

(19)



(11)

EP 4 186 381 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
31.05.2023 Patentblatt 2023/22

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
A41D 13/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22204891.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
A41D 13/065

(22) Anmeldetag: **01.11.2022**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Engelbert Strauss GmbH & Co. KG**
63599 Biebergemünd (DE)

(72) Erfinder: **STIENEN, Phillipp**
63619 Bad Orb (DE)

(74) Vertreter: **Stoffregen, Hans-Herbert**
Patentanwalt
Friedrich-Ebert-Anlage 11b
63450 Hanau (DE)

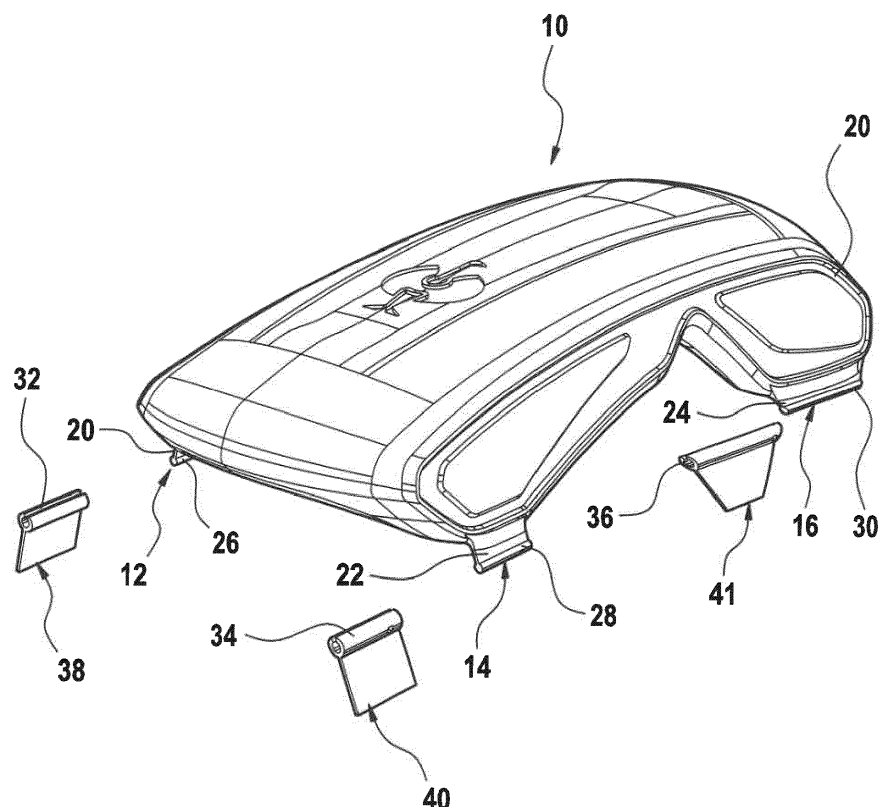
(30) Priorität: **22.11.2021 DE 102021130480**

(54) **KNIESCHONER**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf einen Knieschoner (10), umfassend einen schalenförmigen Körper mit einem Basisabschnitt (42) zum Abstützen eines Knies sowie den Basisabschnitt begrenzenden Längsseiten-

und Querseitenabschnitten, wobei der Knieschoner im additiven Verfahren als monolithischer Körper hergestellt ist.

Fig. 1



EP 4 186 381 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Knieschoner, hergestellt im additiven Verfahren.

[0002] Gegenstand der Erfindung ist auch ein Verfahren zum Herstellen eines Knieschoners.

[0003] Ein Knieschoner nach der WO 2009/039410 A2 besteht aus zwei getrennt hergestellten Schalen, von denen die innere weicher als die äußere Schale ist. Ferner können an den Seitenrändern des Knieschoners Befestigungsmittel angebracht werden, um den Knieschoner z.B. mit Längsnähten einer Hose zu verbinden.

[0004] Ein schalenförmiger Knieschoner nach der DE 10 2016 120 379 A1 weist einen Grundkörper auf, in dem eine Versteifung eingebracht werden kann.

