassack ausgeführt. Er verteilt Kräfte aus dem Gurtabschnitt 3a auf eine größere Fläche im Nacken der Person. An der Flanke der Schutzbekleidung ist eine Steuereinrichtung 8 angeordnet, welche Signale von Sensoren empfangen und das Aufblasen der Gassäcke bewirken kann. Abweichend von der dargestellten schuppenartigen Oberfläche der Schutzbekleidung können die Protektoren von einer nicht dargestellten Schicht der Schutzbekleidung überdeckt sein, welche vor allem ästhetischen und modischen Zwecken dient. Diese kann ein Textilmaterial umfassen und beim Aufblasen der Gassäcke aufreißen.

[0037] Figur 5 zeigt eine zweite Ausführungsform der Schutzbekleidung in Form einer Schutzjacke in einer Ansicht von hinten. Die Schutzjacke ist mit aufgeblasenen Gassäcken 2a, 2b gezeigt, welche an den Hüften, am unteren Teil der Wirbelsäule, an der Rückseite des Brustkorbes, an den Schultern und im Nacken der Schutzbekleidung befestigt sind. Die Gassäcke können, wie dargestellt, doppelwandig, d.h. als ein innerer Gassack 2b, der in einem äußeren Gassack 2a angeordnet ist, ausgeführt sein. In einer anderen Variante können einwandige Gassäcke eingesetzt werden. Die Gassäcke 2a, 2b sind jeweils auf einem Protektor 1 angeordnet und können von einem ihrem Protektor 1 zugeordneten Gasgenerator 5 aufgeblasen werden. Die Gassäcke 2a, 2b im Nacken und die benachbarten Gassäcke 2a, 2b an den Schultern erstrecken sich auf solche Weise, dass sie die Position eines nicht dargestellten Kopfes einer zu schützenden Person seitlich bzw. von hinten umgeben. Diese Ausführungsform der Schutzbekleidung ist bevorzugt nicht für den Einsatz eines Gurtsystems gedacht, mit welchem eine Person eingerollt werden kann. Sie kann für den Schutz von sich langsam bewegenden Personen verwendet werden, etwa für sturzgefährdete Senioren, die beim Fallen auch auf ihre Vorderseite auftreffen können.

[0038] Figur 6 zeigt die Vorderseite der Schutzbekleidung, die in Figur 5 gezeigt ist, in einer perspektivischen Ansicht. An der Vorderseite der Schutzbekleidung sind weitere doppelwandige Gassäcke 2a, 2b im Bereich der Leiste sowie an den Schultern angeordnet. Die Gassäcke 2a, 2b an den Schultern können auch mit den in Figur 5 gezeigten Gassäcken 2a, 2b, die rückseitig an den Schultern angeordnet sind, zusammengefasst sein. Die Gassäcke 2a, 2b an den Schultern, in Figur 6 gezeigt sind, erstrecken sich neben einer Position eines nicht dargestellten Kopfes einer zu schützenden Person. Anders als in Figur 6 dargestellt, können sich die Gassäcke auch bis vor den Kopf der zu schützenden Person erstrecken. Es ist weiter denkbar, dass die an der Vorderseite angeordneten Gassäcke 2a, 2b sich von der linken Seite nach rechts über die Vorderseite und umgekehrt erstrecken.

[0039] Figur 7 zeigt eine zu schützenden Person beim Hinaufsteigen einer Treppe, die eine Schutzbekleidung in einer zweiten Ausführungsform trägt. Die Schutzbekleidung weist Protektoren 1 mit nicht dargestellten kompaktierten Gassäcken auf. Im Falle eines Sturzes der Person wird von einer vorzugsweise in die Schutzbekleidung integrierten Steuereinrichtung eine Gefahrensituation erkannt und das Aufblasen der Gassäcke ausgelöst. Die Aufblasrichtung der Gassäcke ist durch Pfeile angedeutet. Die Aufblasrichtung der unteren Gassäcke ist bevorzugt der zu erwartenden Aufprallrichtung entgegengerichtet.

[0040] Figur 8 zeigt die Person mit der Schutzbekleidung aus Figur 7 mit aufgeblasenen Gassäcken. Die Gassäcke haben an ihrer Basis einen geringeren Querschnitt als an ihrem freien Ende.

[0041] Figur 9 zeigt schematisch einen Querschnitt durch einen Ausschnitt der Oberfläche der ersten Ausführungsform der Schutzbekleidung. Es ist ein Teil des Kopfes mit einem Helm sowie ein Teil des Rückens mit der Schutzbekleidung einer zu schützenden Person gezeigt. Die Schutzbekleidung weist mehrere Protektoren 1 auf, die einander in Längsrichtung des Rückens überlappen. Dabei übergreifen Protektoren 1, die weiter in Richtung des Kopfes angeordnet sind, mit ihrem Rand den Rand des benachbarten Protektors 1 in Richtung der Beine. An der Überlappungsstelle ist der jeweils untere Protektor 1 mit einer Befestigungseinrichtung 13 an einer flexiblen Kernstruktur 14 der Schutzbekleidung, beispielsweise aus Leder oder Textil, befestigt. Die Befes-

tigungseinrichtung 13 kann als lösbare und wieder befestigbare Befestigungseinrichtung 13 ausgeführt sein. Insbesondere können Druckknöpfe oder ein Klettverschluss verwendet werden. Bevorzugt ist der Protektor 1 mit der Befestigungseinrichtung 13 sowie an den in Längsrichtung des Rückens liegenden Seiten jeweils zerstörungsfrei lösbar befestigt. Jeder der Protektoren 1 trägt einen doppelwandigen Gassack 2a, 2b, der aufgeblasen dargestellt ist. Auf jedem Protektor 1 ist jeweils ein Gasgenerator 5 mit einer Einblasöffnung 9 für den äußeren Gassack 2a und einer Einblasöffnung 10 für den inneren Gassack 2b vorgesehen. Die Einblasöffnungen 9 und 10 sind jeweils im Inneren ihrer zugeordneten Gassäcke 2a, 2b angeordnet. Die äußeren Gassäcke 2a und in einer Variante auch die inneren Gassäcke 2b weisen Ventile 11 auf, die sich bei ihrer Verformung öffnen können, um Gas aus dem Gassack 2a zu entlassen. Im unbelasteten, aufgeblasenen Zustand sind die Ventile 11 durch den Innendruck der Gassäcke 2a, 2b geschlossen. Auf diese Weise wird ein Dämpfungseffekt bei einem Aufprall erreicht. In Figur 9 ist auch ein Nackenschutz-Gassack 35 gezeigt, der zum Schutz Nackens vorgesehen ist. Er hat eine Form, die dem Helm oder dem Kopf der zu schützenden Person angepasst ist. Das Aufblasen dieses Nackenschutz-Gassacks 35 kann bewirken, dass der Kopf der zu schützenden Person nach vorne gebeugt wird, um den Hals zu schützen. Der Nackenschutz -Gassack 35 kann Teil einer Wand aus einzelnen, nicht dargestellten Gassäcken sein, die den Kopf der zu schützenden Person umgeben.

[0042] Figur 10 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt aus Figur 9. Es sind eine Überlappungsstelle zweier Protektoren 1 und zwei ineinander angeordnete Gassäcke 2a und 2b eines Protektors 1 vollständig gezeigt. Gleiche Elemente tragen dieselben Bezugsziffern und werden nicht noch einmal gesondert erläutert; es sei auf Figur 9 und die vorangehend beschriebenen Figuren verwiesen. In Figur 10 weist der an der Überlappungsstelle überlappende Protektor, der in Figur 10 links dargestellt ist, an seinem Ende eine Aufbiegung 16 auf, welche von dem Kernmaterial 14, etwa Leder oder ein Textilmaterial, auf der die Protektoren angebracht sind, weg weist. Das überlappte Ende des rechts in Figur 10 dargestellten Protektor 1 ist sich zum Rand hin verjüngend ausgebildet. Auf diese Weise kann das hochgebogene Ende 16 des überlappenden Protektors 1 leicht auf dem überlappten Protektor 1 gleiten. Auf diese Weise ist eine flexible, aber dennoch geschlossene Schicht der Schutzbekleidung aus Protektoren 1 realisierbar. Die Aufbiegung des Endes des überlappenden Protektor 1 hat außerdem den Vorteil, dass bei einer starken Überlappung, die bis zum Gassack 2 des überlappten Protektors 1 reicht, der Gassack 2a von dem aufgebogenen Ende 16 weniger wahrscheinlich verletzt wird. Die Gassäcke 2a und 2b sind in der Figur 10 verkürzt dargestellt, wie durch die doppelte gezackte Linie in ihrer Mitte angedeutet ist. Die Gassäcke 2a und 2b weisen jeweils mindestens zwei Ventile 11 auf, welche sich bei Verformung öffnen können. Zwei dieser Ventile 11 sind in der Nähe des dem Kernmaterial 14 abgewandten Endes der Gassäcke 2a und 2b angeordnet. Zwei Soll-Rissstellen 47 sind an dem dem Kernmaterial 14 zugewandten Ende angeordnet. Die Einblasöffnung 10 ist größer als die Einblasöffnung 9.

[0043] Figur 10b zeigt einen Querschnitt durch einen doppelwandigen Gassack 2a, 2b mit einem inneren Gassack 2b und einem äußeren Gassack 2a. Der Querschnitt des inneren Gassacks 2b weist bevorzugt eine Form mit abwechselnd konkaven und konvexen Abschnitten auf, die insgesamt zu einem Ring geschlossen ist. In den konkaven Abschnitten sind Verstärkungen 45 angeordnet, die in Längsrichtung des Gassacks 2b verlaufen. Die Verstärkungen 45 können durch höhere Materialstärken oder durch mehrere Materiallagen an dieser Stelle realisiert sein. Beispielsweise können in Längsrichtung des Gassacks 2b Streifen derart aufgeklebt sein, dass sie an den konkaven Abschnitten eine Verstärkung bewirken. Alternativ zu der gezeigten Querschnittsform des inneren Gassacks 2b kann er eine andere unregelmäßige in Form eines Kreisrings aufweisen. Insbesondere können unterschiedlich stark konvex gekrümmte Abschnitte einen Kreisring als Querschnitt bilden. Der äußere Gassack 2a in der Figur 10b weist abwechselnd konkave und konvexe Abschnitte sowie konvexe Abschnitte mit unterschiedlicher Krümmung auf. Die äußeren Gassäcke 2a weisen an konvexen Abschnitten Verstärkungen 46 auf, die sich in Längsrichtung der Gassäcke 2a erstrecken. An diesen Stellen kann das Material dicker sein oder mehrlagig ausgeführt sein. Denkbar ist wie für die inneren Gassäcke 2b, dass die äußeren Gassäcke ausschließlich aus konvexen Abschnitten mit unterschiedlicher Krümmung bestehen. Dabei können an verschiedenen Abschnitten in Umfangsrichtung unterschiedliche Materialstärken oder mehrlagige Verstärkungen realisiert sein. Die Verstärkungen für einen der Gassäcke 2a bzw. 2b sind insbesondere fest mit ihrem Gassack verbunden und flexibel zusammen mit diesem kompaktierbar. Die Verstärkungen verlaufen vorzugsweise von der Befestigungsstelle des Gassacks aus.

[0044] Figur 11 zeigt einen Querschnitt durch ein oberes Ende eines äußeren Gassacks 2a, in dessen Inneren ein innerer Gassack 2b angeordnet ist. In jedem der Gassäcke 2a und 2b ist ein Ventil 11 angeordnet. Das Ventil 11 in dem äußeren Gassack 2a ist im Querschnitt dargestellt, während das Ventil 11 in dem inneren Gassack 2b in einer Ansicht auf die Fläche der Membran dargestellt ist. Die Ventile 11 können bei Verformung des jeweiligen Gassacks 2a, 2b und/oder in einer Variante im aufgeblasenen Zustand grundsätzlich in definiertem Maße Gas aus dem Inneren der Gassäcke 2a, 2b ableiten. In der Variante führt dies dazu, dass die Gassäcke 2a, 2b in einem Zeitraum nach dem Aufblasen wieder erschlaffen. Die Ventile 11 umfassen eine Membran 18, mit welcher ein Durchlass 17 verschließbar ist oder zumindest ein Gasstrom durch den Durchlass 17 drosselbar ist. Im Normalfall, der von der Variante abweicht, schließt der Innendruck der Gassäcke die Ventile 11, so-

dass kein Gas austritt. Die Membran 18 ist an einer Stelle 20 mit dem Inneren ihres jeweiligen Gassacks 2a, 2b fest verbunden. Der Stelle 20 gegenüberliegend weist die Membran 18 ein loses Ende 19 auf, an welchem, wenn das Ventil 11 bei Verformung Gas aus dem Gassack 2a, 2b entlässt, zwischen die Membran 18 und den jeweiligen Gassack 2a bzw. 2b strömt, um zu dem Durchlass 17 zu gelangen. Zusätzlich kann Gas auch an den seitlichen Rändern der Membran 18 vorbei zu dem Durchlass 17 strömen.

[0045] Der Durchlass 17 ist als gebogener Schlitz oder gebogene, langgestreckte Ausnehmung ausgestaltet. Bevorzugt wird die Membran 18 bei einer Verformung der Gassäcke 2a, 2b zumindest teilweise von dem Durchlass entfernt, so dass Gas ausströmen kann. Eine Ausströmrichtung ist durch die Pfeile angedeutet.

[0046] Figur 12 zeigt einen Querschnitt durch eine Befestigungsstelle, an der zwei Protektoren 1 seitlich aneinander angrenzend an dem Kernmaterial 14 einer Schutzbekleidung befestigt sind. Die gezeigte Art und Weise der Befestigung ermöglicht, dass die Protektoren 1 zueinander verschiebbar angeordnet sind. Das Kernmaterial 14 wird zwischen den Protektoren 1, die als Zunge 21 mit sich verjüngendem Ende ausgebildet sind, von einer Unterseite der Protektoren zu deren Oberseite durchgeführt und gefaltet. Somit tritt Kernmaterial 14 zwischen den Protektoren 1 in Richtung des Äußeren der Schutzbekleidung als Falte 24 hervor. Diese Falte 24 wird auf die Außenseite der Zungen 21 gelegt. In den Zungen 21 befindet sich jeweils ein Durchbruch 22. Durch diesen Durchbruch 22 verläuft ein Befestigungselement 23, welches einen langgestreckten Mittelteil und an jedem Ende davon einen quer dazu angeordneten Endabschnitt aufweist. Der Mittelteil verläuft durch den Durchbruch 22. Einer der Endabschnitte ist zwischen der dem Inneren der Schutzbekleidung zugewandten Seite der Zunge 21 und dem Kernmaterial 14 angeordnet. Der andere Endabschnitt ist auf der Außenseite des gefalteten Teils des Kernmaterials 14 angeordnet. Auf diese Weise wird die Zunge 21 an der Falte 24 befestigt, wodurch eine sehr flexible Verbindung zwischen dem Protektor 1 und dem Kernmaterial 14 erreicht wird. Das Befestigungselement 23 ist insbesondere aus Polyamid hergestellt.

[0047] Figur 13 zeigt die Verbindungsstelle, die in Figur 12 gezeigt ist, mit einer möglichen Umgebung. In der gezeigten Situation bedecken zwei Protektoren 1 einen stark gebogenen Teil des Körpers, beispielsweise Hüfte oder Schulter. Auf jedem der Protektoren ist ein innerer Gassack 2b in dem äußeren Gassack 2a angeordnet, die aufgeblasen dargestellt sind. Der auf der rechten Seite dargestellte Protektor 1 umfasst einen Gasgenerator 5 für seine Gassäcke 2a und 2b. Für Details der Verbindungsstelle zwischen den Protektoren 1 sei auf die Figur 12 verwiesen.

