

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1038/2009

(22) Anmeldetag: 02.07.2009

(45) Veröffentlicht am: 15.12.2010

(51) Int. Cl. : **A41D 13/05**

(2006.01)

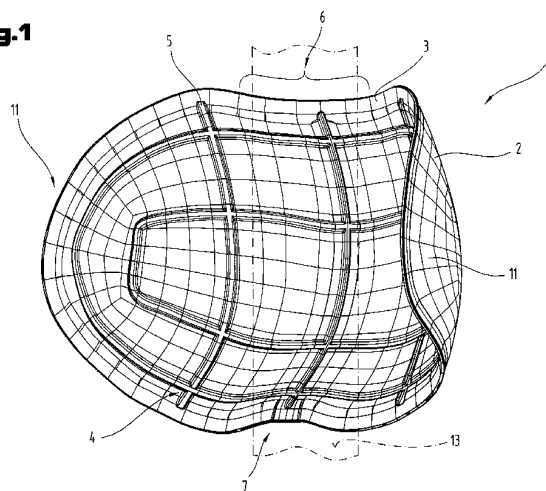
(56) Entgegenhaltungen:
US 6345396B1 US 6175959B1
US 6041437A US 6327715B1

(73) Patentinhaber:
GROSSTESNER HERBERT
A-4560 INZERSDORF (AT)

(54) SCHUTZELEMENT

(57) Die Erfindung betrifft ein Schutzelement (1) für einen Abschnitt des menschlichen Körpers umfassend ein wannenförmiges Formteil (2) mit einer körperzugewandten Innenseite (15) und eine Ausgleichslage (3), wobei das Formteil (2) eine der menschlichen Anatomie, insbesondere dem Hüft- bzw. Beckenbereich, angepasste Form aufweist, wobei die Ausgleichslage (3) zumindest abschnittsweise an der Innenseite (15) angeordnet ist, wobei das Formteil (2) einstückig aus einem ausgehärteten Verbundwerkstoff gebildet ist und wobei die Ausgleichslage (3) aus einem elastisch deformierbaren Schaummaterial gebildet ist und dem Körper zugewandt, ein Kanalsystem (4) aus nutartigen Vertiefungen aufweist.

Fig.1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Schutzelement für einen Abschnitt des menschlichen Körpers.

[0002] Bei verschiedensten körperlichen Tätigkeiten bzw. Sportarten kann es in Ausnahmefällen zu einer Gefährdung exponierter Körperteile kommen. Insbesondere ist es dann möglich, dass es zu einer übermäßigen Krafteinwirkung auf den Körper kommt und somit ein hohes Verletzungsrisiko und die Gefahr bleibender Schäden besteht. Insbesondere im Bereich des Zweirad-Motorsports kommt es bei einem Unfall bzw. Sturz sehr schnell zu einer übermäßig hohen Belastung des Becken- bzw. Hüftbereichs und damit verbunden, zu schwerwiegenden körperlichen Schäden. Bekannte Motorsportbekleidungen weisen daher unter Anderem im Bereich der Hüftgelenke bzw. Beckenschaufeln Dämpfungselemente auf, die bei einem Unfall einen Schutz bieten sollen. Derartige Elemente sind jedoch zumeist recht kleinräumig ausgebildet und bieten daher zumeist nur einen geringen Schutz bei Einwirken einer stoßförmigen Belastung. Insbesondere besteht bei derartigen Einsätzen stets die Gefahr des Verrutschens, sodass unter Umständen das Schutzelement bei einem Unfall nicht am vorgesehenen Platz angeordnet ist und somit die Schutzwirkung weitestgehend verloren geht. Nachteilig an bekannten Schutzelementen ist also insbesondere, dass diese nur einen abschnittswisen Schutz bieten, die einzelnen Schutzelemente relativ zueinander beweglich sind und somit kein Vollschutz des Becken- bzw. Hüftbereichs gegeben ist.

[0003] Die Aufgabe der Erfindung liegt also darin ein Schutzelement für einen Körperteil zu schaffen, welches bei einem hohen Tragkomfort, einen umfassenden Körperteilschutz bietet. Auch ist es Aufgabe der Erfindung das Schutzelement derart auszugestalten, das es mit Kleidung bzw. weiterer Schutzkleidung kombiniert werden kann.

[0004] Die Aufgabe der Erfindung wird dadurch gelöst, dass das Schutzelement einen Formteil und eine Ausgleichslage aufweist, wobei das Formteil einstückig aus einem ausgehärteten Verbundwerkstoff gebildet ist und wobei die Ausgleichslage aus einem elastisch deformierbaren Schaummaterial gebildet ist und dem Körper zugewandt, ein Kanalsystem aus nutartigen Vertiefungen aufweist. Im Hinblick auf die zu erwartenden mechanischen Belastungen hat ein einstückiges Formteil den besonderen Vorteil, dass keine Fugestelle vorhanden ist und somit die Gefahr eines Bruchs an einer derartigen Schwachstelle im Material verhindert ist. Da das Formteil aus einem ausgehärteten Verbundwerkstoff gebildet ist, kann dieses in einem nicht ausgehärteten Zustand besonders gut und individuell an die anatomischen Gegebenheiten unterschiedlicher Körper angepasst werden und behält somit im ausgehärteten Zustand diese spezifische Form. Geringfügig unterschiedliche anatomische Details können in vorteilhafter Weise vom elastisch deformierbaren Schaummaterial ausgeglichen werden, wodurch eine besonders gute Passform und somit ein hoher Tragekomfort erreicht wird. Da ein einstückiges wannenförmiges Formteil den zu schützenden Körperabschnitt umschließt, ist in diesem Abschnitt der Feuchtigkeitsaustausch zwischen der Körperoberfläche und der Umgebung eingeschränkt, was insbesondere bei längerem Tragen eines derartigen Formteils, zu lokalen Feuchtigkeitsansammlungen und damit zu einem deutlich reduzierten Tragekomfort führen kann. Erfindungsgemäß weist nun die Ausgleichslage ein dem Körper zugewandtes Kanalsystem aus nutförmigen Vertiefungen auf, wodurch die unvermeidlich entstehende Feuchtigkeit entlang dieser Kanäle an die Umgebung abgeleitet werden kann, wodurch insbesondere ein besonders hoher Tragekomfort erreicht wird.

[0005] Eine Ausbildung nach der der Verbundwerkstoff ein Fasermaterial und ein aushärtbares Füllmittel umfasst, hat insbesondere den Vorteil, dass das Fasermaterial sehr gut an die auszubildende anatomische Form angepasst werden kann und sodann nachfolgend das Füllmittel aufgebracht bzw. eingebracht wird und dieses mittels spezifischer Herstellungsverfahren ausgehärtet wird. Beispielsweise kann der Verbundwerkstoff Glasfaser- und/oder Kohlefaserlagen umfassen, die mit einem Harz, insbesondere einem Epoxydharz, getränkt bzw. beschichtet werden und nachfolgend unter Luft, Licht, Temperatur und/oder Druck ausgehärtet werden. Bezüglich der Verfahrens- bzw. Herstellungsschritte von Verbundwerkstoffen aus einem Fa-

sermaterial und einem aushärtbaren Füllmittel wird auf das Allgemeinwissen des Fachmanns der Kunststoff- bzw. Verbundstofftechnik verwiesen.