[0005] Bei einem Knieschoner nach der DE 20 2008 013 477 U1 ist ein Teil der Oberfläche mit einer durchstichfesten Beschichtung versehen. Der Knieschoner selbst kann mittels eines Klettbandes befestigt werden.

[0006] Zur Erzielung einer Verstärkung in einem Knieschoner ist nach der DE 20 2008 013 801 U1 eine Platte vorgesehen, die in eine Vertiefung eines Bodenteils des Knieschoners einbringbar ist.

[0007] Ein Knie- oder Ellenbogenschützer nach der EP 1 177 732 A2 weist eine Schutzschale auf, die seitliche Anlagebereiche in Form von Polsterelementen zur Fixierung des Knies bzw. Ellenbogens aufweist.

[0008] In der US 2018/0126630 A1 wird ein Verfahren zur Herstellung von dreidimensionalen Objekten durch Photopolymerisation beschrieben, wobei ein Knieschoner als dreidimensionaler Körper angegeben ist.

[0009] Die US 2020/0113267 A1 bezieht sich auf einen Helm, dessen Innenschale im additiven Verfahren hergestellt wird.

[0010] Gegenstand der DE 10 2018 205 457 A1 ist ein Schuh oder eine Bekleidung, die mehrere Schichten aufweist, von denen einige im additiven Verfahren hergestellt werden. Als Bekleidung wird auch ein Knie-Pad bezeichnet.

[0011] Die bekannten Knieschoner sind stets mehrteilig ausgebildet, wodurch die Herstellungskosten nachteilig beeinflusst werden. Auch besteht das Risiko, dass eine Passgenauigkeit zwischen den einzelnen Teilen nicht im erforderlichen Umfang gegeben ist, so dass eine optimale Verwendung nicht möglich ist. Das Anbringen von Befestigungsmitteln erfordert gesonderte Montageschritte. Alternativ kann der Knieschoner in knieseitigen Taschen von Hosen eingebracht werden, so dass es spezieller Bekleidungsstücke bedarf, um den Knieschoner nutzen zu können.

[0012] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Knieschoner sowie ein Verfahren zur Herstellung eines solchen zur Verfügung zu stellen, der die Nachteile des Standes der Technik vermeidet und insbesondere sicherstellt, dass der gewünschte Komfort, der mit dem Knieschoner erzielt werden soll, gegeben ist.

[0013] Auch soll gegebenenfalls eine hinreichende Festigkeit sichergestellt sein.

[0014] Nachteile, die durch eine Montage gegeben sind, sollen nach einem weiteren Aspekt vermieden werden.

[0015] Zur Lösung der Aufgabe sieht die Erfindung im Wesentlichen vor, dass der Knieschoner ein monolithischer schalenförmiger Körper mit einem Basisabschnitt zum Abstützen eines Knies sowie den Basisabschnitt begrenzenden Längsseiten- und Querseitenabschnitten ist.

[0016] Insbesondere ist vorgesehen, dass der Knieschoner aus einem aushärtbaren Kunststoff oder Reaktionsharz besteht, insbesondere einem photopolymerisierbaren Kunststoff, wie elastomeres Polyurethan oder Epoxidharz. Auch nachhaltige Rohstoffe können in Frage kommen.

[0017] Abweichend vom Stand der Technik wird ein Knieschoner, nach der Norm auch Kniepolster genannt, vorgeschlagen, der als ein monolithischer Körper ausgebildet ist, der den Anforderungen entsprechend ausgebildet ist, insbesondere zumindest bereichsweise durchstichsicher ist und z.B. insbesondere integrale Befestigungsmittel aufweisen kann.

[0018] Es gelangt das additive Herstellungsverfahren zur Anwendung, wobei insbesondere das CLIP (Continuous Liquid Interface Production)-Verfahren eingesetzt werden soll. Hierbei handelt es sich um einen kontinuierlichen Prozess, bei dem in einem Behälter photosensibles Material, wie Kunstharz, eingefüllt ist. Der Boden des Behälters ist zumindest teilweise transparent für ultraviolette (UV)-Licht. Ein UV-Lichtstrahl wird durch den Boden auf das photopolymerisierbare Fluid gerichtet und präzise auf die Fläche fokussiert, in der eine Aushärtung erfolgen soll. Der zu druckende Gegenstand wird von einer Plattform so langsam aus dem Fluid gezogen, dass Fluid nachfließen kann. Eine sauerstoffdurchlässige Membran ist unter dem Fluid angebracht und erzeugt eine sogenannte Dead-Zone (eine flüssig bleibende Übergangsphase), die das Fluid daran hindert, sich am Boden abzulagern und zu polymerisieren. Insoweit ist auch auf die EP 2 956 822 B1 zu verweisen.