[0048] Figur 14 zeigt ein Querschnitt durch eine Oberfläche einer Ausführungsform der Schutzbekleidung, die in Figur 15 dargestellt ist, wobei der Schnitt durch die Linie B in Figur 15 verläuft. In dem Querschnitt ist ein Protektor 1 vollständig und ein weiterer Protektor 1 zum Teil zu sehen. Jeder der beiden Protektoren trägt einen durch Zusammenfalten kompaktierten doppelwandigen Gassack 2a, 2b, der einen inneren Gassack 2b und einen äußeren Gassack 2a umfasst. Die Gassäcke 2a, 2b sind von einer Umhüllung 27 umgeben, welche Schichten aus einer Folie umfassen kann, welche eingefärbt ist, um modischen oder sonstigen ästhetischen Aspekten zu entsprechen. Die Umhüllung 27 kann Sollbruchstellen aufweisen, etwa durch Überlagerung verschiedener schwach miteinander verbundener Abschnitte, so dass die Umhüllung 27 beim Aufblasen der Gassäcke 2a, 2b aufreißen kann. Der rechte der beiden dargestellten Protektoren 1 umfasst einen Gasgenerator 5, welcher die Gassäcke 2a, 2b der beiden dargestellten Protektoren 1 versorgt. Dazu weist der Gasgenerator 5 zwei Anschlüsse 25 auf, von denen jeweils einer für einen der Protektoren 1 vorgesehen ist. An die Anschlüsse 25 ist jeweils eine Zuleitung 26 zu den Gassäcken 2a, 2b angeschlossen, welcher Einlassöffnungen 9 und 10 aufweist. Diese sind jeweils im Inneren eines äußeren Gassacks 2a bzw. eines inneren Gassacks 2b angeordnet. Das Aufblasen der Gassäcke 2a, 2b der beiden Protektoren 1 kann somit gemeinsam ausgelöst werden, indem der Gasgenerator 5 Gas erzeugt, das zu beiden Protektoren 1 geleitet wird. Die Protektoren 1 sind an den einander zugewandten Seiten mit einer Verbindung mit dem Kernmaterial 14 ausgeführt, welche in Figur 12 vergrößert gezeigt ist. Das in der Figur 14 rechte Ende des rechten Protektors 1, das dort nicht an einen weiteren Protektor grenzt, ist mit einer einseitig ausgebildeten, einzelnen Falte 24 an den Kernmaterial 14 befestigt, wobei die Falte 24 den Protektor 1 überlappt.

[0049] Figur 15 zeigt eine Draufsicht auf zwei Protektoren 1, die auf Kernmaterial 14 befestigt sind. In Figur 14 ist Querschnitt durch die Draufsicht in Figur 15 dargestellt und verläuft entlang der Linie B. Die Protektoren 1 haben in dem Wesentlichen rechteckige Form. In einem Klebebereich 29 jedes Protektors 1 ist jeweils ein äußerer Gassack und in einem Klebebereich 30 jedes Protektors 1 jeweils ein innerer Gassack auf die Protektoren 1 aufgeklebt. Die Gassäcke sind nicht dargestellt. Auf dem rechts dargestellten Protektor 1 ist ein Gasgenerator 5 angeordnet, an den zwei Zuleitungen angeschlossen sind ,die jeweils eine Einblasöffnung 9 für den äußeren Gassack und eine Einblasöffnung 10 für den inneren Gassack aufweisen. Die auf dem linken Protektor 1 angeordnete Zuleitung 26 ist über einen flexiblen Schlauch 31 mit dem Gasgenerator 5 verbunden. Der Schlauch 31 ermöglicht die Gaszuleitung zu dem linken Protektor 1 trotz Relativbewegungen der beiden Protektoren 1 zueinander. Die Protektoren 1 sind an der in Figur 15 oben dargestellten Seite jeweils mit mehreren, insbesondere fünf, Befestigungseinrichtungen 13 an dem Kernmaterial 14 befestigt. Die Befestigungseinrichtungen 13 können Druckknöpfe sein. Diese haben vorzugsweise eine hohe Haltekraft. Weiter sind die Protektoren

1 mittels Befestigungselementen 23 befestigt, welche in dem Kernmaterial 14 verankert sind und welche jeweils durch einen Durchbruch 22 in dem Protektor, den sie befestigen. Alternativ zu der dargestellten Variante können die Befestigungselemente 23 auch an einer Falte aus Kernmaterial 14 befestigt sein, die auf der dem Betrachter zugewandten Seite der Zunge 21 angeordnet sind, wie in Bezug auf Figur 12 beschrieben wurde. Der Durchbruch 22 ist langgestreckt, so dass das Befestigungselement 23 sich darin in dessen Längsrichtung bewegen kann. Dies dient der beweglichen Befestigung des Protektors 1 an dem Kernmaterial 14. An den Protektoren 1 ist jeweils an zwei gegenüberliegenden Seiten, die quer zu der Seite mit den Befestigungseinrichtungen 23 stehen, die Zunge 21 mit dem Durchbruch 22 angeordnet. Die Zunge 21 verjüngt sich zum Rand hin, während sie in Richtung des Inneren des Protektors 1 in eine Erhöhung 28 laufen. Die Erhöhung 28 ist als Rippe ausgebildet. Der Klebebereich 29 erstreckt sich vorzugsweise bis auf die der Innenseite des Protektors 1 zugewandten Flanke. Auf diese Weise wird eine Schälbeanspruchung der Verklebung des äußeren Gassacks verhindert.

[0050] In Figur 16 ist der Querschnitt entlang der Linie A in der Figur 4 gezeigt. Im Gegensatz zu der Ausführungsform in Figur 15 sind in Figur 16 Gasgeneratoren zwischen zwei Protektoren 1 angeordnet. Sie sind dabei auf einer Falte 24 aufgelagert, welche sich auf die oben beschriebene Weise über jeweils eine Zunge am Rand eines der angrenzenden Protektoren 1 erstreckt. Der Gasgenerator 5 mit einer thermischen Isolierung 32 umgeben. Diese dient dazu, die zu schützende Person vor starker Hitze oder Kälte zu schützen, was von der Art des verwendeten Gasgenerators 5 abhängt. Jeder der Gasgeneratoren 5 weist jeweils eine Zuleitung 26 zu jedem der benachbarten Protektoren 1 auf. Jede der Zuleitungen 26 weist eine Einlassöffnung 9 für den inneren Gassack 2a und eine Einlassöffnung 10 für den äußeren Gassack 2a auf. Vorzugsweise sind die Zuleitungen 26 flexibel an den Gasgeneratoren 5 befestigt, so dass sie Relativbewegungen der einander benachbarten Protektoren 1 ausgleichen können.

[0051] Figur 17 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform der Schutzbekleidung, die als Overall ausgestaltet ist. Protektoren und Gassäcke sind in Figur 17 nicht gezeigt, obwohl diese an einem solchen Overall vorhanden sein können. Es ist ein Gurtsystem gezeigt, das einen Gurt 3a, 3b, 3c umfasst. Der obere Gurtabschnitt 3a ist um den Nacken der zu schützenden Person gelegt. Dadurch bilden sich zwei symmetrische Hälften des Hauptteils der Gurtabschnitte 3a, 3c. Diese verlaufen jeweils auf einer Seite über die Brust und zwischen Bauch und Flanken der zu schützenden Person. Etwa in Höhe der Hüfte ist ein Gurtverkürzungssystem 6 zwischen den Gurtabschnitten 3a und 3c angeordnet, mit dem die Länge der Gurtabschnitte 3a, 3b und 3c verkürzt werden kann. Dadurch wird die Person in eine nach vorn gebeugte, eingerollte Haltung gebracht. Die unteren Gurtabschnitte 3c sind jeweils an einer Befestigungsschlinge 34 befestigt, welche unterhalb des Knies, insbesondere am Schienbeinkopf, ium den jeweiligen Schenkel geschlungen ist. Die Gurtabschnitte 3a, 3c sind durch mehrere Führungsösen 33 geführt, die dafür sorgen, dass die Gurtabschnitte 3a, 3c sich nicht weitgehend von der Außenoberfläche der Schutzbekleidung entfernen können. Im Bereich des Gurtabschnitts 3a zweigt von diesem ein Seitengurt 3b ab, welcher bis etwa zum Ellenbogen der zu schützenden Person verläuft. Im Bereich der Achsel oder der Schulter ist der Seitengurt 3b von einer Führungsöse 33 geführt. Am Ende des Seitengurts 3b in der Nähe des Ellenbogens ist dieser jeweils an einer Befestigungsschlinge 34 befestigt, die um den Arm der zu schützenden Person geschlungen ist, insbesondere um den Unterarm nahe des Ellenbogens. Auf diese Weise wird der Arm der zu schützenden Person zum Körper gezogen, wenn die Gurtverkürzungseinrichtung den Gurt 3a, 3b, 3c verkürzt. An der Schutzbekleidung ist eine Steuereinrichtung 8 angeordnet, welche einen Sturz erkennen kann und das Verkürzen der Gurtverkürzungseinrichtung 6 auslöst. Die Kräfte aus den Gurtabschnitten 3a und 3c werden über einen Nackenprotektor 7 auf eine größere Fläche verteilt. Der Nackenprotektor 7 ist bevorzugt in der Art eines gebogenen Schlauches mit verbreiterter Anlagefläche für den Nacken ausgebildet, so dass der obere Gurtabschnitt 3a durch ihn verlaufen kann.

[0052] Figur 18 zeigt dieselbe Ausführungsform der Schutzbekleidung wie Figur 17, wobei jedoch die Gurtverkürzungseinrichtung 6 verkürzt ist, so dass die zu schützende Person in einer zusammengerollten Position ist. In dieser Position verlaufen die unteren Gurtabschnitte 3c von der Befestigungsschlinge 34 an den Schenkeln über die Innenseite der Schenkel zu einer Öse in der Leistengegend oder an der Hüfte oder Taille. Dort wird er umgelenkt und verläuft weiter bis zu der Gurtverkürzungseinrichtung 6. Der um den Nacken gelegte obere Gurtabschnitt 3a hat im Wesentlichen dieselbe Position wie in gestrecktem Zustand der Person, jedoch verläuft er über die Vorderseite des gekrümmten Körpers. Die Seitengurte 3b sind an den Armen verkürzt, was dazu führt, dass die Unterarme in Richtung des Bauchs angewinkelt sind. Eine Umlenkung des Seitengurts 3b findet an einer Führungsöse 33 in der Gegend der jeweiligen Axel statt.

[0053] Figur 19 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Person mit der Schutzbekleidung auf einem Fahrrad. Die Schutzbekleidung weist das vorbeschriebene Gurtsystem auf. Außerdem weist die Schutzbekleidung Protektoren 1 auf, welche Gassäcke umfassen, die jedoch nicht explizit dargestellt sind. Die Schutzbekleidung ist für mittlere Geschwindigkeiten, wie sie etwa bei Fahrradfahrern, Inlineskater oder dergleichen vorkommen. Im Bauchbereich sind keine Protektoren angeordnet, da diese durch das Zusammenrollen der Person geschützt wird.

[0054] Figur 20 zeigt eine Ansicht einer Person mit der erfindungsgemäßen Schutzbekleidung in der ersten

Ausführungsform zu Beginn eines Unfallgeschehens. Die Gassäcke 2a sind teilweise aufgeblasen und haben ihre volle Größe noch nicht erreicht. Die Gurtverkürzungseinrichtung 6 hat damit begonnen, den Gurt zu verkürzen. Dadurch wird der Oberkörper der zu schützenden Person in Richtung des Pfeils OK gebeugt. Zugleich werden die Oberschenkel zum Körper gezogen, was durch den Pfeil S dargestellt ist. Hinter dem Kopf der Person wird ein Nackenschutz-Gassack 35 aufgeblasen. Dieser bewirkt durch seine Form und Anordnung, dass der Kopf der Person nach vorne geneigt wird. Die Person kann ein Motorradfahrer sein, in deren Hand sich der Lenker eines Motorrads befindet.

[0055] Figur 21 zeigt dieselbe Person wie Figur 20 mit dem Unterschied, dass der Einrollvorgang in Figur 21 vollständig abgeschlossen ist. Die Gurtabschnitte 3a, 3c des Gurts sind durch die Gurtverkürzungseinrichtung 6 maximal verkürzt. Der obere Gurtabschnitt 3a verläuft durch den Nackenprotektor 7. Jeder der unteren Gurtabschnitt 3c ist mit einer Befestigungsschlinge 34 am oberen Ende des Unterschenkels der Person befestigt. Die Verkürzung des Gurts mit den Gurtabschnitten 3a, 3c bewirkt, dass der Unterschenkel dem Nacken angenähert wird, was zum Einrollen der Person führt. Die Gassäcke 2a sind in der Figur 21 vollständig aufgeblasen. Der Nackenschutz-Gassack 35 hat den Kopf der Person nach unten gebeugt. Außerdem erstreckt er sich weit über den Kopf der Person hinaus und bietet bei einem Aufprall in diesem Bereich einen langen Bremsweg, was zu geringeren Bremsbeschleunigungen und somit verbesserten Überlebenschancen führt.

[0056] Figur 22A zeigt eine Person von hinten. Es ist eine Abmessung von ihrem mit x gekennzeichneten Promontorium bis zum Dornfortsatz des siebten Halswirbels als Abmessung a eingezeichnet. Weiter ist eine Abmessung b als Abstand der beiden Schulteraußenpunkte voneinander eingetragen.

[0057] Figur 22B zeigt dieselbe Person in eingerollter Stellung. Der Abstand vom Promontorium bis zum Dornfortsatz des siebten Halswirbels ist gegenüber der Abmessung a in Figur zwei 20 A deutlich verlängert und als Abstand a' eingezeichnet. Daher ist es vorteilhaft, wenn die Protektoren auf dem Rücken der Person gegeneinander verschieblich sind. Zudem ist es in Bezug auf die Krümmung des Rückens vorteilhaft, dass die Gassäcke mit zunehmendem Abstand von der Person einen vergrößerten Querschnitt aufweisen, so dass sie auch in größerem Abstand von der Person aneinander anliegen können. Außerdem bewirkt das Aufblasen von solcher Gassäcken bereits eine vorteilhafte Krümmung des Rückens. Damit unterstützt auch das Aufblasen solcher Gassäcke das Einrollen der Person. Außerdem vergrößert sich die Abmessung b aus Figur 22A durch die Krümmung des Rückens in Querrichtung durch eingezogene Schultern. Es ergibt sich derselbe Effekt daher auch in Querrichtung zum Körper.

[0058] Figur 23 zeigt eine Führungsöse 33 für den Gurt am Beispiel des oberen Gurtabschnitts 3a. Die Führungsöse 33 verläuft um den oberen Gurtabschnitt 3a. Der obere Gurtabschnitt 3a ist mit der Gurtverkürzungseinrichtung 6 verbunden. Die Führungsöse 33 verläuft zu deren Befestigung an dem Kernmaterial 14 durch eine Befestigungsöse 37. Die Befestigungsöse 37 verläuft durch das Innere des Kernmaterials 14. Das Kernmaterial 14 ist im Bereich der Befestigungsöse 37 durch eine Verstärkungsschicht 36 verstärkt. Die Befestigungsöse 37 durch durchdringt die Verstärkungsschicht 36 an zwei Stellen. Die Führungsöse 33 ist so ausgelegt, dass der obere Gurtabschnitt 3a in der Führungsöse 33 gleiten kann.

[0059] Figur 24 zeigt eine Gurtverkürzungseinrichtung 6 im Querschnitt. Die Gurtverkürzungseinrichtung 6 ist im Wesentlichen schlauch- oder rohrförmig ausgestaltet. An dem in Figur 24 oberen Ende eines Schlauches 38 ist im Inneren des Schlauchs 38 ein Ende des oberen Gurtabschnitts 3a befestigt. Der Schlauch 38 besteht vorzugsweise aus Textilmaterial. Dieser kann beispielsweise aus Kohlenstofffasern und/oder Aramidfasern hergestellt sein. Vorzugsweise ist das Textilmaterial 67 nicht mit einem Matrixmaterial getränkt und ausgehärtet. In diesem Fall kann das Rohr 38 auch als ein Schlauch betrachtet werden. Der obere Gurtabschnitt 3a kann ebenfalls als Schlauch ausgeführt sein und sich mit seinem Außendurchmesser an den Innendurchmesser des Rohrs oder Schlauchs 38 anlegen. Im inneren des Rohrs oder Schlauchs 38 ist eine Gaskartusche 39 oder eine alternative und nicht dargestellte andere Einrichtung, die Gas unter Druck ausstoßen kann, angeordnet. Die Gaskartusche 39 umfasst ein elektrisch betätigtes Ventil 14, bei dessen Betätigung Gasdruck aus der Gaskartusche 39 entweichen kann. Aus der Gaskartusche 39 entweichendes Gas setzt einen Druckraum 41 unter Druck, der der Gaskartusche 39, der Rohrwand 38 und/oder der Innenwand des oberen Gurtabschnitts 3a sowie von einem Stopfen 42 begrenzt ist. Der Stopfen ist im Inneren des Rohrs 38 oder im Inneren des oberen Gurtabschnitts 3 a befestigt. Wenn der Druckraum 41 unter Druck gesetzt wird, übt der Druck eine Kraft auf den Stopfen 42 und auf die Gaskartusche 39 aus. Die Gaskartusche 39 ist im Inneren des Rohrs 38 und, wenn er als Schlauch ausgeführt ist, im inneren des oberen Gurtabschnitts 3a beweglich angeordnet. Dadurch bewegt sich die Gaskartusche 39 von dem Stopfen 42 weg. An der einem unteren Gurtabschnitt 3c zugewandten Seite der Gaskartusche 39 ist ein Zugmittel 43 befestigt, welches den Stopfen 42 durch eine darin befindliche Durchtrittsöffnung 44 druchtritt. Das andere Ende des Zugmittels 43 ist mit dem unteren Gurtabschnitt 3c verbunden. Durch diese Anordnung in Verbindung mit dem Druck in der Druckkammer 41 und durch Impulswirkung des austretenden Gases wird der untere Gurtabschnitt 3c auf den Stopfen 42 zu bewegt, wenn sich die Gaskartusche 39 von dem Stopfen 42 wegbewegt. Da der Stopfen 42 mit dem oberen Gurtabschnitt 3a fest verbunden ist, entweder direkt oder über das Rohr 38, werden die Gurtabschnitte 3a und 3c aufeinander zu bewegt. Auf diese Weise wird eine Gurt-

verkürzung bewirkt. Das Rohr oder der Schlauch 38 und der obere Gurtabschnitt 3a sind länger als in der Figur 24 dargestellt, wie durch die gezackte Linie am oberen Ende der Figur 24 angedeutet ist. Gleiches gilt auch für das Zugmittel 43, was durch eine gezackte Linie zwischen dem Stopfen 42 und dem Gurtabschnitt 3c angedeutet ist. Vorzugsweise wird die Signalzuleitung zu dem Ventil 40 über das Zugmittel 43 von den Gurtabschnitt 3c bewirkt, das als elektrische Leitung ausgebildet sein oder eine elektrische Leitung umfassen kann. Die Rollen des oberen und des unteren Gurtabschnitts 3a bzw. 3c können vertauscht sein.