[0006] Zur Bildung eines stabilen Formteils, welches einen hohen Schutz des Körperteils vor auftretenden Belastungen bietet, weist gemäß einer Weiterbildung der Verbundwerkstoff ein Elastizitätsmodul von zumindest 40 kN/m² auf. Ein derartig ausgebildetes Formteil ist somit in der Lage, die auftretende Energie im Falle eines Sturzes bzw. eines Unfalls aufzunehmen, sodass eine im Wesentlichen punktförmige übermäßige Belastung des menschlichen Körpers verhindert wird. Ein derart stabiles Formteil hat ferner den Vorteil, dass das Risiko einer Abschürfung im Falle eines Sturzes deutlich verringert wird.

[0007] Von Vorteil ist es ferner, wenn die Ausgleichslage aus einem Elastomerschaum, insbesondere einem Polyurethanschaum gebildet ist, da sich derartige Schäume sehr gut formen lassen und somit eine gute Anpassung an die Form des Formteils und damit an die Anatomie des Körpers gegeben ist. Da die Ausgleichslage zwischen dem Körper und dem vergleichsweise steifen Formteil angeordnet ist und somit letztendlich für den Tragekomfort relevant ist, ist diese Weiterbildung ferner von Vorteil, da sich Elastomerschäume elastisch deformierbar an die tatsächlichen anatomischen Gegebenheiten anpassen und somit auch bei längerer Tragedauer ein hoher Tragekomfort erreicht wird.

[0008] Für einen zuverlässigen Schutz des Beckens ist eine Weiterbildung von Vorteil, nach der das Formteil zwei Seitenwangen aufweist, die eine Ebene überragen, welche durch Tangenten an die Randlinien eines Mittelabschnitts des Formteils aufgespannt ist. Diese Seitenwangen sind insbesondere derart ausgebildet, dass sie seitlich zumindest die Hüftgelenke und abschnittsweise auch die Beckenschaufeln abdecken, sodass bei einer seitlichen Krafteinwirkung, welche ohne das Schutzelement direkt auf den Bereich der Hüftgelenke bzw. Beckenschaufeln wirken würde, die einwirkende Kraft vom Formteil übernommen wird, wodurch diese Kraft auf eine größere Fläche aufgeteilt wird, was wiederum die Gefahr einer punktförmigen Überlastung und damit einer Verletzung verringert.

[0009] Für einen angenehmen Tragekomfort ist es ferner von Bedeutung, wenn das Schutzelement möglichst dünn ausgebildet ist, da dieses bevorzugt unter einer weiteren Schutzkleidung getragen wird. Nach einer Weiterbildung weist das Formteil daher eine Dicke zwischen 0,7 und 1,7 mm auf, was insbesondere den Vorteil hat, dass der Verbundwerkstoff bereits eine ausreichend hohe Festigkeit bietet, also die auftretenden Belastungskräfte gut aufnehmen und entsprechend ableiten kann, gleichzeitig jedoch noch soweit flexibel ist, dass sich dieser bei Bewegungen des Körperteils noch soweit elastisch Verformen kann, dass wiederum ein hoher Tragekomfort erreicht wird.

[0010] Im Hinblick auf einen möglichst hohen Tragekomfort in Kombination mit einer guten Schutzwirkung ist eine Weiterbildung von Vorteil, nach der die Ausgleichslage eine mittlere Dicke von 8,5 mm aufweist, da bei dieser Dicke ein guter Dämpfungsgrad des Schaummaterials gegeben ist, das gesamte Schutzelement jedoch noch ausreichend dünn ist, um unter einer Schutzkleidung getragen werden zu können. Alternativ ist jedoch eine Dicke des Schaums im Bereich von 8,5 mm bis 12 mm möglich.

[0011] Nach einer Weiterbildung liegt die Tiefe der Vertiefungen im Bereich zwischen 20% und 45% der Dicke der Ausgleichslage, was den Vorteil hat, dass die dämpfenden und ausgleichenden Eigenschaften der Ausgleichslage nur unwesentlich eingeschränkt werden, jedoch ein zuverlässiger Abtransport der entstehenden Feuchtigkeit gegeben ist. Diese Weiterbildung hat ferner den Vorteil, dass eine Beeinträchtigung des Tragekomforts verhindert wird, da sich diese Vertiefungen somit nicht als Negativform in die Körperoberfläche eindrücken können. Bevorzugt wird der Übergang von der körperzugewandten Seite der Ausgleichslage zur nutartigen Vertiefung stetig ausgebildet sein, sodass in diesem Bereich keine unangenehmen in Erscheinung tretenden Kanten vorhanden sind, was wiederum für den Tragekomfort von Vorteil ist. Bevorzugt wird die Breite der Vertiefung ca. 70% der Dicke der Ausgleichslage betragen, da somit eine Einpressung der Haut in die Vertiefung und damit verbunden ein reduzierter Tragekomfort, verhindert wird. Durch diese Weiterbildung ist in vorteilhafterweise sichergestellt, dass ein aus-

reichender Feuchtigkeitsabtransport möglich ist, ohne dadurch den Tragekomfort zu verringern, insbesondere ohne dass es zu Einpresserscheinungen der Haut in die nutartigen Vertiefungen kommt.

[0012] Nach einer weiteren möglichen Ausbildung ist das Kanalsystem der Innenseite des Formteils zugewandt angeordnet, was den Vorteil hat, dass die dem Körper zugewandte Oberfläche der Ausgleichslage im Wesentlichen glatt ist, also keine Vertiefungen aufweist. Zum Transport der Feuchtigkeit zum Kanalsystem kann die Ausgleichslage feuchtigkeitstransparent sein, also das Material der Ausgleichslage für Feuchtigkeit durchlässig ist. Ferner ist es möglich eine Mehrzahl von Verbindungsabschnitten zwischen der körperzugewandten Seite der Ausgleichslage und dem Kanalsystem anzubringen, über welche Feuchtigkeit vom Körper abgeleitet werden kann. Ferner kann auf der körperzugewandten Seite der Ausgleichslage eine feuchtigkeitspermeable Lage angeordnet sein und somit eine Staufeuchte zwischen Körper und Ausgleichslage zu verhindern.