[0019] Insbesondere zeichnet sich die Erfindung dadurch aus, dass der Knieschoner Zonen voneinander abweichender physikalischer Eigenschaften, wie Steifigkeit, Dämpfung, Schockabsorption und/oder Elastizität, aufweist, die durch Zellen- und/oder Gitterstrukturen in dem Körper gebildet sein können.

[0020] Ohne Änderung des zum Einsatz gelangenden aushärtbaren Materials können auf einfache Weise die elastischen Eigenschaften des Knieschoners verändert werden, um Bereich z.B. hoher Steifigkeit bzw. geringer Dämpfung bzw. Elastizität und solche geringer Steifigkeit bzw. hoher Dämpfung bzw. hoher Elastizität zu erzielen. Entsprechend ist die Zellen- und/oder Gitterstruktur des ausgehärteten Materials zu verändern, insbesondere der Abstand der Zellwände bzw. der Stege des Gitters und/oder Dicke der Zellwände bzw. der Stege.

[0021] Besonders hervorzuheben ist, dass das Kniepolster, d.h. der Knieschoner beim additiven Herstellen

lungsverfahren integral ausgebildete Befestigungsmittel zum Befestigen des Knieschoners insbesondere an einem Bekleidungsstück aufweist. Somit sind keine zusätzlichen Montagearbeiten erforderlich, um Befestigungsmittel an den Knieschoner anzubringen. Vielmehr werden diese integral mit dem Knieschoner aus ein und demselben Material hergestellt.

[0022] Es ist insbesondere vorgesehen, dass das Befestigungsmittel einen von dem Körper ausgehenden flächigen Abschnitt aufweist, der in einen stift- oder stab- oder hülsenförmiger Abschnitt übergeht, der sich entlang des Knieschoners erstreckt.

[0023] Auch können in dem Knieschoner, insbesondere in den Stirnbereichen der Längsseitenabschnitte Aufnahmen rohrförmiger Geometrie, wie Langlöcher, ausgebildet sein, in die stift- oder stabförmige Abschnitte von Befestigungsmitteln eingebracht werden, die z.B. von einem Bekleidungsstück ausgehen, um den Knieschoner zu befestigen.

[0024] Aufgrund des Herstellungsverfahrens besteht die Möglichkeit, Bereiche des Knieschoners durchstichsicher auszubilden, wobei durchstichsicher nach der Norm EN14404:2004, Stufe 1, Januar 2010, definiert ist, und zwar zumindest Stufe 1. Stufe 2 ist auch ggf. möglich.

[0025] Bevorzugterweise ist vorgesehen, dass eine Außenseite des Knieschoners zumindest bereichsweise durch eine den Durchstichschutz bildende Außenschicht gebildet ist.

[0026] Unabhängig hiervon sollte der Körper zumindest bereichsweise eine Wabenstruktur mit kanalförmigen Öffnungen aufweisen, die insbesondere in oder in etwa einer Ebene verlaufen, die von dem Knieschoner, insbesondere dessen Basisabschnitt, aufgespannt ist.

[0027] Die Gitterstruktur weist eine solche Geometrie auf, dass gewünschte Eigenschaften des Knieschoners wie Elastizität, Festigkeit etc. erzielt werden.

[0028] Bevorzugterweise sind die Seitenabschnitte des Körpers durch Seitenschenkel gebildet, die vorzugsweise jeweils aus zwei Abschnitten bestehen oder solche aufweisen, die über eine Senke ineinander übergehen.

[0029] Dabei sollte der Seitenschenkel randseitig von einer den Durchstichschutz bildenden Schicht umgeben sein.

[0030] Randseitig sollte zumindest die Außenseite des Seitenschenkels einschließen oder im Wesentlichen nur die Außenseite sein, also der Bereich, der knieabgewandt verläuft.