Patentansprüche

1. Schutzbekleidung ausgestaltet als Jacke oder Weste, welche Gassäcke an der Brust, der Hüfte, am mittleren Rücken und an der Schulter und in einer Option am Gesäß und in der Leistengegend aufweist, wobei die Schutzbekleidung ohne die Option insbesondere weiter eine Hose umfasst, an welcher Gassäcke am Gesäß und/oder in der Leistengegend angeordnet sind,
   wobei die kompaktierten Gassäcken (2a, 2b), die bei einem Sturz automatisch aufblasbar sind, um die Person bei einem Aufprall zu schützen, wobei die Gassäcke (2a, 2b) im aufgeblasenen Zustand eine längliche Form mit einer Längsrichtung aufweisen, welche von dem Körper der zu schützenden Person weg gerichtet ist und die Gassäcke (2a, 2b) entlang ihrer Längsrichtung nicht miteinander verbunden sind **dadurch gekennzeichnet dass** die Querschnittsfläche der Gassäcke (2a, 2b) in Längsrichtung von der Person weg über einen Großteil der Länge der Gassäcke (2a, 2b) zunimmt,
   wobei es mittels der sich von der Person weg verdickenden Gassäcke mit einer geeigneten Form erreichbar oder zumindest unterstützbar ist, dass die Person ihren Rücken nach vorne krümmt und/oder ihren Kopf nach vorne-unten neigt.

2. Schutzbekleidung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gassäcke an harten Körperteilen angeordnet sind, insbesondere an starken Knochen im Skelett oder an großflächigen Knochenpartien, insbesondere am Brustkorb.

3. Schutzbekleidung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gassäcke im aufgeblasenen Zustand eine Länge zwischen 30 und 120 cm und/oder einen Durchmesser zwischen 10 und 40cm und insbesondere einen Durchmesser zwischen 15 und 30cm haben.

Claims

1. Protective clothing in the form of a jacket or vest comprising gas bags on the chest, the hips, the central back and the shoulder and, in an option, on the buttocks and in the groin region, the protective clothing without the option comprising in particular a pair of trousers on which gas bags are arranged on the buttocks and/or in the groin region,
   wherein the compacted gas bags (2a, 2b), which are automatically inflatable during a fall to protect the person in an impact, the gas bags (2a, 2b) in the inflated state having an elongated shape with a longitudinal direction directed away from the body of the person to be protected, and the gas bags (2a, 2b) are not interconnected along their longitudinal direction,
   characterized
   in that the cross-sectional area of the gas bags (2a, 2b) increases in the longitudinal direction away from the person over a large part of the length of the gas bags (2a, 2b),
   wherein it is attainable or at least supportable by means of the gas bags becoming thicker away from the person with a suitable shape that the person bends his back forward and/or tilts his head forward-down.

2. Protective clothing according to claim 1, **characterized in that** the gas bags are arranged on hard body parts, in particular on strong bones in the skeleton or on large areas of bone, in particular on the thorax.

3. Protective clothing according to one of the preceding claims, **characterized in that** the gas bags in the inflated state have a length between 30 and 120 cm and/or a diameter between 10 and 40 cm and in particular a diameter between 15 and 30 cm.

Revendications

1. Habillage de protection sous forme de veste ou de gilet comprenant des coussins à gaz au niveau de la poitrine, des hanches, de la partie centrale du dos et des épaules et, en option, au niveau des fesses et dans l'aine, l'habillage de protection sans option comprenant notamment un pantalon sur lequel sont disposés des coussins à gaz au niveau des fesses et/ou dans l'aine,
   étant donné que les coussins à gaz compactés (2a, 2b), qui sont automatiquement gonflables en cas de chute pour protéger la personne en cas de choc, les coussins à gaz (2a, 2b) à l'état gonflé ont une forme allongée avec un sens longitudinal dirigé à distance du corps de la personne à protéger et les coussins à gaz (2a, 2b) ne sont pas interconnectés dans leur sens longitudinal, **caractérisé en ce que**

la surface de la section transversale des coussins à gaz (2a, 2b) augmente dans la direction longitudinale à partir de la personne sur une grande partie de la longueur des coussins à gaz (2a, 2b),
étant donné qu'il est possible ou du moins supportable que, avec une forme appropriée et au moyen de l'épaississement des coussins de gaz à l'écart de la personne, la personne penche son dos vers l'avant et/ou incline sa tête vers l'avant ou vers le bas.

2. Habillage de protection selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les coussins à gaz sont disposés sur les parties dures du corps, en particulier sur les os solides dans le squelette ou sur les grandes zones osseuses, en particulier sur le thorax.

3. Habillage de protection selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les coussins à gaz à l'état gonflé ont une longueur comprise entre 30 et 120 cm et/ou un diamètre compris entre 10 et 40 cm et en particulier un diamètre compris entre 15 et 30 cm.