[0013] Zur Erzielung eines hochwertigen Schutzes wird das Schutzelement zumeist recht eng am Körper anliegen, wobei es beim bestimmungsgemäßen Gebrauch zu einer geringfügigen und gegebenenfalls lokal begrenzten Relativbewegung zwischen Körper und Schutzelement kommen kann. Von Vorteil ist daher eine Weiterbildung, nach der die Ausgleichslage abschnittsweise mit der Innenseite des Formteils verbunden ist, da somit die Ausgleichslage diese Relativbewegungen übernehmen kann und relativ zum Körper im Wesentlichen in Ruhe bleibt, sodass die Gefahr von Scheuerstellen und einer damit verbundenen Wundbildung verhindert wird. Bei einem Unfall hat diese Weiterbildung ferner den Vorteil, dass die dämpfende Funktion der Ausgleichslage erhalten bleibt, auch wenn es zu geringfügigen Deformationen bzw. Verschiebungen des Formteils kommt.

[0014] Da das Schutzelement bevorzugt möglichst eng am Körper anliegend angeordnet werden soll, um bei einem Unfall zuverlässig an der jeweiligen Position gehalten zu werden, ist eine Weiterbildung von Vorteil, nach der am Formteil eine flexible Haltevorrichtung angeordnet ist. Diese Haltevorrichtung kann beispielsweise durch flexible Befestigungsgurte gebildet sein, die in einem Kontaktabschnitt des Formteils, bevorzugt im Bereich der Seitenwangen, mit dem Formteil verbunden sind. Bevorzugt ist eine Ausbildung der Haltevorrichtung als so genannter Drei-Punkt-Gurt ausgebildet, bei dem flexible Befestigungsgurte, beispielsweise aus einem hochfesten Segelstoff, jeweils von einer Seitenwange sowie vom Mittelteil des Formteils ausgehend, mittels eines Verschlussmittels offenbar miteinander verbunden werden. Durch diesen Drei-Punkt-Gurt wird eine besonders zuverlässige Fixierung des Schutzelementes relativ zum Körper erreicht.

[0015] Im Hinblick auf die Anordnung des erfindungsgemäßen Schutzelements in einer Schutzbekleidung, beispielsweise einer Motorradschutzbekleidung, ist eine Weiterbildung von Vorteil, nach der im Mittelabschnitt des Formteils ein Kontaktabschnitt angeordnet ist, da somit das Formteil mit einem Rückenprotektor verbunden werden kann. Schutzbekleidungen weisen zumeist einen derartigen Protektor auf, wobei diese Weiterbildung dahingehend von Vorteil ist, dass ein durchgehendes Schutzelement für die Wirbelsäule und das Becken geschaffen wird, das eine entsprechende Flexibilität bietet und jedoch gleichzeitig sicherstellt, dass dieses Schutzelement eine zusammenhängende Einheit bildet und insbesondere stets am jeweils vorgesehenen Platz angeordnet bleibt.

[0016] Im Hinblick auf den Tragekomfort ist eine Weiterbildung von Vorteil, nach welcher der Randabschnitt des Formteils eine gegenüber der Krümmung der Innenseite entgegengesetzte Krümmung aufweist. Da das Formteil aus einem Verbundwerkstoff gebildet ist dessen Festigkeit jedenfalls deutlich über der des menschlichen Körpers liegt, kann es bei Körperbewegungen, beispielsweise beim Gehen, zu einem unangenehmen Eindrücken der Kante des Formteils in anliegende Körperteile kommen. Ist nun die Krümmung dieses Randabschnitts entgegengesetzt zur Innenseitenkrümmung ausgebildet, wird der Randabschnitt nach außen, also vom Körper weg, gebogen sein, wodurch eine deutlich erhöhte Bewegungsfreiheit und damit ein verbesserter Tragekomfort erreicht wird.

[0017] Aufgrund der anatomischen Gegebenheiten ergibt sich beim Sitzen durch die Einwölbung der Oberschenkel im Bereich des Schritts, eine Einwölbung der Körperaußenkontur. Wiederum für den Tragekomfort ist es daher von Vorteil, wenn das Formteil im Mittelabschnitt einen dem Körper zugewandten, eingewölbten Abschnitt aufweist. Insbesondere wird somit der Sitzkomfort verbessert, da das Formteil die natürlichen, anatomischen Gegebenheiten berücksichtigt und es somit zu keinem erhöhten Auflagedruck im Bereich der Oberschenkel kommt.

[0018] Eine Weiterbildung kann auch darin bestehen, dass auf der körperzugewandten Seite der Ausgleichslage eine feuchtigkeitspermeable Lage angeordnet ist, da so ein direkter bzw. nur durch eine dünne Stofflage getrennter Kontakt der Ausgleichslage mit der Haut verhindert wird, was insbesondere für den Feuchtigkeitsabtransport von Vorteil ist. Mittels dieser feuchtigkeitspermeablen Lage kann die unvermeidlich auftretende Feuchtigkeit gut zum Kanalsystem abgeleitet werden, was wiederum den Tragekomfort verbessert.

[0019] Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

[0020] Es zeigen jeweils in stark schematisch vereinfachter Darstellung:

[0021] Fig. 1 eine perspektivische Darstellung des erfindungsgemäßen Schutzelements;

[0022] Fig. 2 eine Frontansicht des erfindungsgemäßen Schutzelements;

[0023] Fig. 3 eine Schnittdarstellung des erfindungsgemäßen Schutzelements zur Darstellung der seitlichen Schutzwangen;

[0024] Fig. 4 eine Schnittdarstellung des erfindungsgemäßen Schutzelements zur Darstellung des Schichtaufbaus;

[0025] Fig. 5 a) eine Haltevorrichtung zur Fixierung des erfindungsgemäßen Schutzelements am Körper;
b) eine Detaildarstellung einer möglichen Verbindung der Haltevorrichtung mit dem Schutzelement;

[0026] Fig. 6 ein Prüfprotokoll für einen Falltest nach DIN 1621-1.

[0027] Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

[0028] Sämtliche Angaben zu Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mit umfassen, z.B. ist die Angabe 1 bis 10 so zu verstehen, dass sämtliche Teilbereiche, ausgehend von der unteren Grenze 1 und der oberen Grenze 10 mitumfasst sind, d.h. sämtliche Teilbereich beginnen mit einer unteren Grenze von 1 oder größer und enden bei einer oberen Grenze von 10 oder weniger, z.B. 1 bis 1,7, oder 3,2 bis 8,1 oder 5,5 bis 10.