[0031] Um ein komfortables Tragegefühl zu erzielen, sieht die Erfindung vor, dass die Längsseitenabschnitte zumindest bereichsweise eine größere elastische Verformbarkeit als der Basisabschnitt und/oder zumindest Bereiche der Querseitenabschnitte aufweisen.

[0032] Unabhängig hiervon sollten die Längsseitenabschnitte eine Steifigkeit derart aufweisen, dass im hinreichenden Umfang eine Führung des Knies gegeben ist, also dieses hinreichend stabil in dem Knieschoner positioniert werden kann.

[0033] Die Befestigungsmittel selbst sollten von quer-

seitenabschnittsseitig verlaufenden oder an den Querseiten angrenzenden Bereichen der Längsseitenabschnitte des Körpers ausgehen.

[0034] Selbstverständlich wird die Erfindung nicht verlassen, wenn der im additiven Verfahren hergestellte Knieschoner integrale Befestigungselemente nicht aufweist, diese also beim additiven Herstellungsverfahren nicht mit hergestellt sind. Vielmehr kann ein Knieschoner auch durch z.B. Festnähen oder Magnete oder Klettbänder oder Rastverschlüsse mit einem Kleidungsstück verbunden werden. Ein Knieschoner kann auch in eine Aufnahme, wie Tasche eines Kleidungsstücks eingeschoben werden. Der Knieschoner kann auch als Unterlage benutzt werden, muss also eine zwingende Verbindung mit einem Bekleidungsstück nicht aufweisen. Ein unmittelbares Befestigen an einem Bein, z.B. beim Tragen einer kurzen Hose, ist gleichfalls möglich.

[0035] Um ein notwendiges Verformen des Knieschoners zu ermöglichen, kann vorgesehen sein, dass der Knieschoner Zonen voneinander abweichender physikalischer Eigenschaften, wie Steifigkeit, Dämpfung, Elastizität aufweist, die insbesondere durch Zellen- und/oder Gitterstrukturen in dem Körper gebildet sind.

[0036] Ein Knieschoner zeichnet sich erfindungsgemäß auch dadurch aus, dass der Knieschoner ein im additiven Verfahren hergestellter monolithischer schalenförmiger Körper mit einem Basisabschnitt zum Abstützen eines Knies sowie den Basisabschnitt begrenzenden Längsseiten- und Querseitenabschnitten ist, dass der Knieschoner Zonen voneinander abweichender physikalischer Eigenschaften aufweist, wie Dämpfung, Elastizität, Steifigkeit, und dass der Knieschoner zumindest eine einen Durchstichschutz bildende Schicht oder einen solchen Bereich aufweist.

[0037] Kennzeichnend für die Erfindung ist auch ein Knieschoner, der sich dadurch auszeichnet, dass der Knieschoner ein im additiven Verfahren hergestellter monolithischer schalenförmiger Körper mit einem Basisabschnitt zum Abstützen eines Knies sowie den Basisabschnitt begrenzenden Längsseiten- und Querseitenabschnitten ist, dass der Knieschoner zumindest eine einen Durchstichschutz bildende Schicht oder einen solchen Bereich aufweist, und dass die Längsseitenabschnitte des Körpers durch Seitenschenkel gebildet sind, die jeweils aus zwei Abschnitten bestehen oder solche aufweisen, die über eine Senke ineinander übergehen.

[0038] Ein Verfahren zum Herstellen eines Knieschoners in einem additiven Verfahren, insbesondere eines Knieschoners mit einem oder mehreren der zuvor erläuterten Merkmale, zeichnet sich dadurch aus, dass der Knieschoner als monolithischer schalenförmiger Körper hergestellt wird.

[0039] Dabei ist insbesondere vorgesehen, dass die Knieschoner mittels Stereolithographie eines polymerisierbaren Materials, wie aushärtbaren Kunststoff oder Reaktionsharz, insbesondere im CLIP-Verfahren, hergestellt wird.

[0040] Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale

der Erfindung ergeben sich nicht nur aus den Ansprüchen, den diesen zu entnehmenden Merkmalen - für sich und/oder in Kombination -, sondern auch aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugten Ausführungsbeispielen.