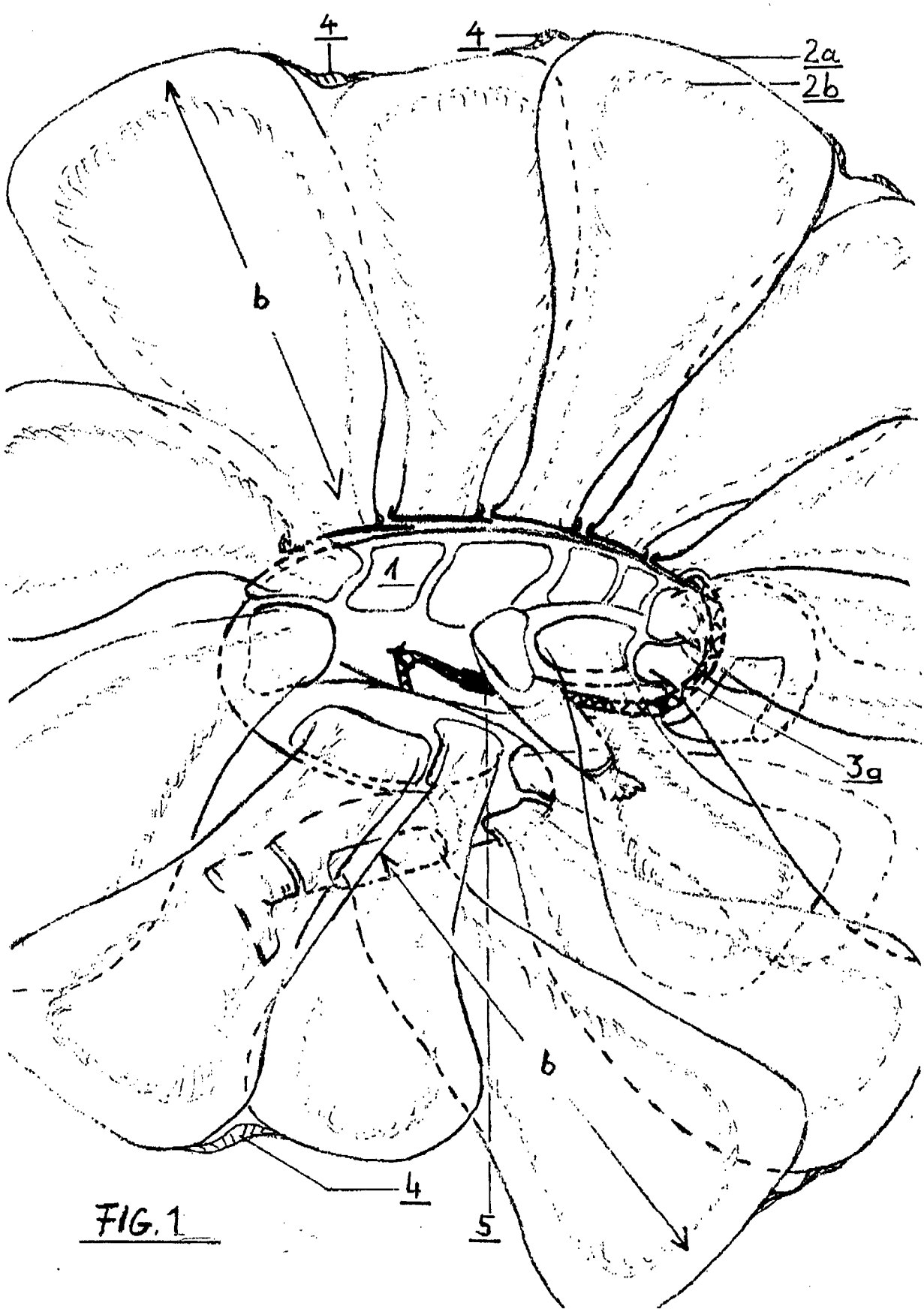


FIG. 1

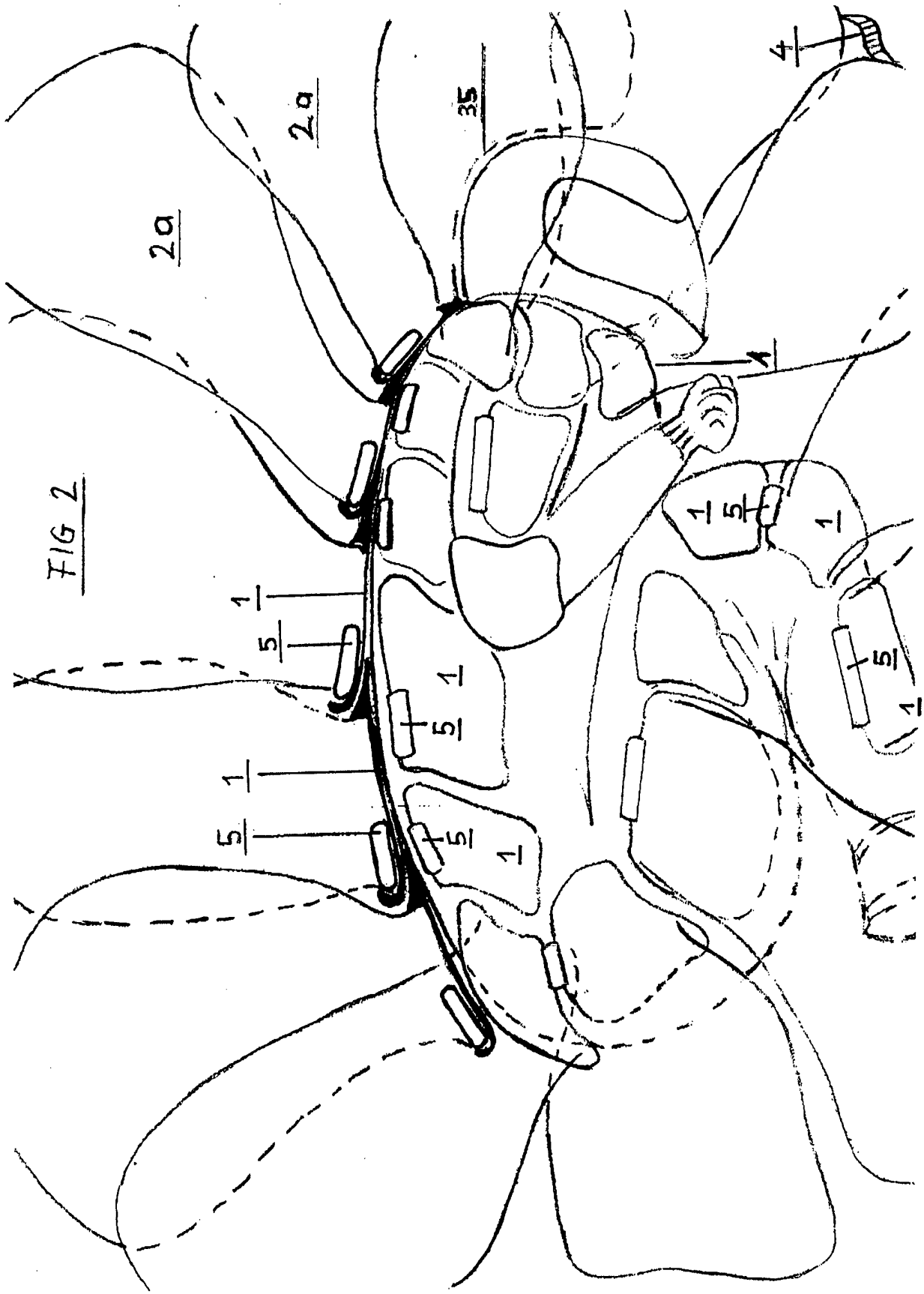


FIG 2

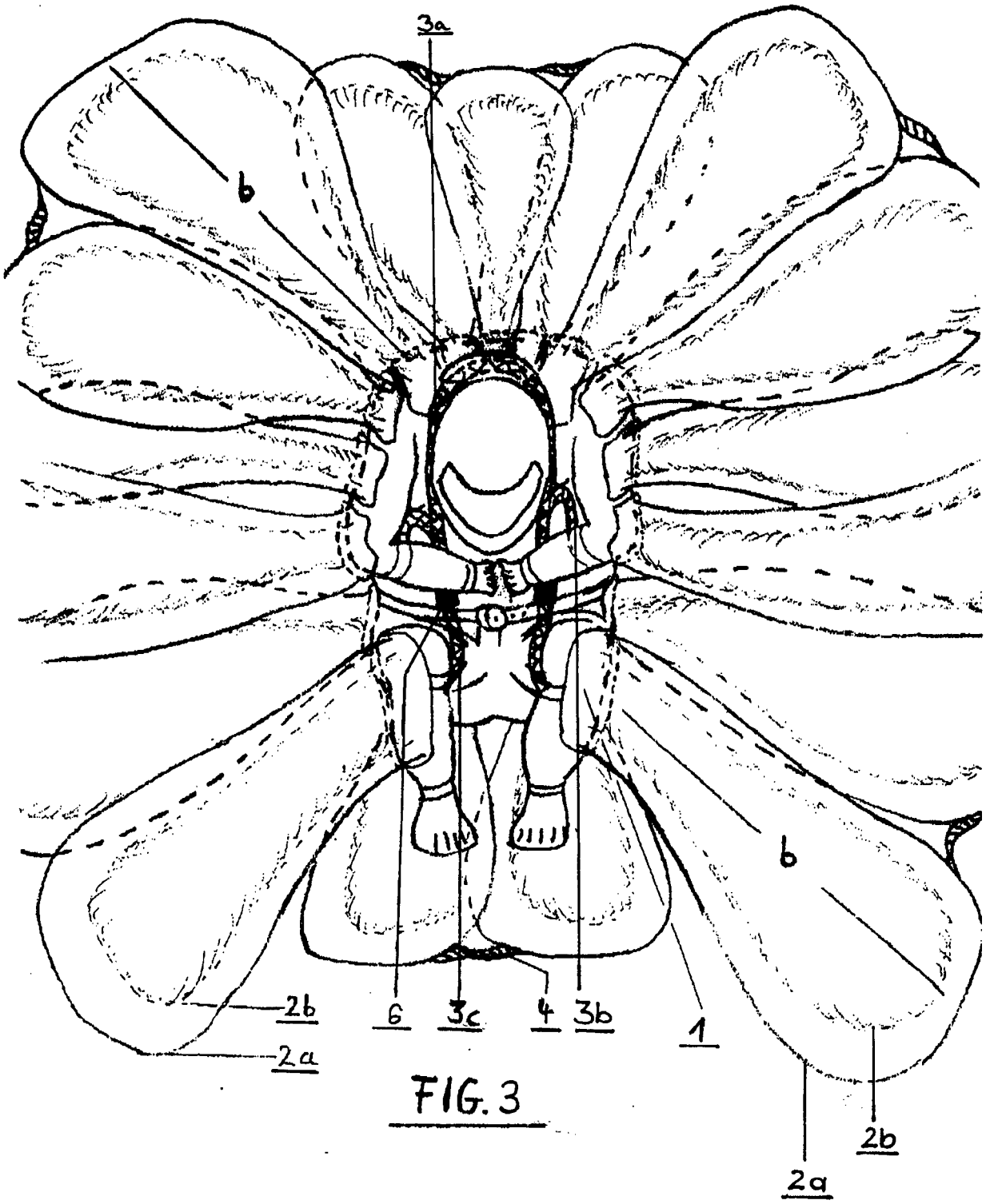
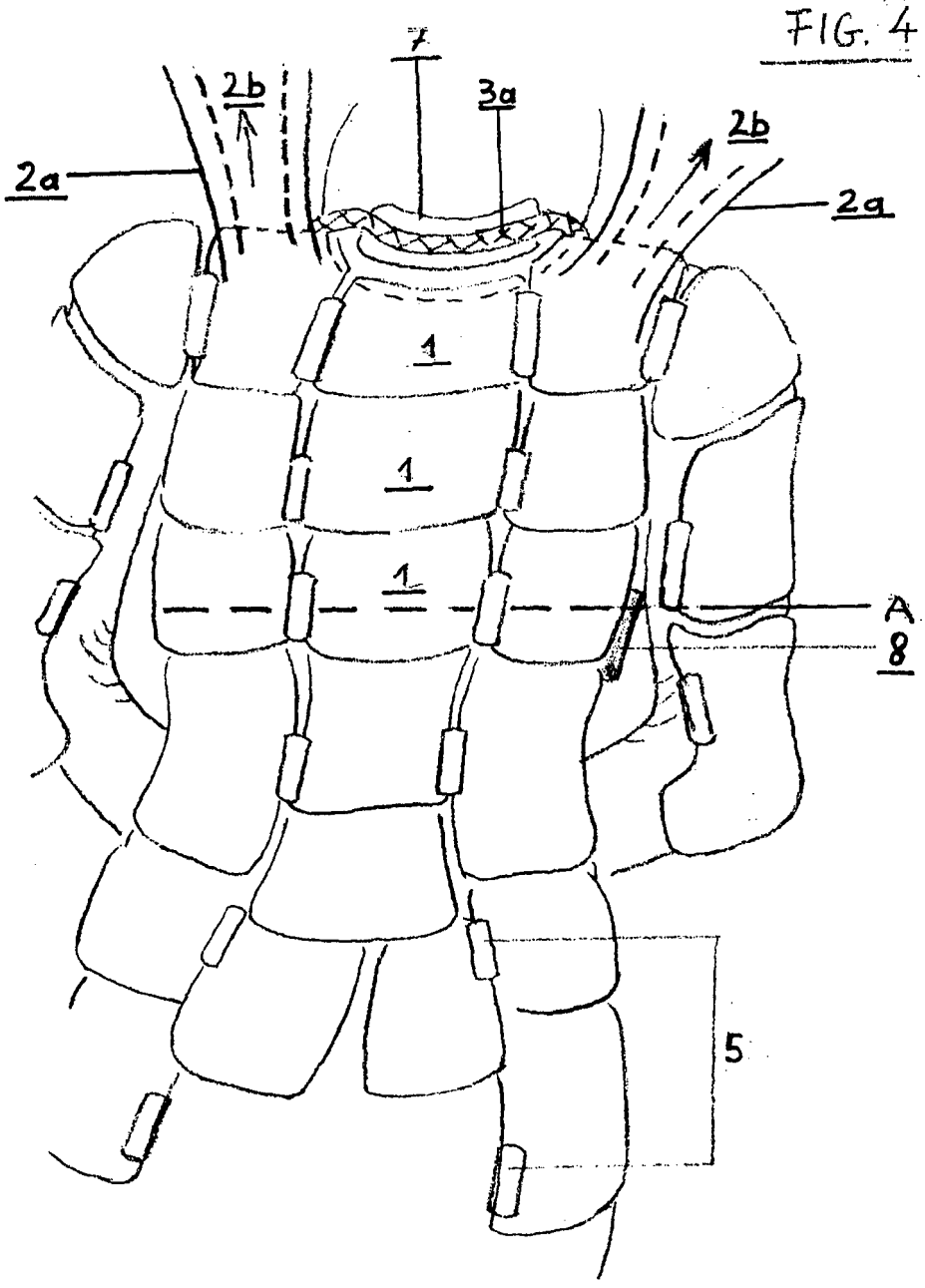


FIG. 3

FIG. 4



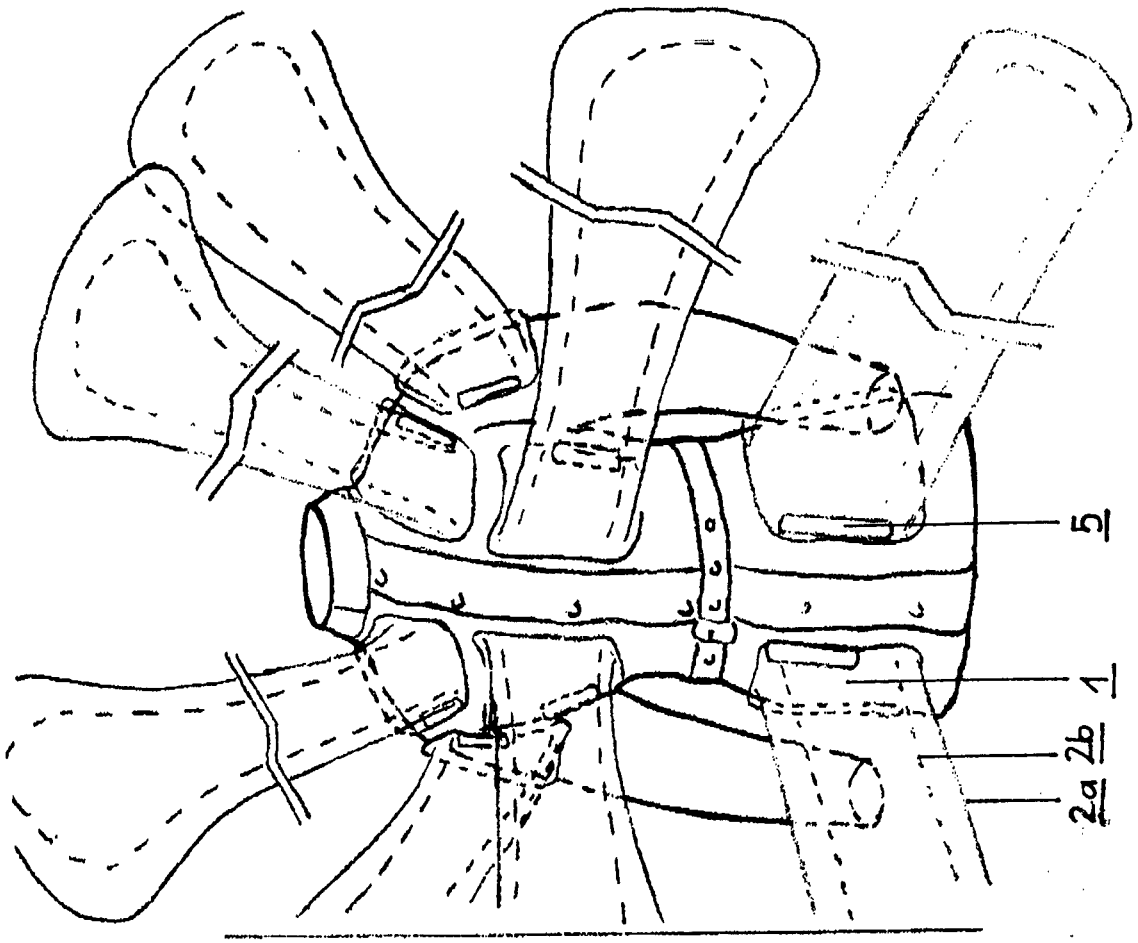


FIG. 6

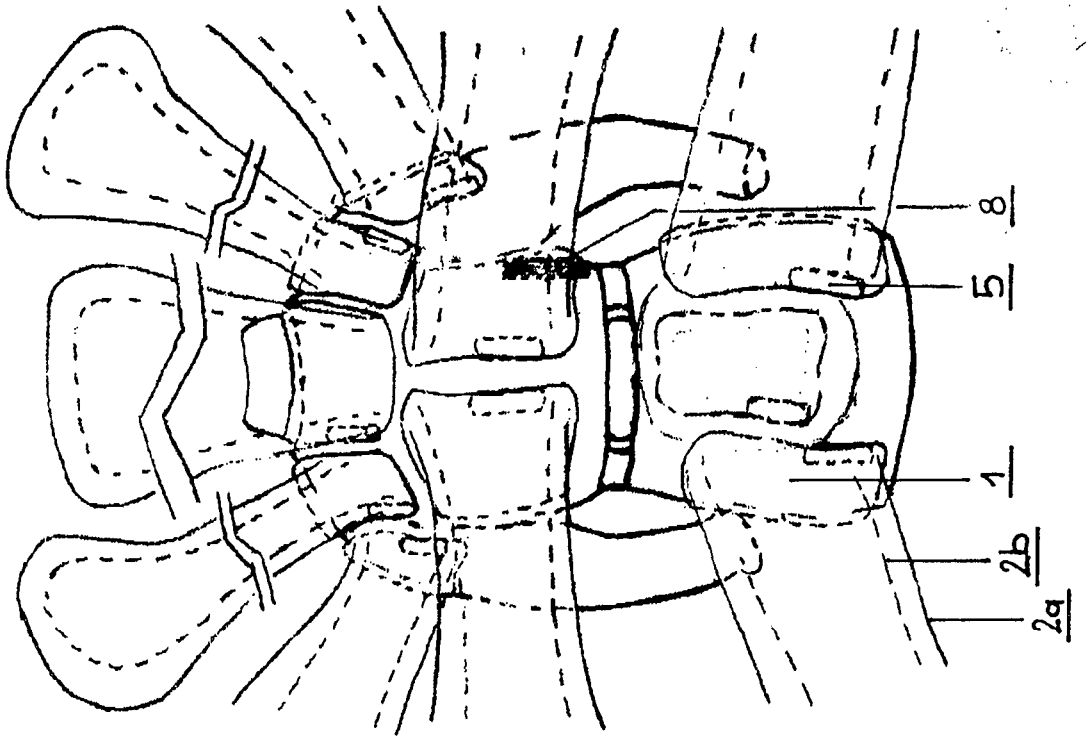


FIG. 5

FIG. 7

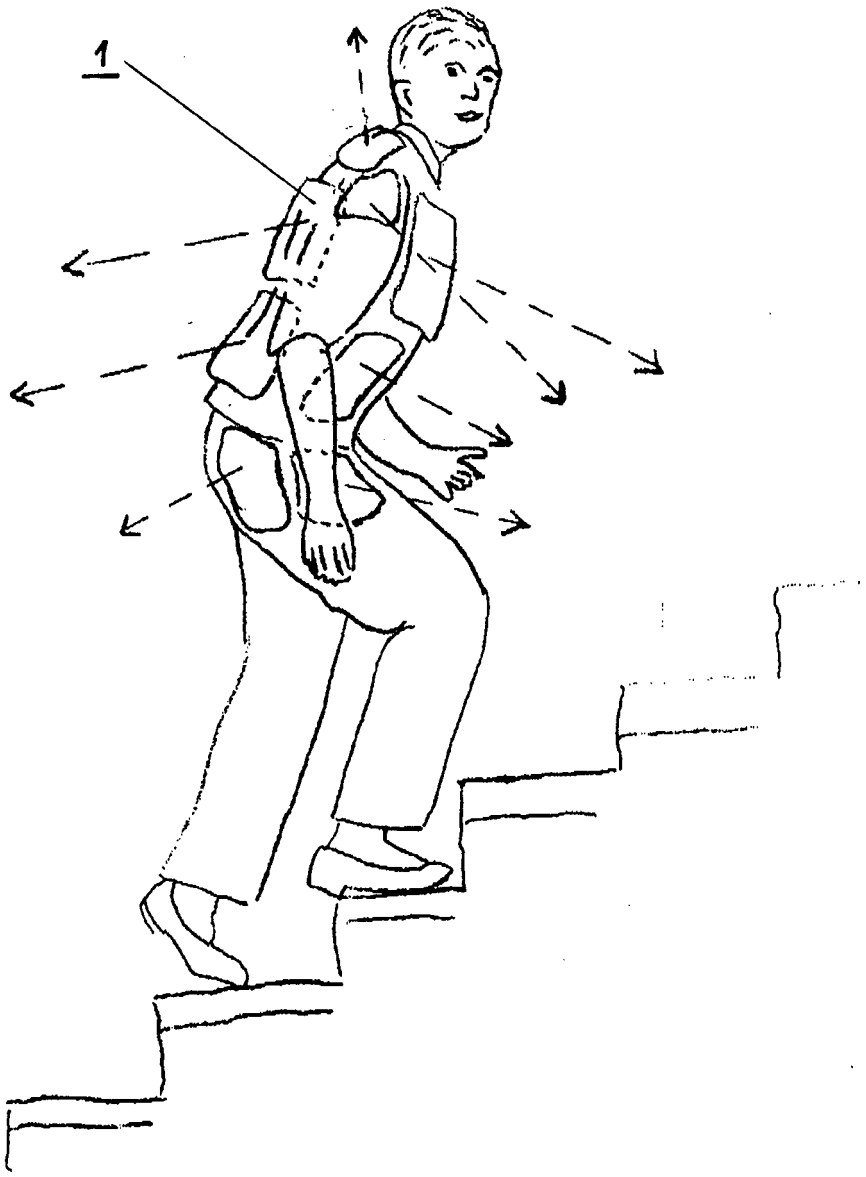
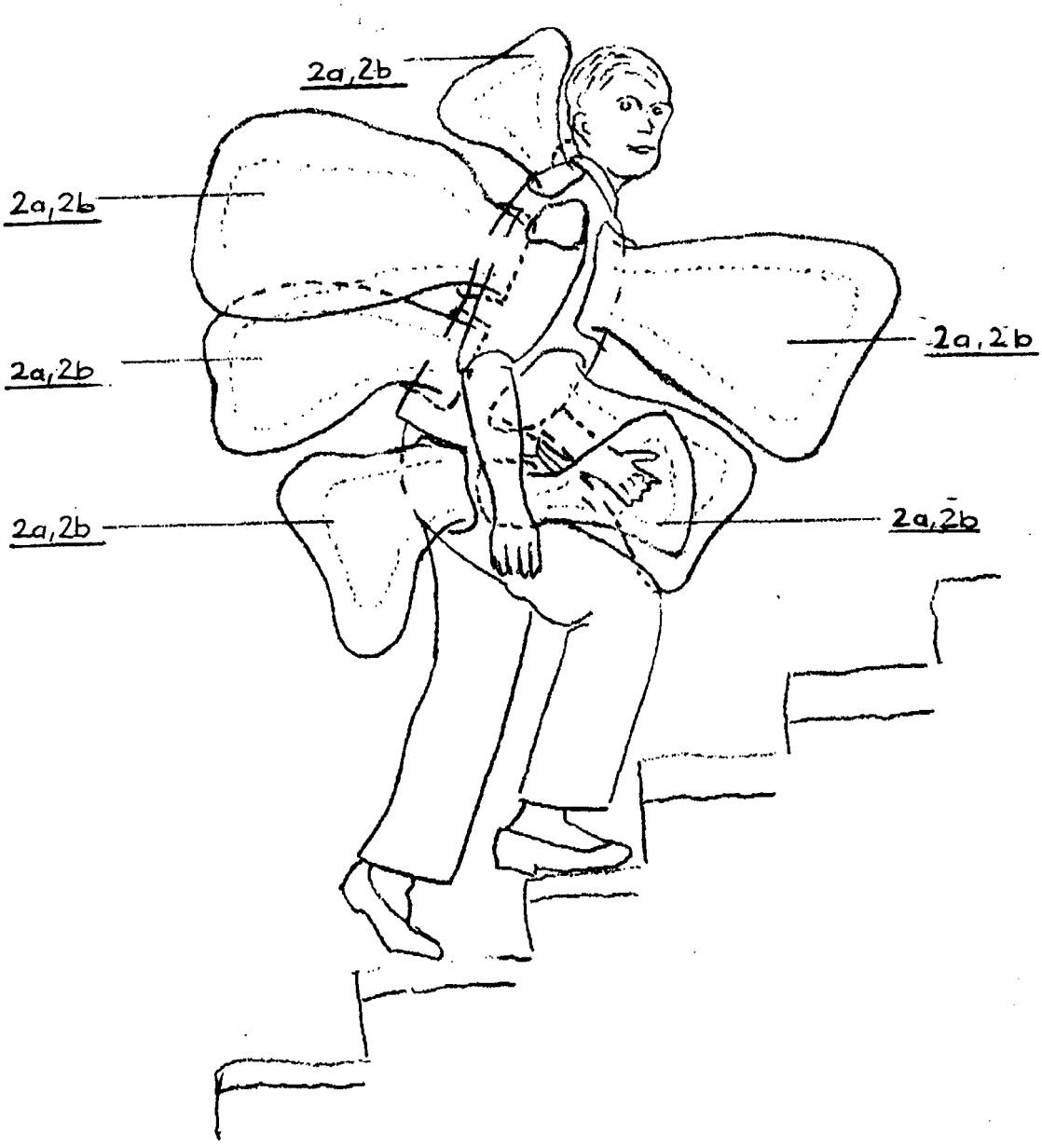