[0029] Fig. 1 zeigt das erfindungsgemäße Schutzelement 1 umfassend ein Formteil 2 und eine Ausgleichslage 3, wobei die Ausgleichslage 3 auf der dem Körper zugewandten Innenseite 15 des Formteils 2 angeordnet ist. Ferner weist die Ausgleichslage ein Kanalsystem 4 auf, welches aus einer Mehrzahl miteinander verbundenen, nutartigen Vertiefungen 5 gebildet ist. Diese Vertiefungen 5 sind dem Körper zugewandt und ermöglichen einen Abtransport der vom Körper abgegebenen Feuchtigkeit aus dem wannenförmigen Schutzelement 1. Da das Formteil aus einem Verbundwerkstoff gebildet ist, welcher zumeist nicht feuchtigkeitsdurchlässig ist, wird mit

diesem Kanalsystem 4 ein Abtransport der Feuchtigkeit sichergestellt, was insbesondere für eine längere Tragedauer des Schutzelements von Vorteil ist. In einem Mittelabschnitt 6 weist das Formteil 2 an der unteren Seite eine Einwölbung 7 auf, die wiederum den Tragekomfort verbessert, da dadurch die Ansätze der Oberschenkel anatomisch korrekt gestützt werden. Als untere Seite ist im Dokument jener Abschnitt des Schutzelements 1 bezeichnet, der bei Anordnung des Schutzelementes am Körper in Richtung einer Sitzauflagefläche orientiert ist. Dementsprechend ist die obere Seite in Richtung der Wirbelsäule bzw. dem Schulterbereich orientiert.

[0030] Fig. 2 zeigt eine Frontansicht des erfindungsgemäßen Schutzelements 1, wobei hier deutlich die anatomisch geformte Einwölbung 7 erkennbar ist. Insbesondere weist diese Einwölbung 7 einen Abstand 8 von der Aufstandsebene 9 der Abschnitte 10 des Oberschenkel-schutzes auf.

[0031] Wie in Fig. 1 und 2 erkennbar, ist das Formteil 1 wannenförmig ausgebildet und weist insbesondere eine dem Körper zugewandte, überwiegend konkave Krümmung auf. Diese Wannenform in Kombination mit der konkaven Krümmung bietet eine besonders hohe Verwindungs- und Formsteifigkeit, was insbesondere für den Aufprallschutz von ganz besonderer Bedeutung ist. Die Einwölbung 7 im Steißbereich verbessert somit den Trage- bzw. Sitzkomfort und dient ferner als konstruktives Aussteifungselement zur Verstärkung der mechanischen Festigkeit des Formteils 2.

[0032] Das erfindungsgemäße Schutzelement 1 weist ferner zwei seitlich angeordnete Seitenwangen 11 auf, die derart ausgebildet sind, dass ein Schutz der Hüftgelenke gegenüber seitlich einwirkenden Kräften erreicht wird.

[0033] Der nach oben ausgerichtete Mittelabschnitt 6 weist gegenüber der höchsten Erstreckung im Bereich der Seitenwangen 11 eine Freistellung 12 auf, was insbesondere dahingehend der Vorteil ist, dass ein zuverlässiger Schutz der unteren Lendenwirbel bzw. des Kreuzbeins gegeben ist, durch die Freistellung 12 jedoch die Bewegungsfreiheit im Bereich der Lendenwirbel nicht eingeschränkt ist. Ferner sind bekannte Rückenprotektoren zumeist derart ausgebildet, dass sie zumindest den Bereich bis zu den Lendenwirbeln abdecken und somit ein Schutzelement 1 ohne Freistellung 12 in diesem Bereich gegebenenfalls eine Behinderung ergeben könnte. In einer Weiterbildung kann an der Außenfläche des Formteils 2 im oberen Bereich des Mittelabschnitts 6 ein Kontaktabschnitt 24 angeordnet sein, über diesen das erfindungsgemäße Schutzelement 1 beispielsweise mit einem Rückenprotektor verbunden werden kann, wodurch eine durchgehende Schutzeinheit für die Wirbelsäule und das Becken gebildet wird.

[0034] Fig. 3 zeigt nun eine Detaildarstellung der Seitenwangen 11, insbesondere zeigt die Figur, dass die Seitenwangen eine Ebene 13 um einen Abstand 14 deutlich überragen, wobei die Ebene 13 durch Tangenten 23 an die Randlinien im Mittelabschnitt 6 des Formteils aufgespannt wird. Dies hat den besonderen Vorteil, dass ein zuverlässiger Schutz des Hüftbereichs gegeben ist, ohne dadurch das Formteil und damit das Schutzelement unnötig groß ausbilden zu müssen, was insbesondere für den Tragekomfort von Nachteil wäre.

[0035] Fig. 3 zeigt ferner, dass aufgrund der Freistellung 12 bzw. Einwölbung 7 eine besonders kompaktes, wannenförmiges Formteil gebildet wird, wodurch ein besonders hoher Tragekomfort erreicht wird, insbesondere auch, wenn der Träger des erfindungsgemäßen Schutzelements 1 steht bzw. geht. Durch die großflächigen und den wannenförmigen Abschnitt des Formteils weit überragenden Seitenwangen wird ein zuverlässiger Schutz des Hüftbereichs erreicht und insbesondere durch die wannenförmige Ausbildung eine besonders hohe Steifigkeit und damit ein sehr zuverlässiger Schutz des Trägers erreicht wird.

[0036] Fig. 4 zeigt eine Schnittdarstellung durch das erfindungsgemäße Schutzelement 1. Die Ausgleichslage 3 ist mit dem Formteil 2 verbunden, wobei diese Verbindung abschnittsweise vorgesehen sein kann. Es ist jedoch auch möglich, dass die Ausgleichslage 3 vollflächig mit der Innenseite 15 des Formteils verbunden ist, beispielsweise durch Verkleben. Es ist jedoch auch

möglich, dass die Ausgleichslage 3 in eine Form eingebracht wird, in der das Formteil 2 eingelegt wurde, und in dieser Form, inklusive der Negativform zur Bildung des Kanalsystems 4, aushärtet. Bevorzugt weist die Ausgangslage 3 eine mittlere Dicke 16 von 8,5 mm auf, wobei jedoch auch eine mittlere Dicke im Bereich von 6 mm bis 12 mm möglich ist. Beispielsweise kann für eine geringere zu erwartende Gewichtsbelastung eine dünnere Ausgleichslage gewählt werden, ebenso kann für eine höhere Gewichtsbelastung bzw. eine gewünschte höhere Dämpfung eine dickere Ausgleichslage angeordnet werden.

[0037] Gemäß einer bevorzugten Ausbildung weist eine nutförmige Vertiefung 5 des Kanalsystems 4, bei einer mittleren Dicke 16 der Ausgleichslage von 8,5 mm, eine Tiefe von 2 mm und eine Breite von 6 mm auf. Zur Anpassung an unterschiedliche Körpergeometrien aufgrund unterschiedlicher Körperabmessungen, werden mehrere Grundgrößen des Formteil bzw. der Ausgleichslage gebildet, wobei sich die Abmessungen der Vertiefungen 5 des Kanalsystems 4 im Wesentlichen linear ändern. Insbesondere ist eine Größenvariation um bis zu 25% vorgesehen.

[0038] Die mechanische Festigkeit und erforderliche Belastungsfähigkeit wird vom Formteil 2 bereitgestellt, wobei dieses eine Dicke 17 im Bereich zwischen 0,7 mm und 1,7 mm aufweist, wobei eine Dicke von 1,2 mm bevorzugt ist. Mit dieser bevorzugten Dicke ist das Formteil ausreichend stabil um die zu erwartenden Belastungen aufnehmen zu können und das Körperteil entsprechend zu schützen, gleichzeitig ist das Formteil jedoch noch flexibel genug, um eine Anpassung an die anatomischen Gegebenheiten zu ermöglichen, insbesondere bei Bewegungen wie sie beim Gehen auftreten können. Im Hinblick auf eine möglichst wenig eingeschränkte Bewegungsfreiheit ist ferner vorgesehen, den Randabschnitt 18 des Formteils nach außen, also vom Körper weg, zu krümmen um zu verhindern, dass der steife Rand des Formteils bei Bewegung gegen den Körper drückt, was für den Tragekomfort von Nachteil ist. In diesem Randabschnitt ist ferner vorgesehen, dass die Ausgleichslage 3 eine sich verjüngende Dicke aufweist, um dadurch einen möglichst schmalen Rand des Schutzelements 1 zu erreichen.

[0039] Als Fasermaterial des Verbundwerkstoffs kann bspw. Glasfaser- oder Kohlefaser verwendet werden, wobei sich durch das Mischungsverhältnis von Faser und Harz unterschiedliche Festigkeitswerte einstellen lassen. Laut der unten stehend angegebenen Mischungsregel bestimmt sich der Elastizitäts-Modul (E_{11}) für den Verbund einer Einzelschicht in Faserlängsrichtung wie folgt:

$$E_{11} = \varphi_f * E_f + (1 - \varphi_f) * E_h$$

[0040] Wobei folgende Bezeichnungen gelten:

[0041] φ_f Volumensanteil der Faser

[0042] E_f E-Modul der Faser

[0043] E_h E-Modul des Harz (Füllmittel)

[0044] Beispielhafte E-Module für Fasermaterialien (in Längsrichtung der Faser) finden sich in nachfolgender Aufstellung:

[0045] Kohlefaser (T300 Faser) 230.000 N/mm²

[0046] Kohle/Kevlar Gewebe 130.000 N/mm²

[0047] Glasfasergewebe 70.000 N/mm²

[0048] Epoxy 3.500 N/mm²

[0049] Bevorzugt wird ein Mischungsverhältnis von 25% bis 48% einer T300 Kohlefaser in einem Epoxdharz gewählt, wodurch ein Elastizitäts-Modul des Verbundwerkstoffs von ca. 45.000 N/mm² erreicht wird. In diesem Mischungsverhältnis hat eine Einzellege des Verbundwerkstoffs eine Dicke von ca. 0,4mm, sodass durch Anordnen mehrere Einzellegen ein Formteil der gewünschten Dicke und Festigkeit gebildet wird.

[0050] Durch dieses Mischungsverhältnis des Verbundwerkstoffs wird ein Formteil geschaffen, der eine äußerst hohe Schlagfestigkeit aufweist und gleichzeitig die einwirkenden Kräfte gut aufnehmen kann, so dass auch eine punkt- oder linienförmig einwirkende Kraft gleichmäßig auf das Formteil übertragen wird. Für Schutzelemente existiert dazu ein Falltest nach DIN 1621-1 und DIN 1621-2, wobei ein Gegenstand mit einem Gewicht von 5 kg aus einer Höhe von einem Meter ungebremst auf das Schutzelement auftrifft, was eine Kraftwirkung von 150kN ergibt, die auf einen ungeschützten Körper einwirken würde. Zur Ermittlung der Schutzwirkung werden der Kraftverlauf und die Maximalkraft gemessen, der auf das zu schützende Teil einwirkt. Aufgrund der wannenförmigen Ausbildung und mit der bevorzugten Materialkombination konnte eine sehr gute Dämpfung und ein sehr gleichmäßiger Kraftverlauf erreicht werden. Dabei wird 5,83ms nach dem Auftreffen des Prüfteils auf das Schutzelement die maximal einwirkende Kraft von 13,48kN erreicht, was eine hervorragende Dämpfung bedeutet und zusammen mit dem sehr gleichmäßigen Verlauf des Kraftanstiegs, eine sehr gute Schutzwirkung bedeutet. Insbesondere werden die von der Norm festgelegten Grenzwerte für die Kraftüberleitung auf den Körper deutlich unterschritten. Die DIN 1621-1 betrifft den Becken- bzw. Hüftschutz und legt dafür eine maximale Kraft von 25 kN fest, die auf den Körper einwirken darf. Die DIN 1621-2 betrifft den Rückenschutz und legt dafür eine Maximalkraft von 17kN fest. Fig. 6 zeigt dazu ein Protokoll der durchgeführten Messung.

[0051] Fig. 5 zeigt nun eine Weiterbildung, nach der am erfindungsgemäßen Schutzelement 1 eine flexible Haltevorrichtung 19 angeordnet ist, wobei diese bevorzugt als so genannter Drei-Punkt-Gurt ausgebildet ist. Bei einer derartigen Ausbildung sind zwei Gurtbänder 20 an den Seitenwangen 11 mit dem Formteil 2 verbunden, ferner ist ein weiteres Gurtband 20 im Bereich der Einwölbung 7 mit dem Formteil verbunden. Mittels eines Verschlusselements 21 werden die drei Gurtbänder 20 miteinander verbunden und stellen somit sicher, dass das Schutzelement 1 zuverlässig am Körper fixiert ist und insbesondere zuverlässig in seiner bestimmungsgemäßen Position zum Schutz des Beckens bzw. der Hüftgelenke gehalten wird. Die Gurtbänder 20 können beispielsweise aus Segelstoff gebildet sein, welcher eine besonders hohe Festigkeit bei gleichzeitig hoher Flexibilität und dünnen Ausbildung ermöglicht. Das Verschlusselement kann durch ein mechanisch einrastendes und lösbares Klinkenelement gebildet sein, wobei eine Ausbildung als so genannter Klettverschluss bevorzugt ist. Die Verbindung der Gurtbänder 20 mit dem Formteil 2 kann beispielsweise mittels einer Klebverbindung erfolgen, es ist jedoch auch eine Verbindung mittels einer mechanischen Klemmverbindung möglich.