FIG. 8



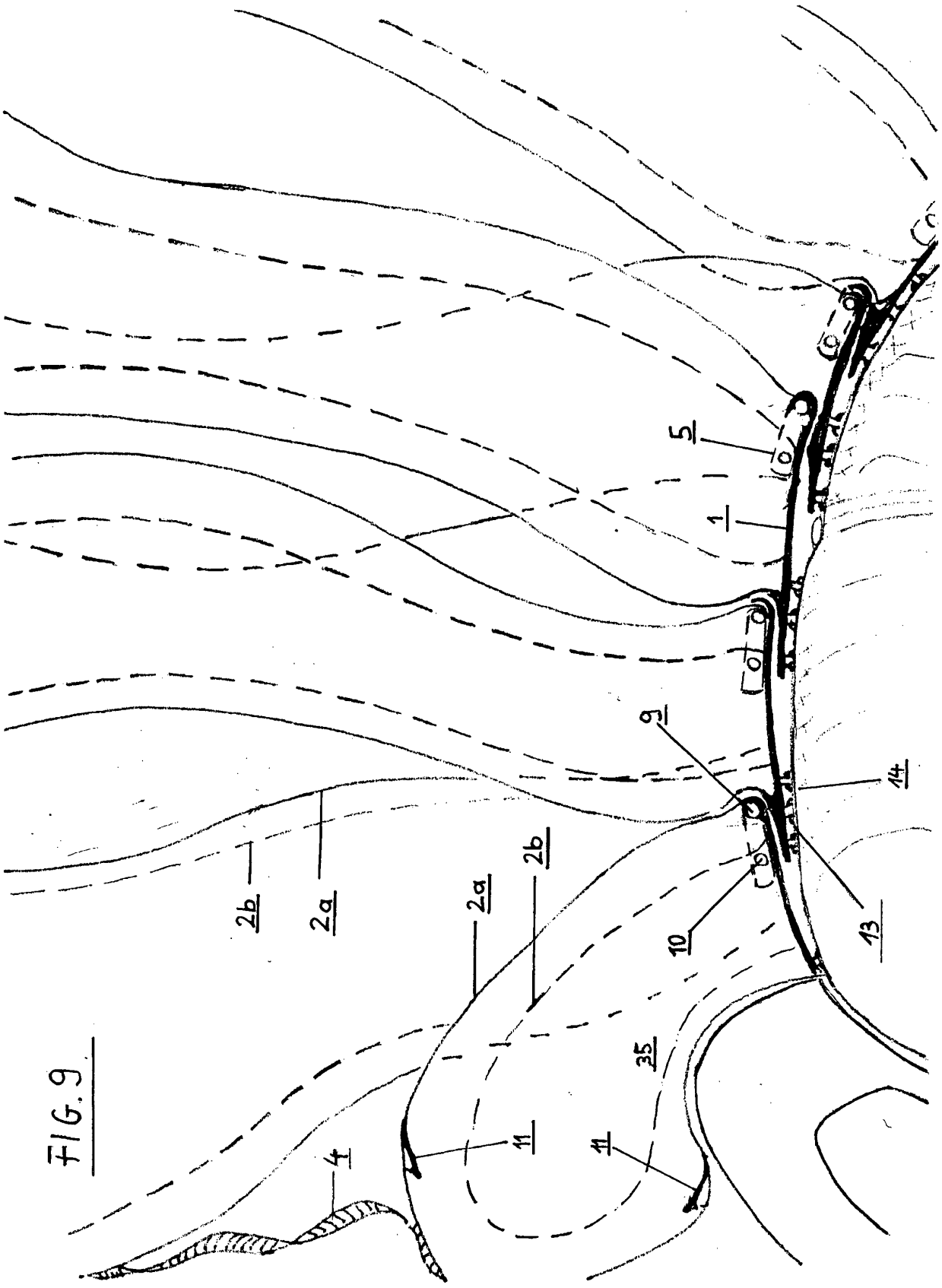


FIG. 9

FIG. 10

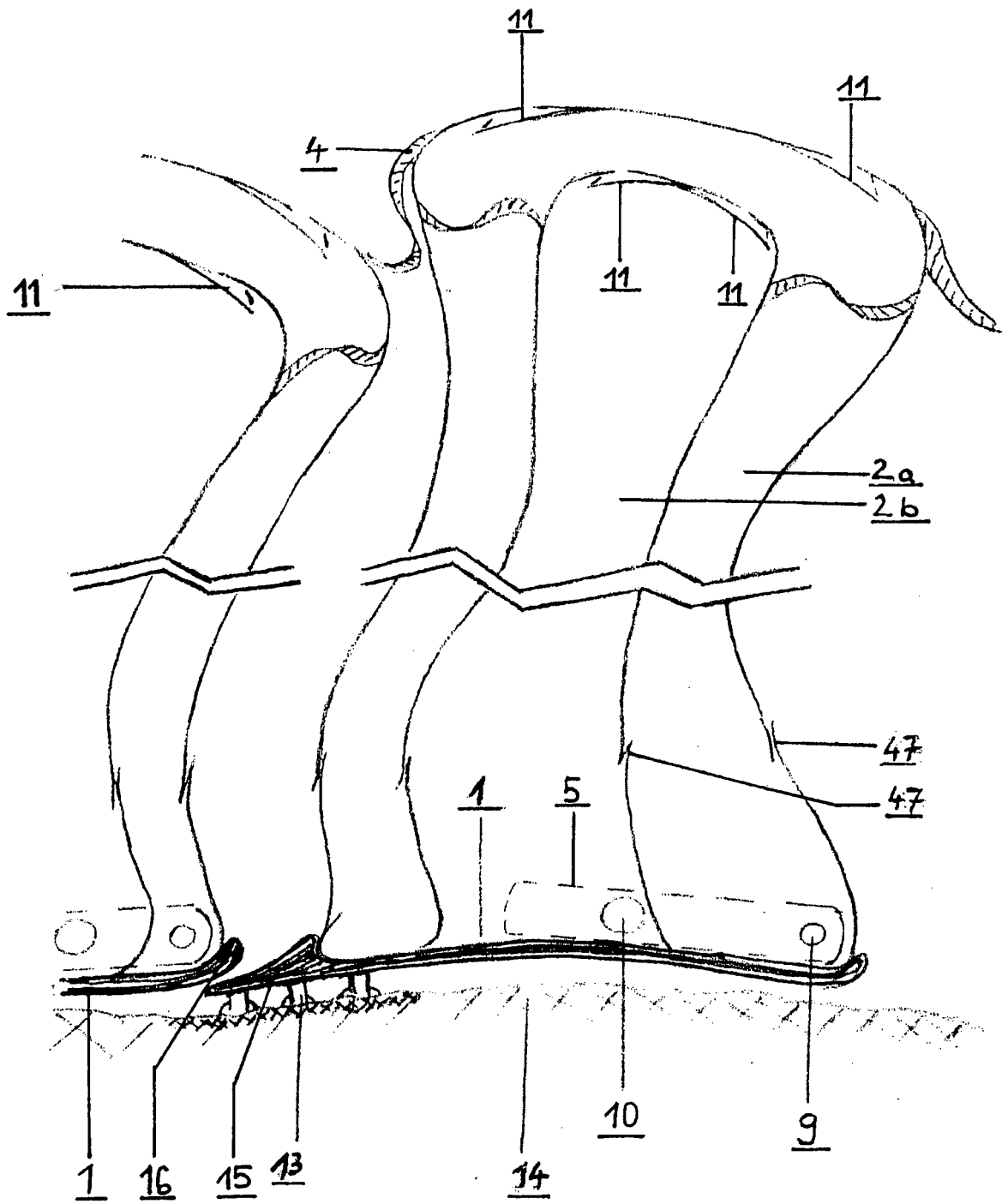


FIG. 10b

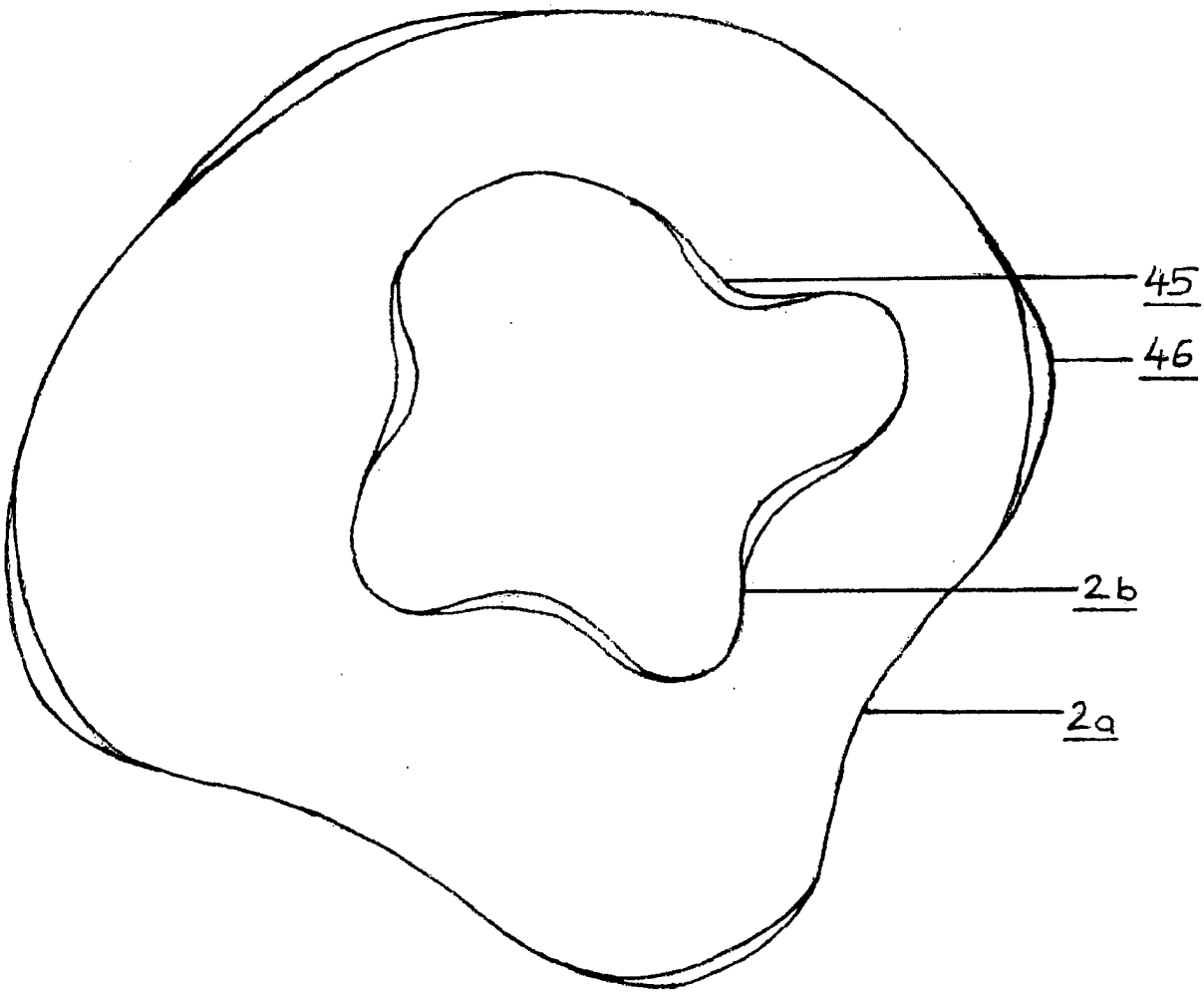
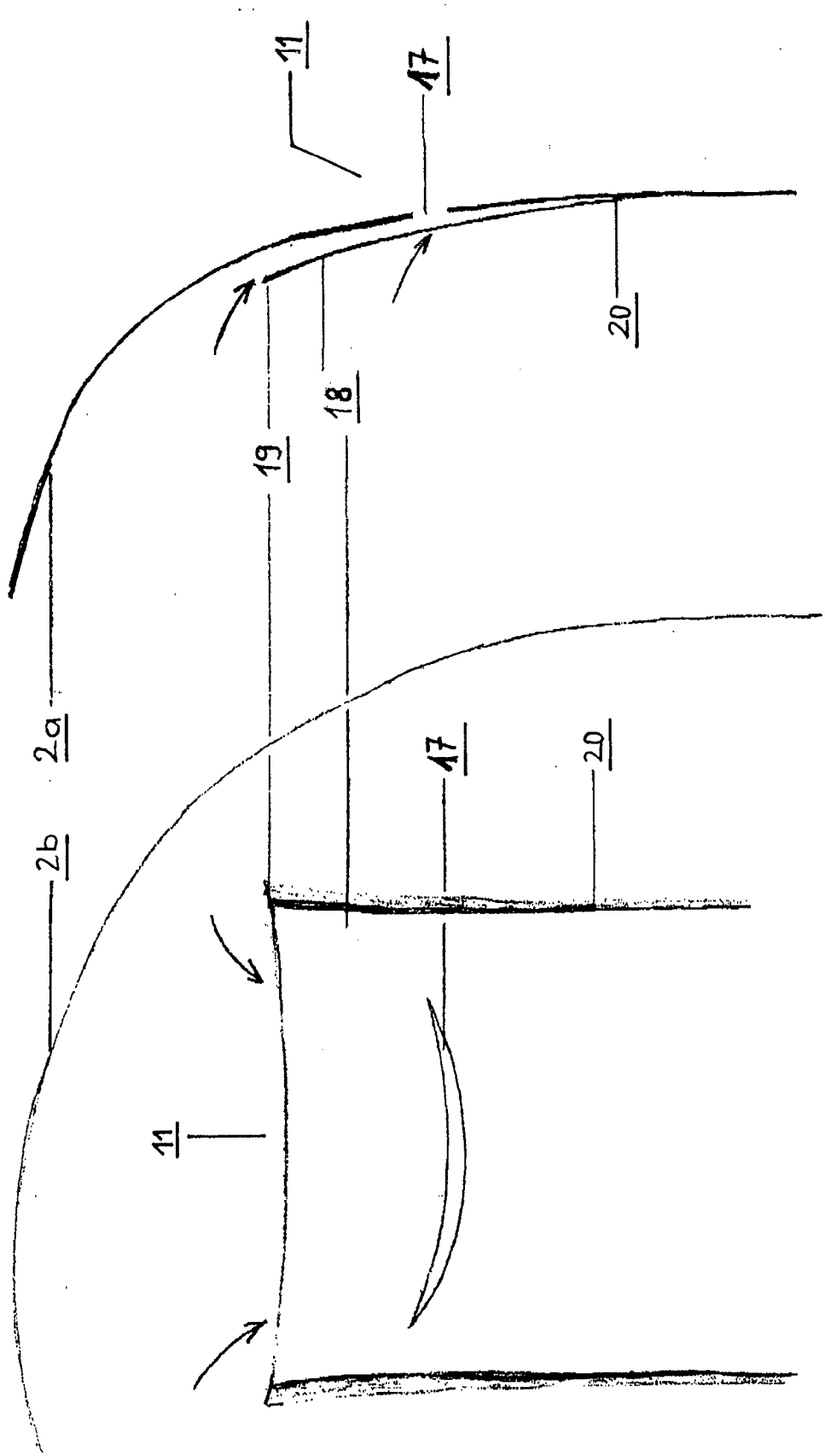