[0052] Fig. 5b zeigt dazu eine Detaildarstellung einer möglichen Verbindung. Dabei ist das Gurtband 20 mittels einer mechanischen Klemmverbindung 22, beispielsweise einer Niete, mit dem Formteil 2 verbunden. Bevorzugt wird der dem Körper zugewandte Abschnitt des Verbindungsmittels 22 von der Ausgleichslage abgedeckt, sodass es dadurch zu keiner Störung des Tragekomforts kommen kann. Das dargestellte Beispiel zeigt eine Möglichkeit der Verbindung eines Gurtbands mit einem Formteil, wobei dem Fachmann weitere Möglichkeiten bekannt sind, um eine derartige Verbindung herzustellen. Das erfindungsgemäße Schutzelement bietet nun in vorteilhafter Weise einen hohen Tragekomfort sowohl beim Sitzen als auch bei Bewegung, beispielsweise beim Gehen, ohne dadurch die Schutzwirkung zu beeinträchtigen. Ferner ermöglicht es die kompakte Ausbildung dieses Schutzelements, dieses unterhalb weiterer Schutzkleidung zu tragen, wobei wiederum aufgrund des kompakten Aufbaus die Bewegungsfreiheit des Trägers nicht oder nur unwesentlich eingeschränkt wird. Durch eine Weiterbildung mit einer Haltevorrichtung wird eine besonders einfache Anordnung des Schutzelements am Körper erreicht und ist ferner sichergestellt, dass das Schutzelement zuverlässig in seiner bestimmungsgemäßen Position gehalten wird.

[0053] Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten des Schutzelements, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt. Es sind also auch sämtliche

denkbaren Ausführungsvarianten, die durch Kombinationen einzelner Details der dargestellten und beschriebenen Ausführungsvariante möglich sind, vom Schutzzumfang mit umfasst.

[0054] Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus des Schutzelements diese bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

[0055] Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

[0056] Vor allem können die einzelnen in den Fig. 1 bis 6 gezeigten Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen, erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

BEZUGSZEICHENAUFSTELLUNG

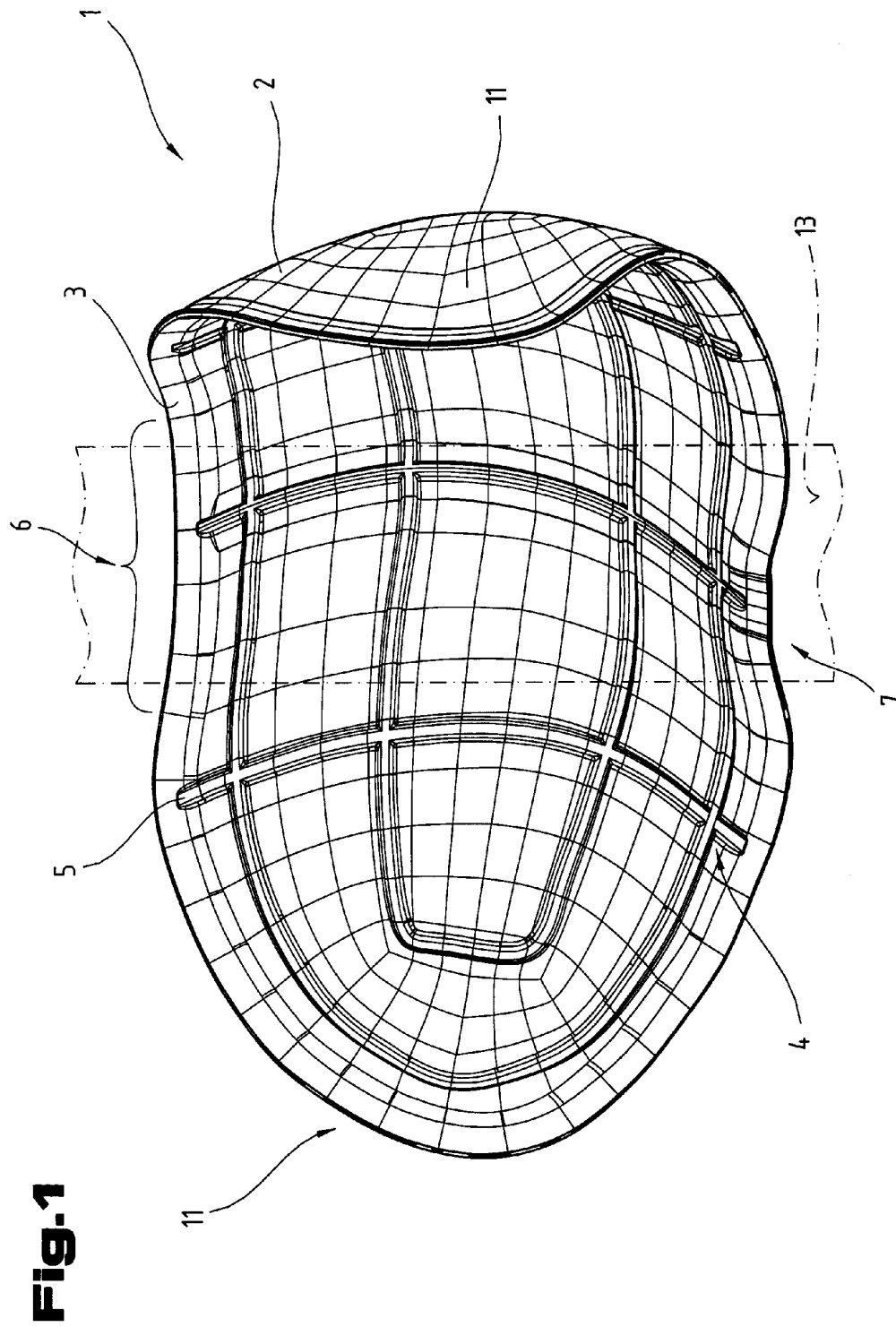
- 1 Schutzelement
- 2 Formteil
- 3 Ausgleichslage
- 4 Kanalsystem
- 5 Nutartige Vertiefung
- 6 Mittelabschnitt
- 7 Einwölbung
- 8 Abstand
- 9 Aufstandsebene
- 10 Abschnitt des Oberschenkelschutzes
- 11 Seitenwangen
- 12 Freistellung
- 13 Ebene
- 14 Abstand
- 15 Innenseite
- 16 Mittlere Dicke der Ausgleichslage
- 17 Mittlere Dicke des Formteils
- 18 Randabschnitt
- 19 Haltevorrichtung
- 20 Gurtband
- 21 Verschlusselement
- 22 Verbindungsmittel
- 23 Tangente
- 24 Kontaktabschnitt

Patentansprüche

1. Schutzelement (1) für einen Abschnitt des menschlichen Körpers umfassend ein wannenförmiges Formteil (2) mit einer körperzugewandten Innenseite (15) und eine Ausgleichslage (3), wobei das Formteil (2) eine der menschlichen Anatomie, insbesondere dem Hüft- bzw. Beckenbereich, angepasste Form aufweist, wobei die Ausgleichslage (3) zumindest abschnittsweise an der Innenseite (15) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Formteil (2) einstückig aus einem ausgehärteten Verbundwerkstoff gebildet ist und dass die Ausgleichslage (3) aus einem elastisch deformierbaren Schaummaterial gebildet ist und dem Körper zugewandt, ein Kanalsystem (4) aus nutartigen Vertiefungen aufweist.

2. Schutzelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verbundwerkstoff ein Fasermaterial und ein aushärtbares Füllmittel umfasst.
3. Schutzelement nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verbundwerkstoff einen Elastizitätsmodul von zumindest 40 kN/mm^2 aufweist.
4. Schutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ausgleichslage (3) aus einem Elastomerschaum, insbesondere einem Polyurethanschaum gebildet ist.
5. Schutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Formteil (2) zwei Seitenwangen (11) aufweist, die eine Ebene (13) überragen, welche durch Tangenten (23) an die Randlinien eines Mittelabschnitts (6) des Formteils (2) aufgespannt ist.
6. Schutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Formteil (2) eine Dicke (17) zwischen 0,7mm und 1,7mm aufweist.
7. Schutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ausgleichslage (3) eine mittlere Dicke (16) von 8,5 mm aufweist.
8. Schutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Tiefe der Vertiefungen (5) im Bereich zwischen 20% und 45% der Dicke (16) der Ausgleichslage (3) liegt.
9. Schutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kanalsystem (4) der Innenseite (15) des Formteils (2) zugewandt angeordnet ist.
10. Schutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ausgleichslage (3) abschnittsweise mit der Innenseite (15) verbunden ist.
11. Schutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass am Formteil (2) eine flexible Haltevorrichtung (19) angeordnet ist.
12. Schutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Mittelabschnitt (6) des Formteils (2) ein Kontaktabschnitt (24) angeordnet ist.
13. Schutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Randabschnitt (18) des Formteils (2), eine gegenüber der Krümmung der Innenseite (15) entgegengesetzte Krümmung aufweist.
14. Schutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Formteil (2) im Mittelabschnitt (6) einen dem Körper zugewandten eingewölbten Abschnitt (7) aufweist.
15. Schutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der körperzugewandten Seite der Ausgleichslage (3) eine feuchtigkeitspermeable Lage angeordnet ist.

Hierzu 6 Blatt Zeichnungen



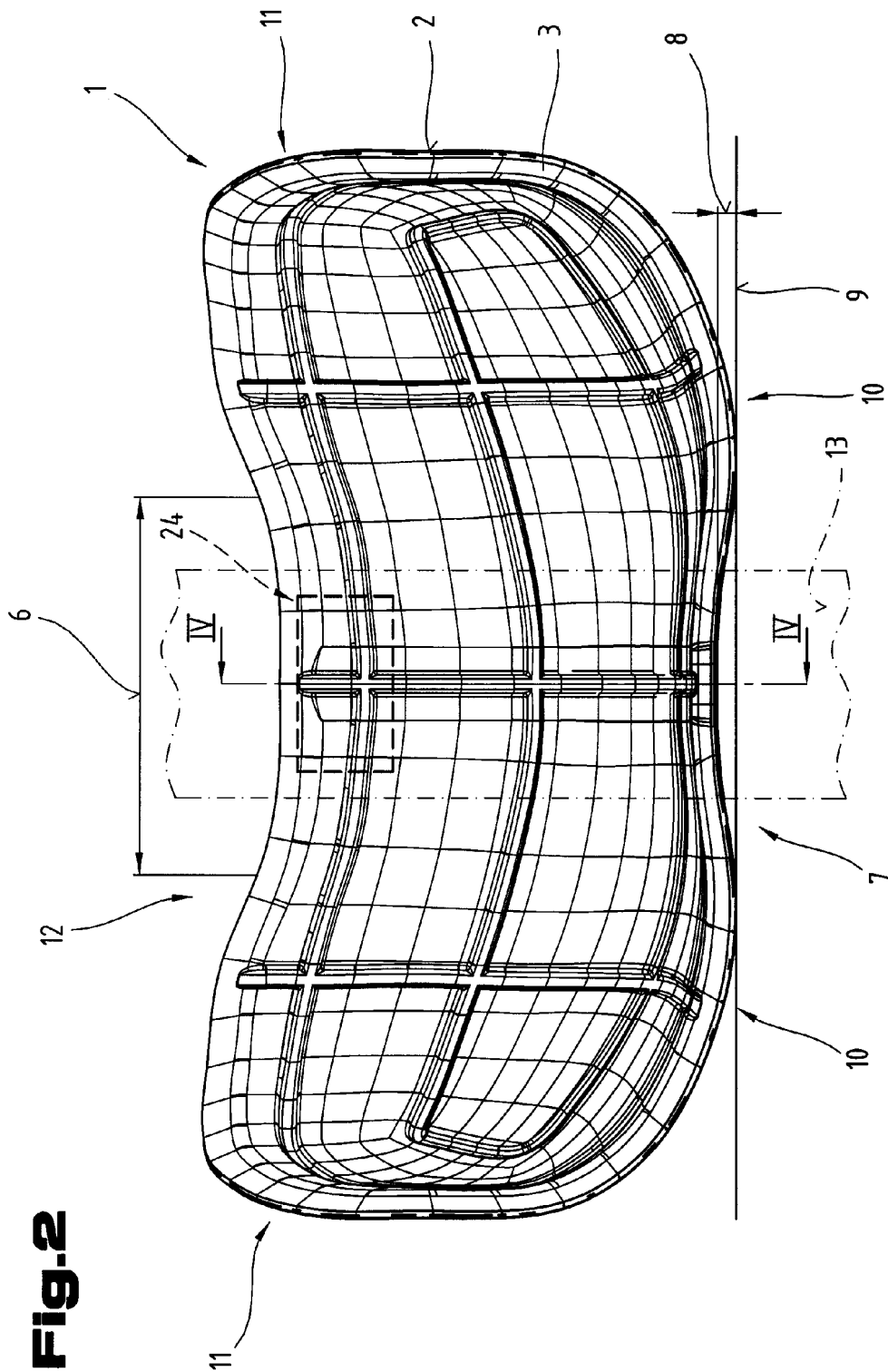
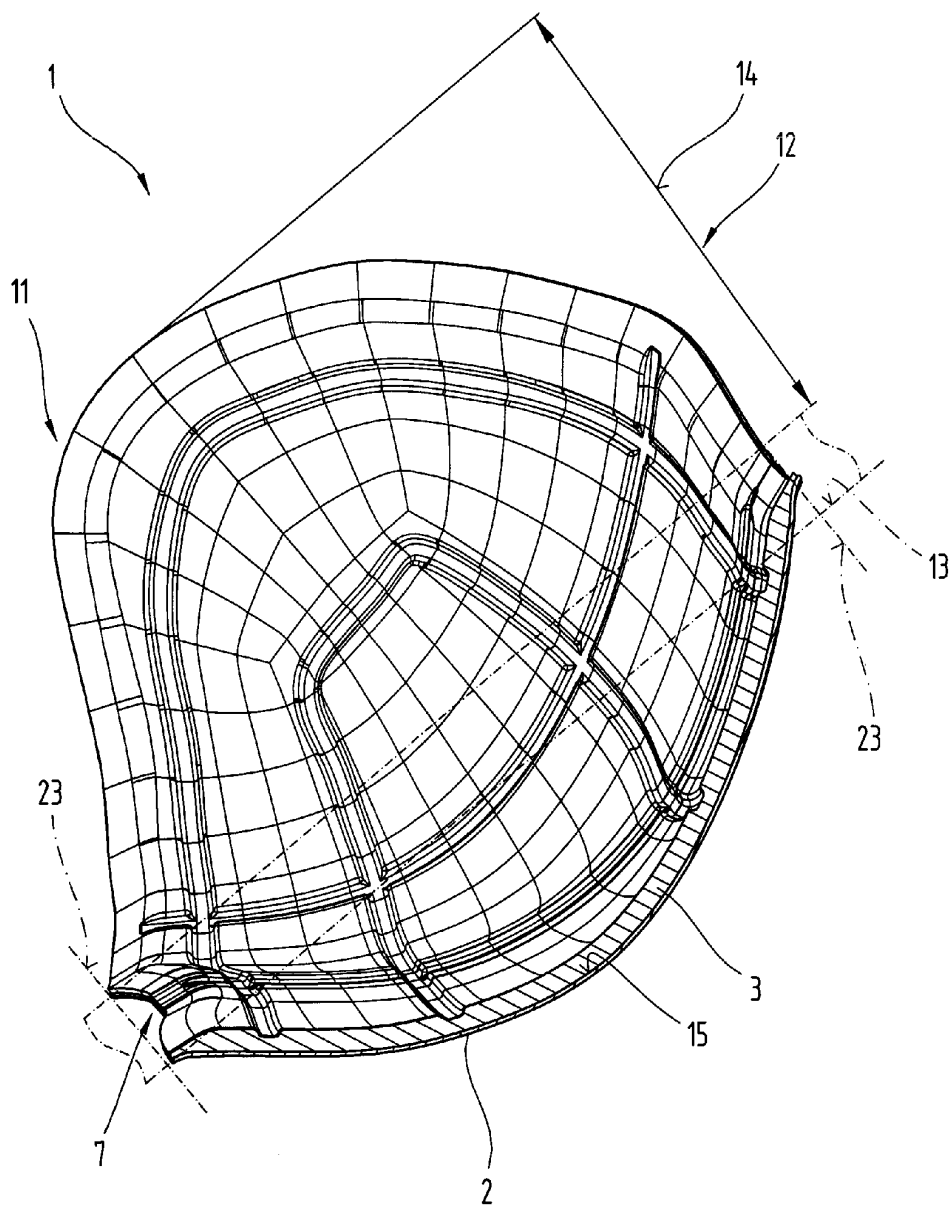