FIG 11



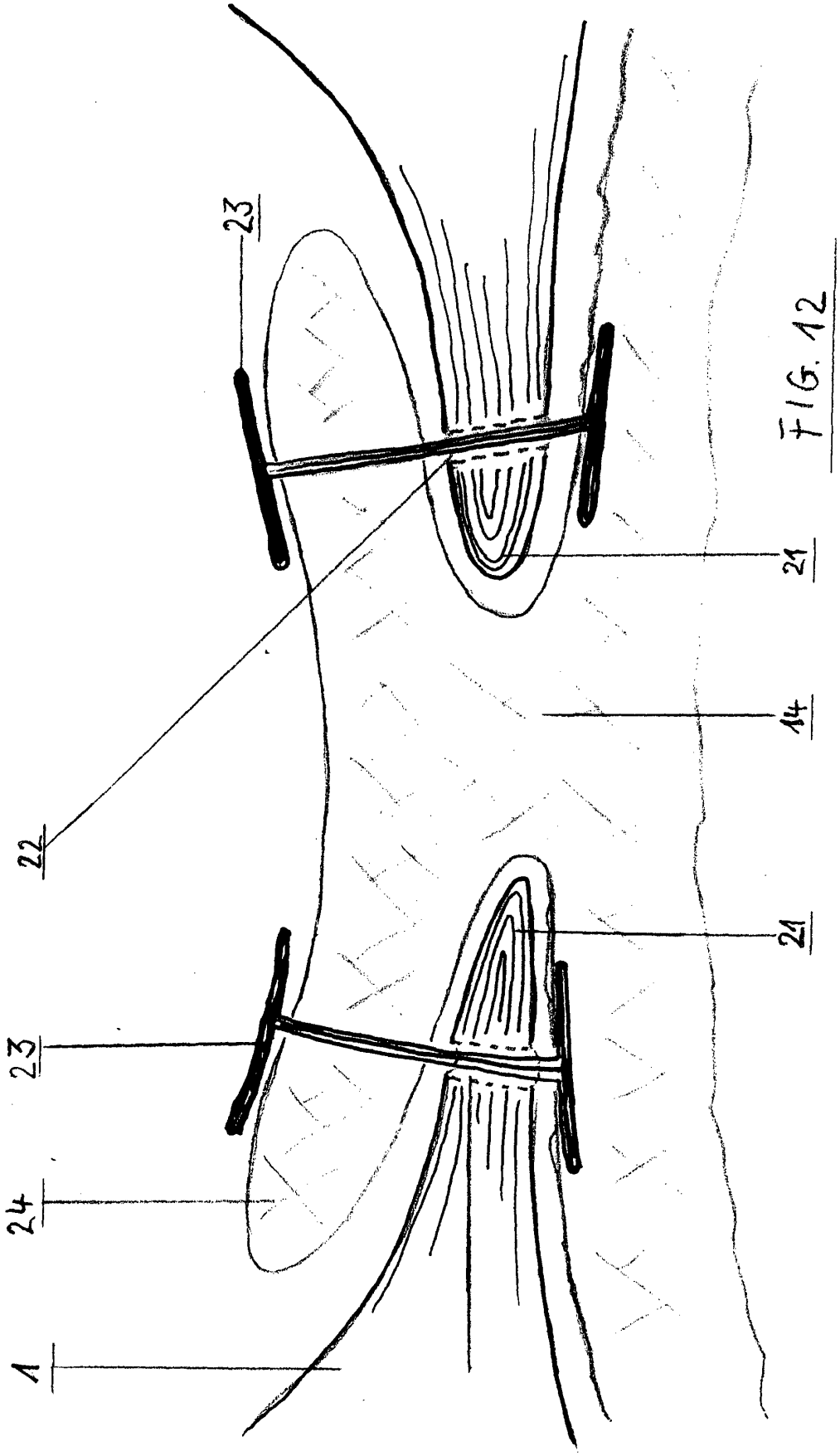


FIG. 12

FIG 13

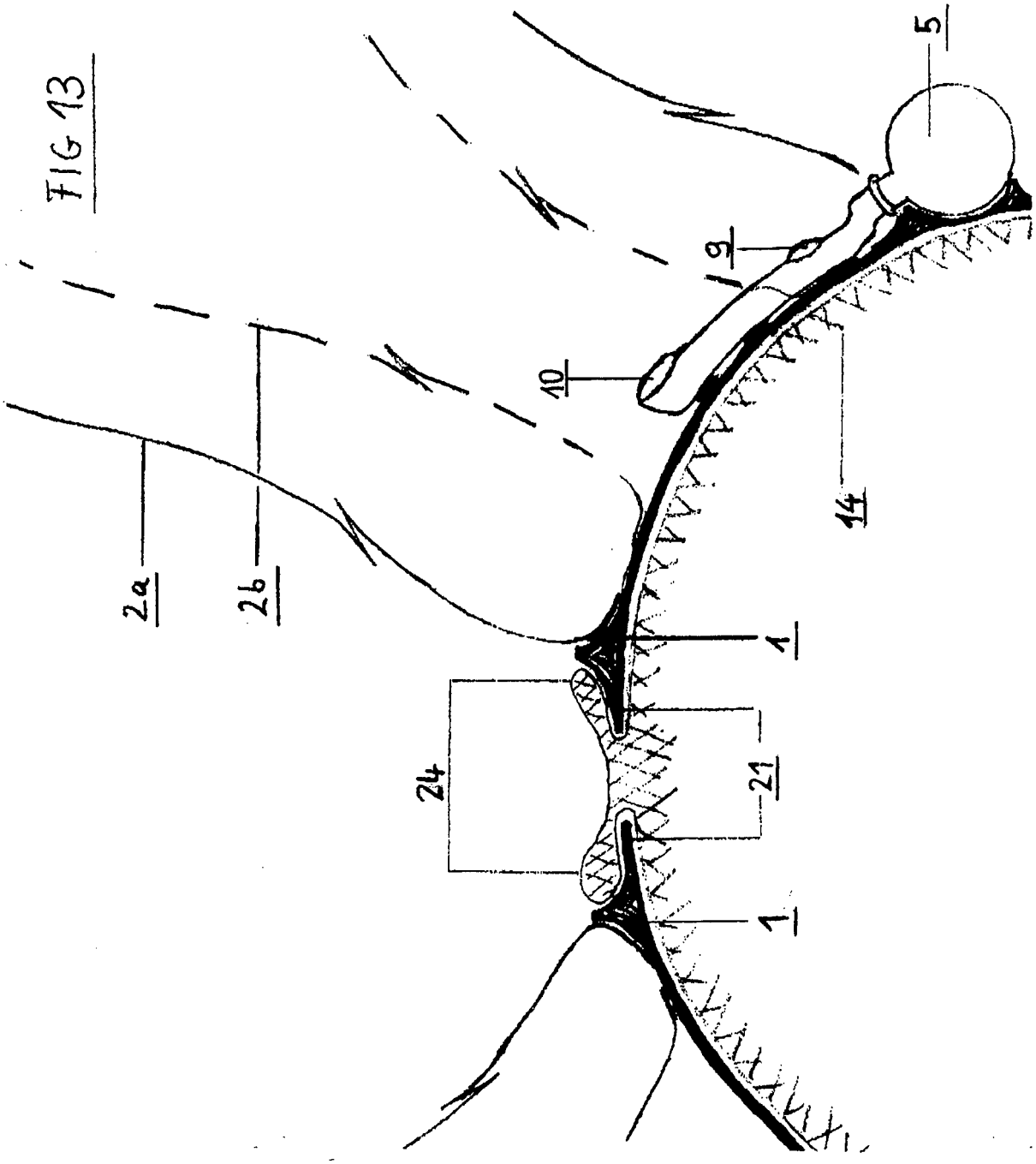


FIG. 14

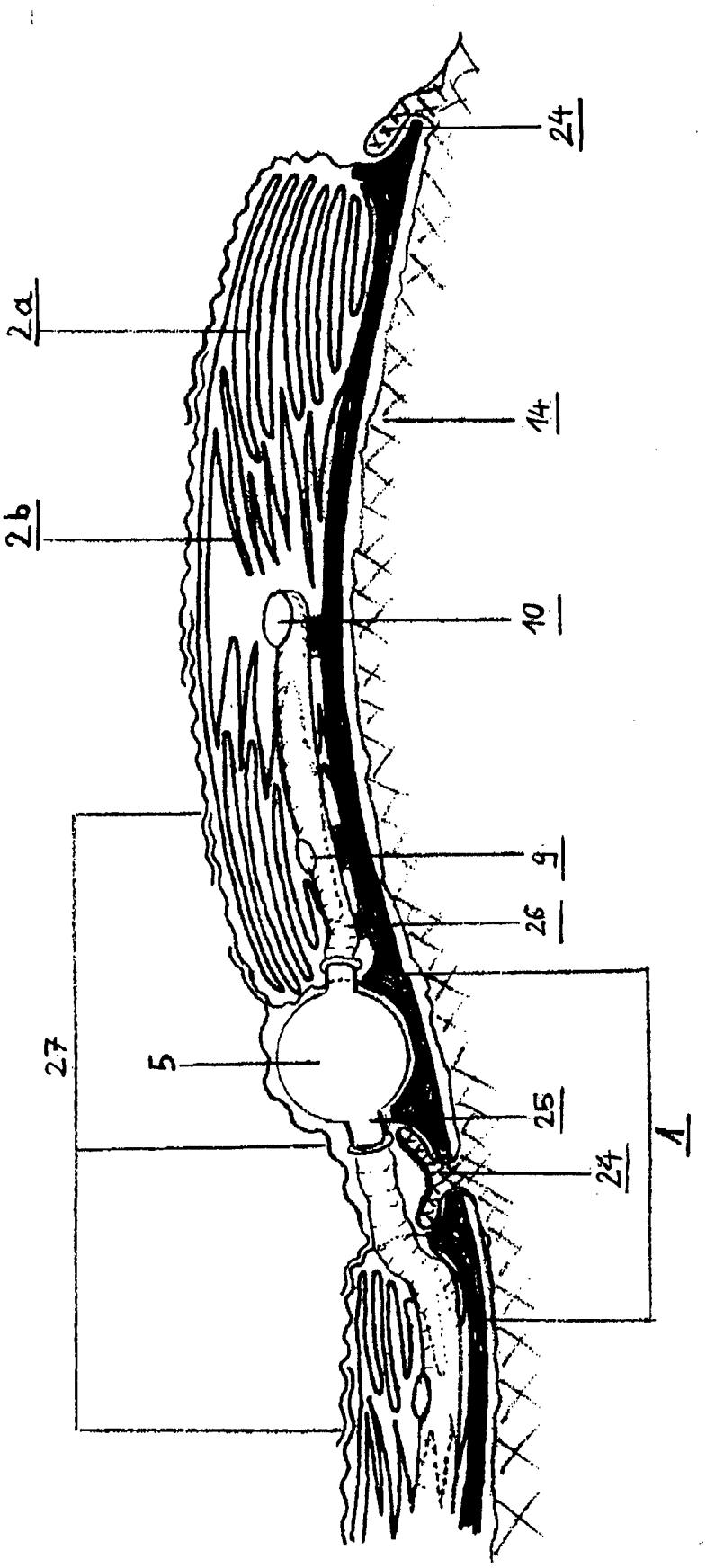


FIG. 15

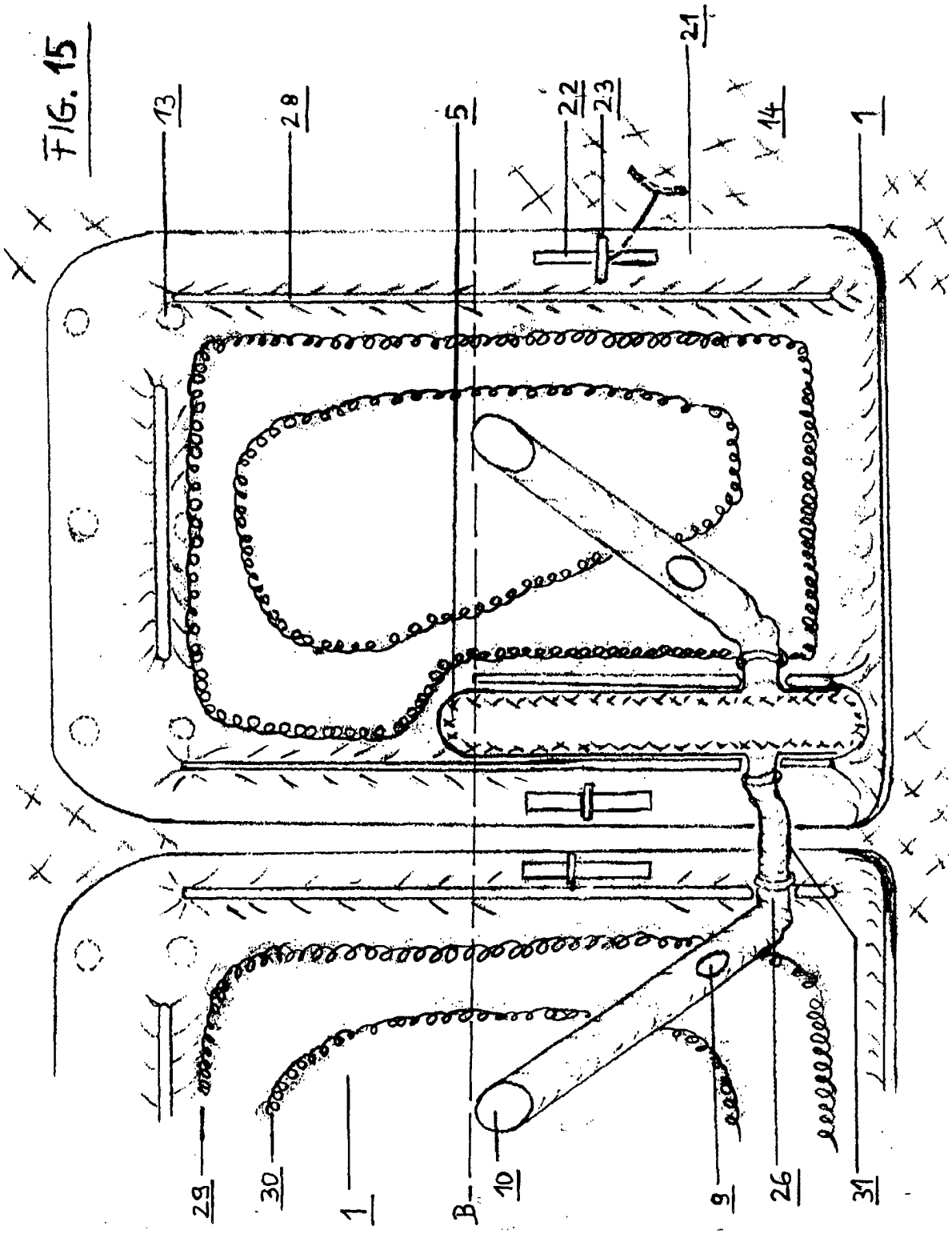


FIG. 16

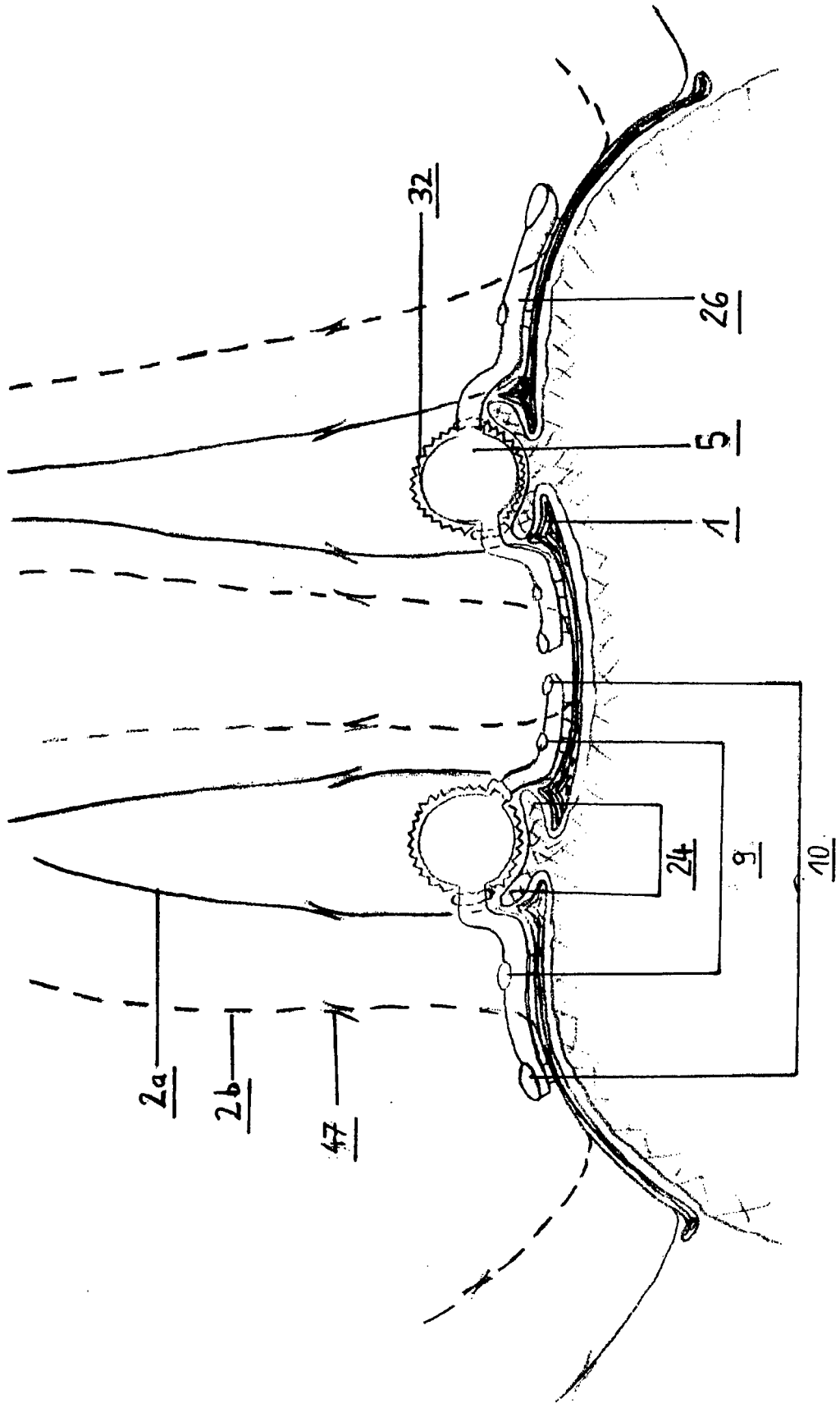


FIG. 17

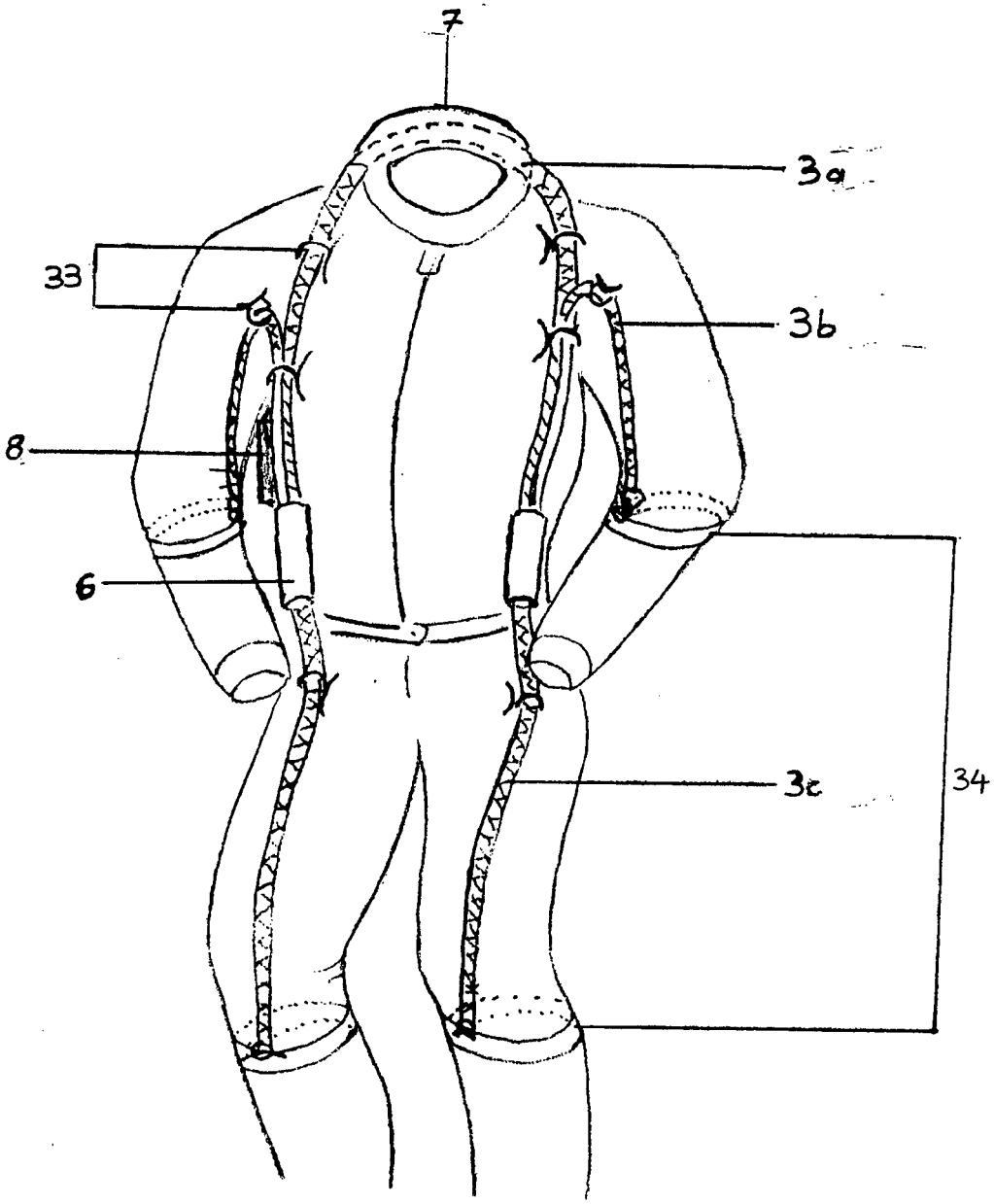


FIG. 18

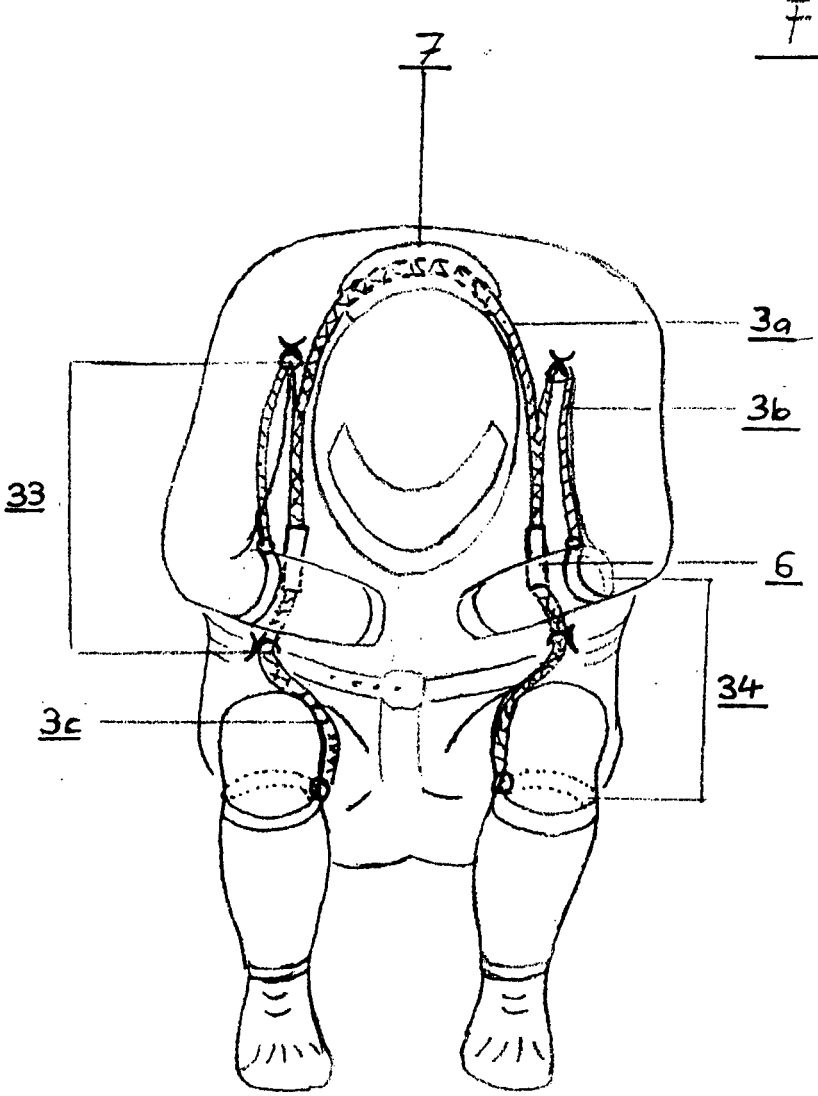


FIG. 19

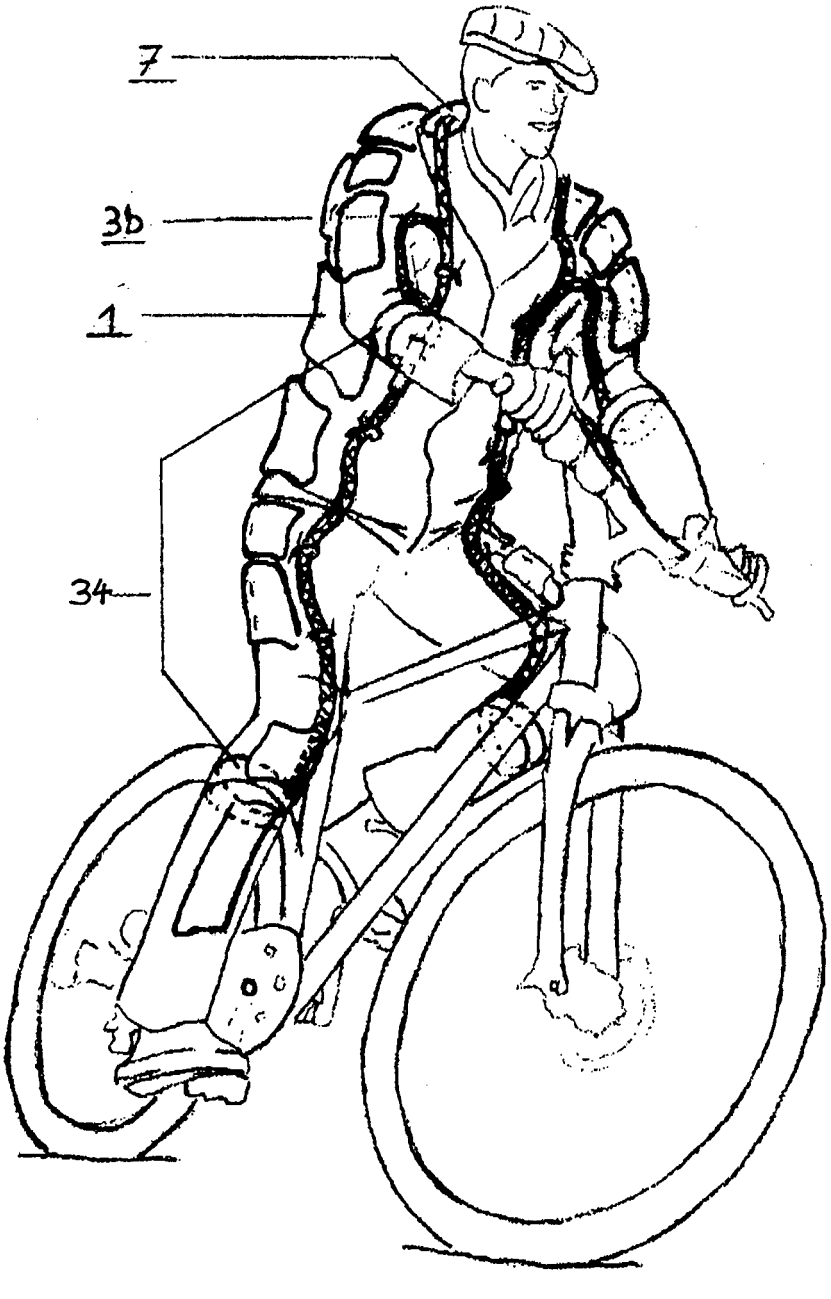


FIG 20

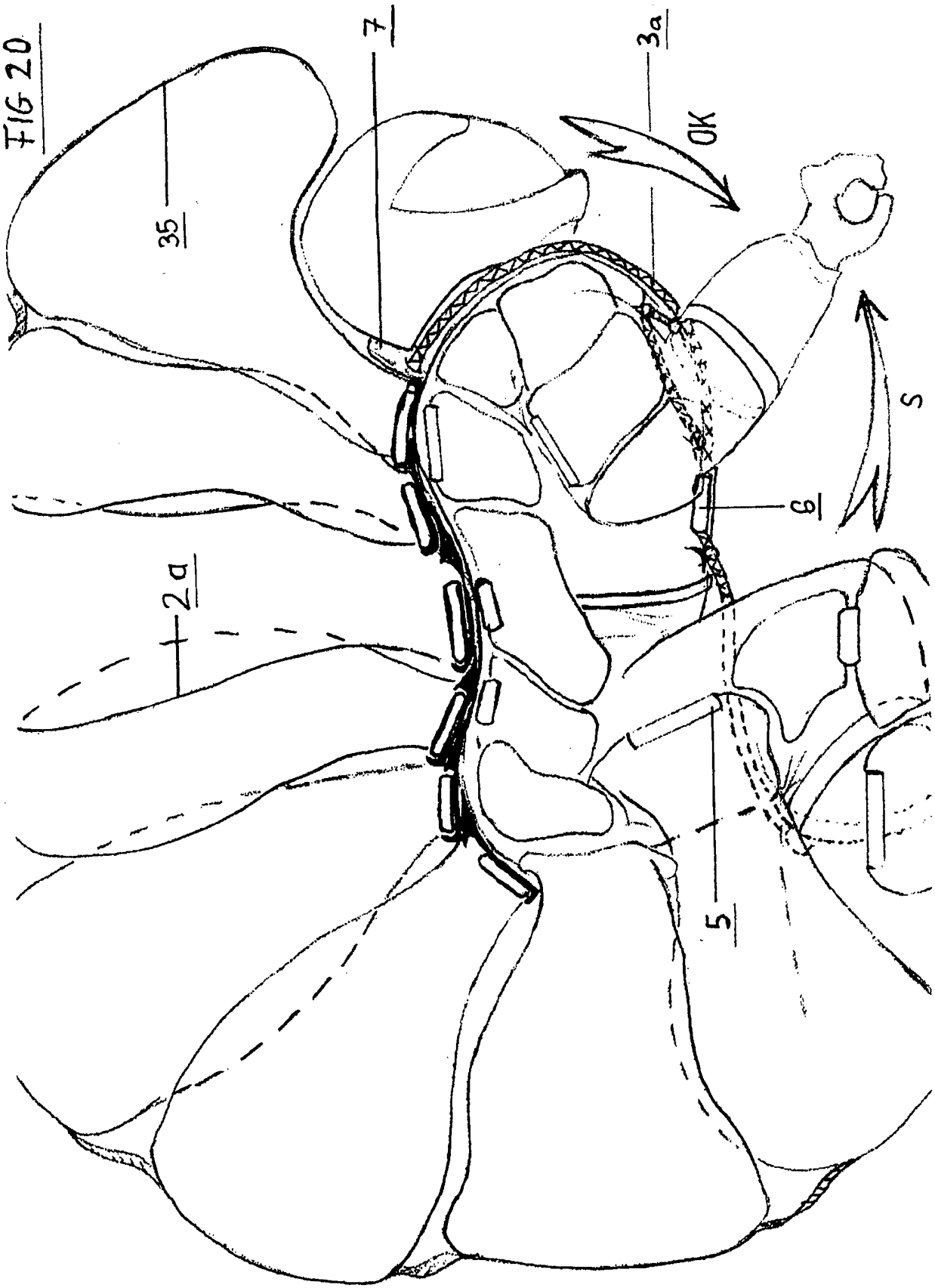


FIG. 21

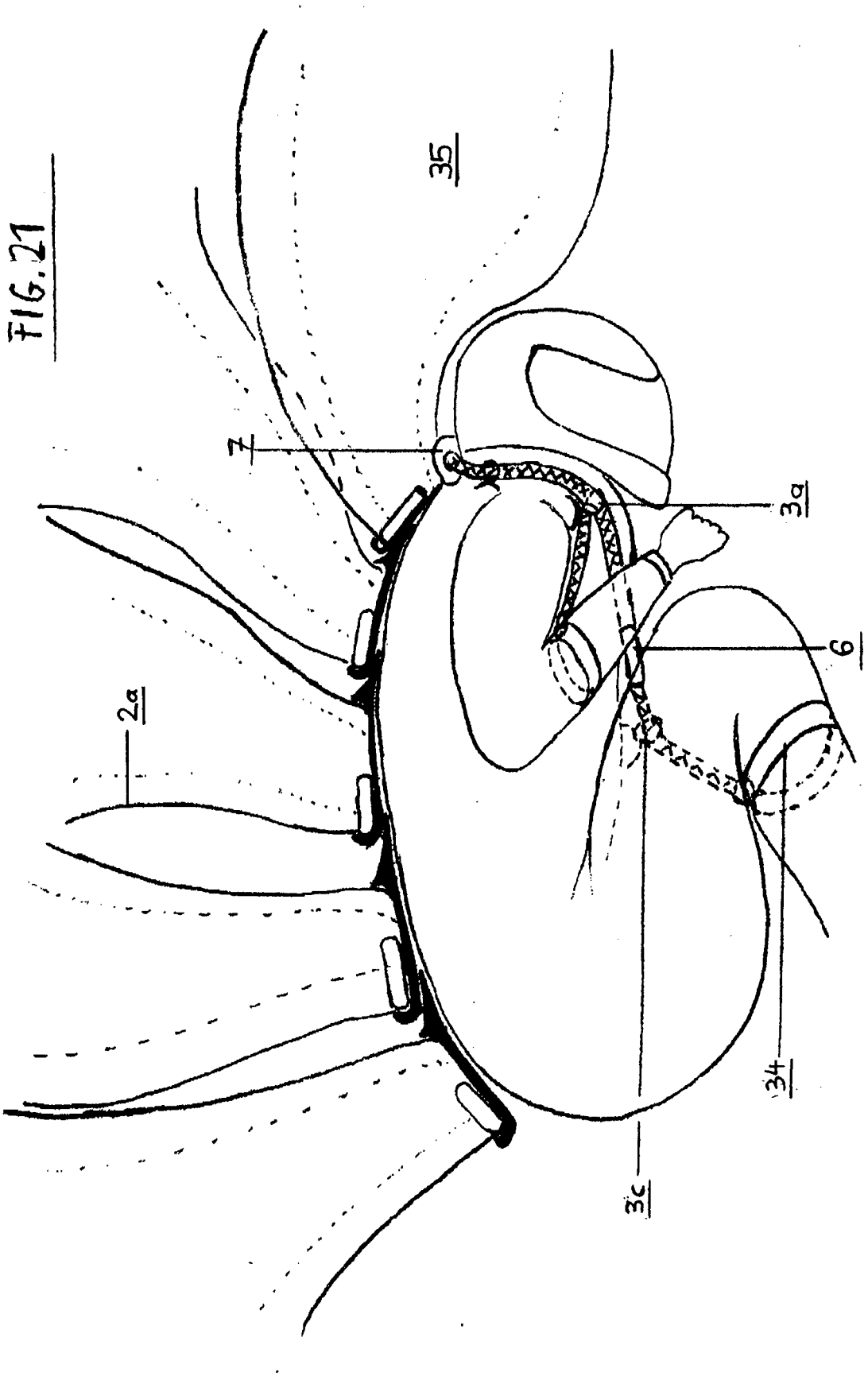


FIG. 22A

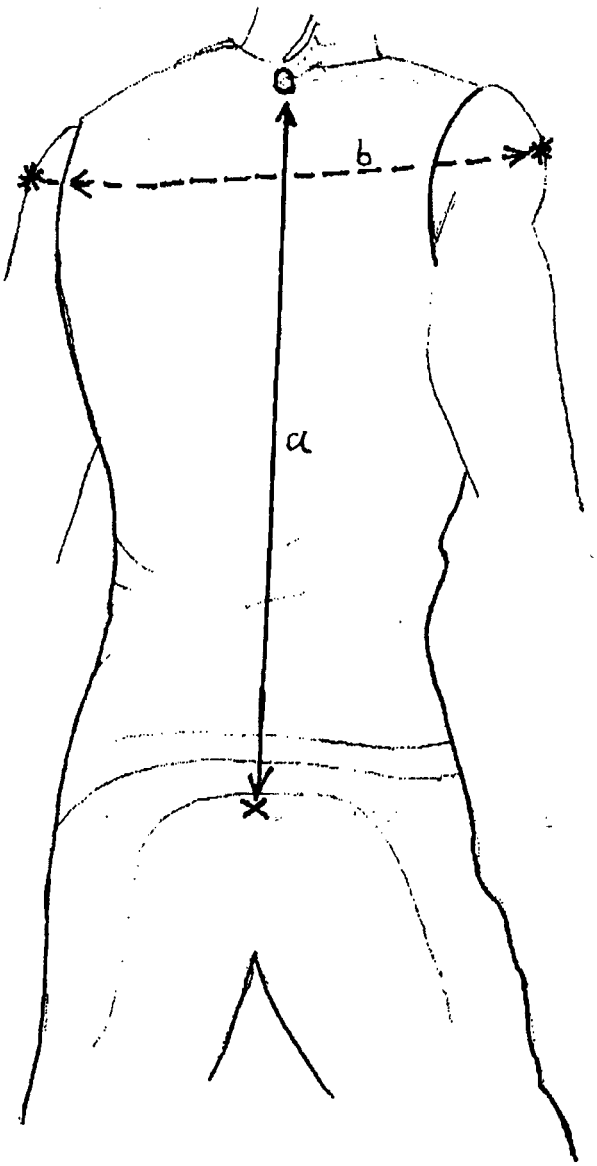


FIG. 22B

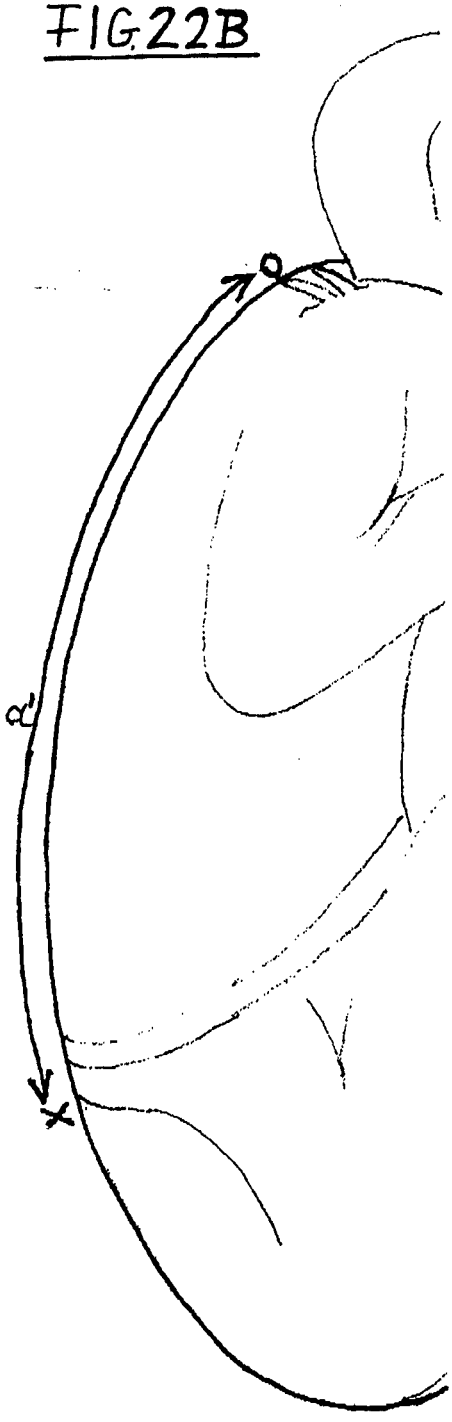