Fig.3



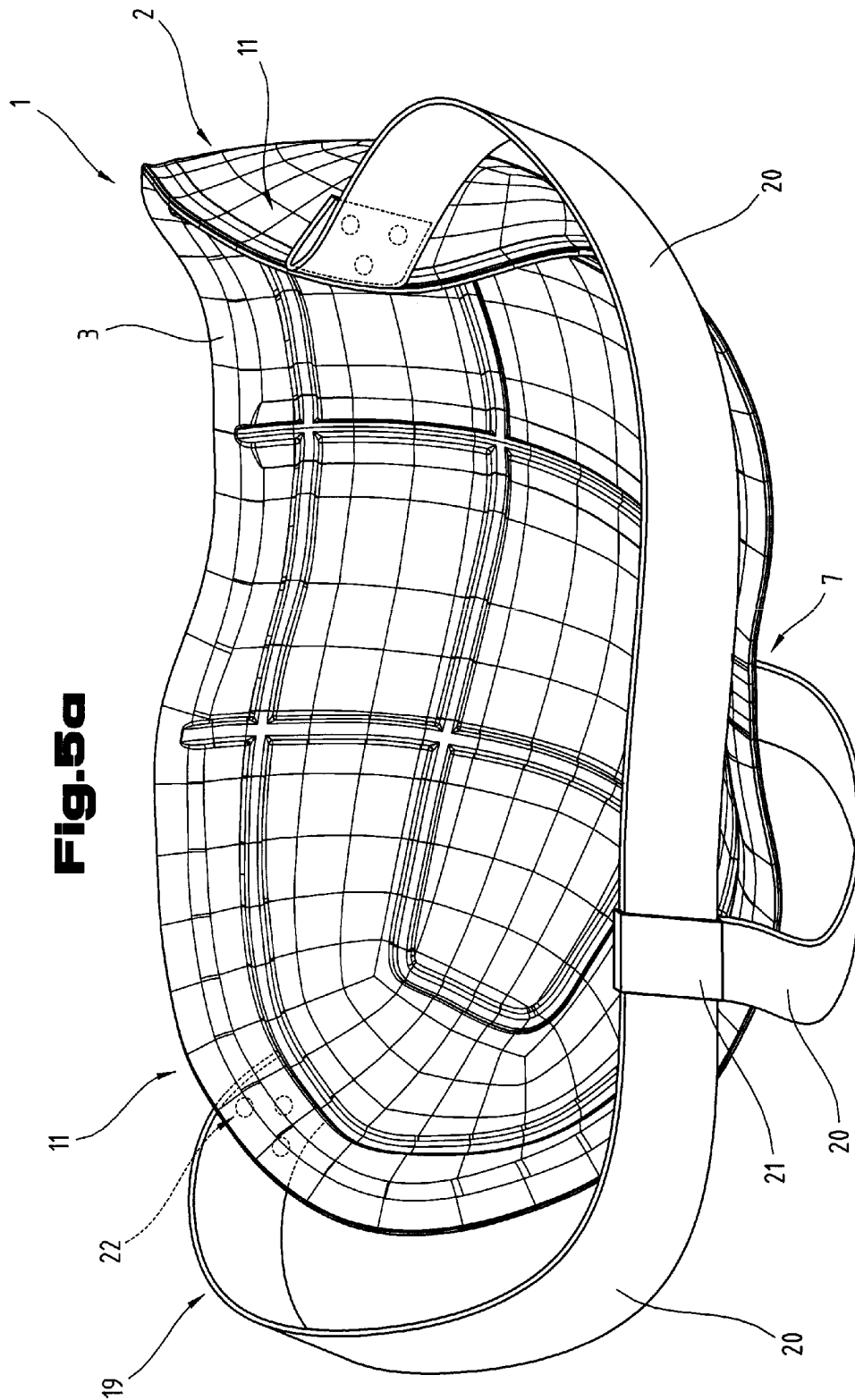


Fig.6