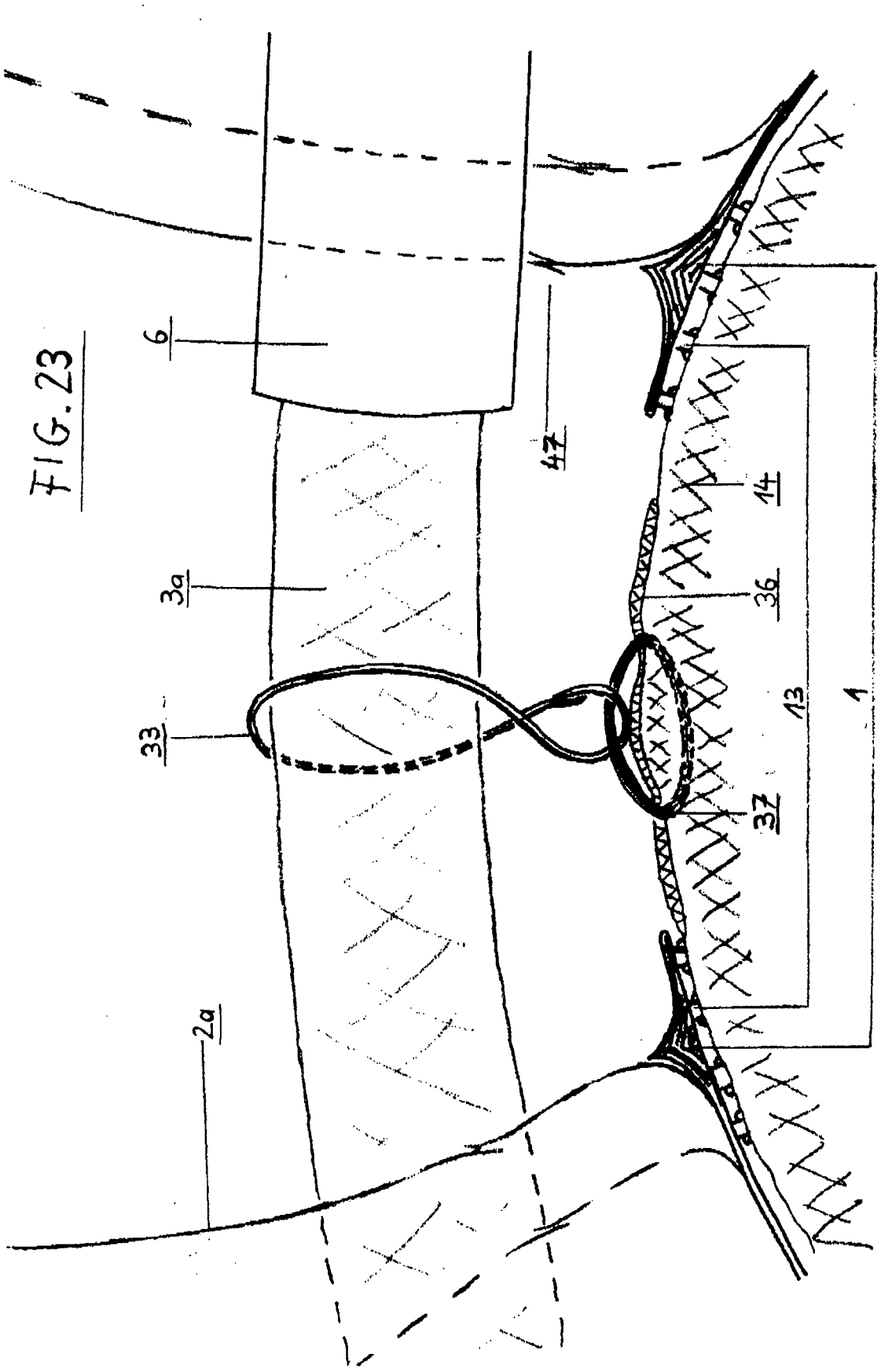


FIG. 23



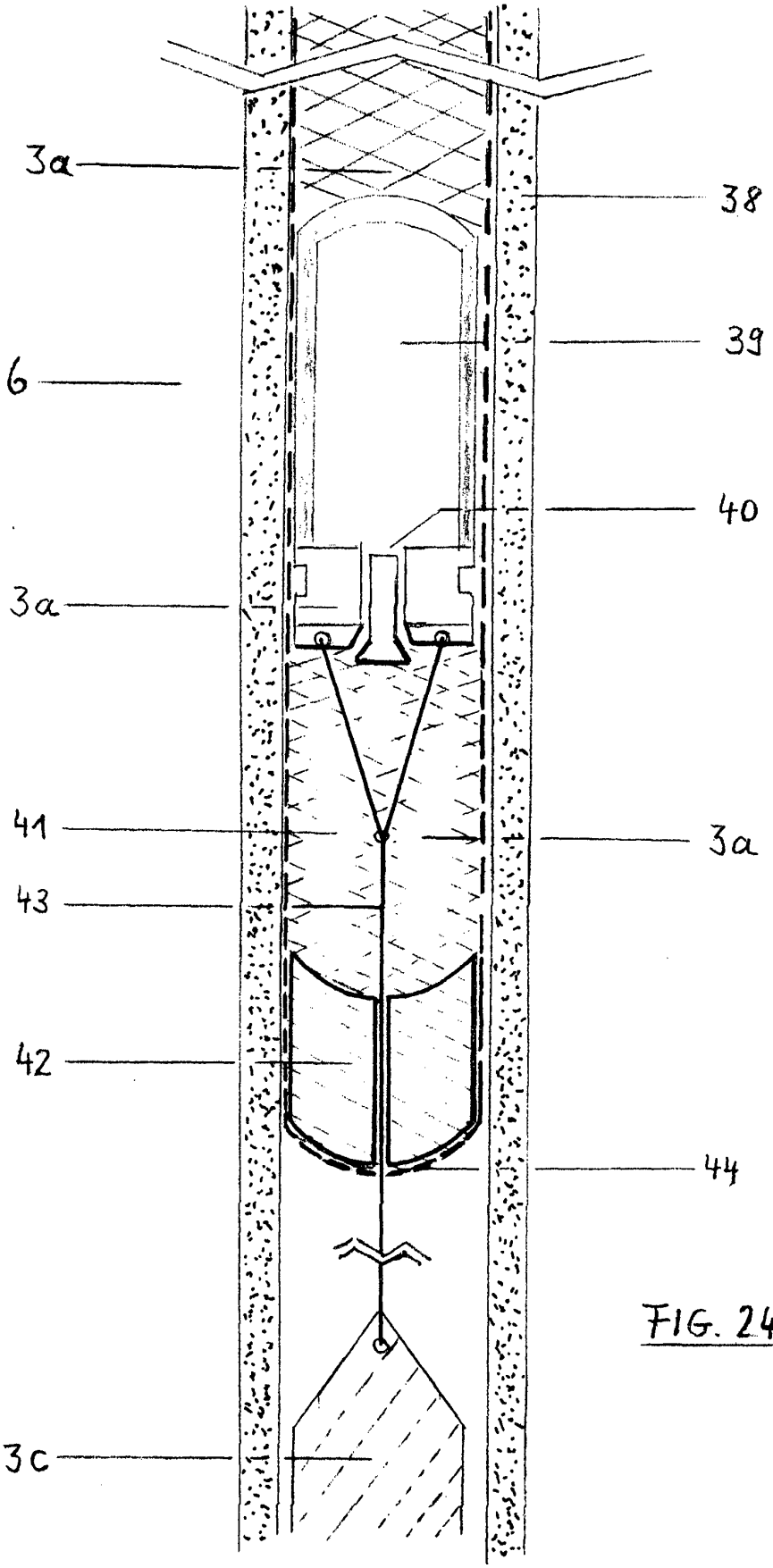


FIG. 24

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

- US 20120073035 A **[0002]**
- US 4637074 A **[0002]**
- GB 2434964 A **[0002]**
- DE 19728130 A1 **[0002]**
- WO 0051453 A1 **[0030]**