Es zeigen:

[0041]

- Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines Knieschoners,
- Fig. 2a bis 2d verschiedene Darstellungen des Knieschoners gemäß Fig. 1, jedoch ohne Befestigungsmittel,
- Fig. 3 einen Längsschnitt durch den Knieschoner,
- Fig. 4 einen Querschnitt durch den Knieschoner,
- Fig. 5 Prinzipdarstellungen von Schichtaufbauten des Knieschoners,
- Fig. 6 einen Ausschnitt aus dem Körper des Knieschoners,
- Fig. 7 eine Innenansicht einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Knieschoners,
- Fig. 8 eine weitere Innenansicht eines erfindungsgemäßen Knieschoners und
- Fig. 9 eine weitere Ansicht eines erfindungsgemäßen Knieschoners.

[0042] Anhand der Figuren sollen hervorzuhebende Merkmale eines Knieschoners 10, 100, 200, 300 erläutert werden, der entsprechend der erfindungsgemäßen Lehre in einem additiven Verfahren hergestellt wird, also einem schichtaufbauenden Formgebungsverfahren, das auch als 3D-Druck, generative Fertigung oder unter dem Begriff Rapid-Technologie bekannt ist.

[0043] Insbesondere wird ein aushärtbarer Kunststoff bzw. ein Kunstharz benutzt, der durch Photopolymerisation aushärtet. Als Material wird insbesondere elastomeres Polyurethan oder Epoxidharz benutzt, das im erforderlichen Umfang Additive, wie Photoinitiatoren oder expandierbare Mikrokugeln, enthalten kann, wie diese insbesondere bei der Continuous Liquid Interface Production (CLIP) zum Einsatz gelangen.

[0044] Selbstverständlich ist nicht auszuschließen, dass auch ein Material aus einem nachhaltigen Rohstoff zum Einsatz gelangt, sofern dieses für einen additiven Herstellungsprozess geeignet ist.

[0045] Erfindungsgemäß ist der Knieschoner 10, 100, 200, 300 ein monolithischer Körper, bei dem auch Befestigungsmittel und/oder Befestigungsmittelaufnahmen integral beim additiven Verfahren hergestellt werden können, eine bevorzugte Lösung, jedoch nicht zwingend.

[0046] Mögliche Befestigungsmittel sind in der Fig. 1 mit den Bezugszeichen 12, 14, 16 gekennzeichnet, die jeweils aus einem von dem Körper 20 des Knieschoners 10 ausgehenden fahnenförmigen, also flächigen Abschnitt 20, 22, 24 und einen distal verlaufenden stab- oder stiftförmigen Abschnitt 26, 28, 30 bestehen, dessen Längserstreckung sich entlang der Längsachse des Knieschoners 10 erstrecken kann. Die stab- oder stiftförmigen Abschnitte 26, 28, 30 können sodann in hülsenförmige Aufnahmen 32, 34, 36 von Befestigungsmitteln 38, 40, 41 eingebracht, d.h. eingeschoben werden, die z.B. von einer Hose als Bekleidungsstück ausgehen. Hierdurch ist ein sicheres Befestigen des Knieschoners 10 sichergestellt.

[0047] Andere Befestigungsmittel bzw. Gestaltungen dieser sind selbstverständlich gleichfalls möglich.

[0048] Beispielhaft ist auf die Schnittdarstellung in Fig. 4 zu verweisen, in der als Hohlkreise dargestellte Aufnahmen 17, 19 angedeutet sind, in die stift- oder stabförmige Elemente einbringbar sind, die von z.B. einem Bekleidungsstück oder von einem streifenförmigen Element, insbesondere von dessen Endbereichen ausgehen, das selbst längenveränderbar sein kann.

[0049] Der Körper 20 des Knieschoners 10 oder Kniepolster ist schalenförmig ausgebildet und setzt sich aus einem Basisabschnitt 42 und von diesem ausgehenden Längsseitenabschnitten 44, 46 und quer hierzu verlaufenden Querseitenabschnitten 48, 50 zusammen, die von den Rändern, und zwar von den stirnseitigen Randabschnitten, des Basisabschnitts ausgehen.

[0050] Wie sich aus den Schnittdarstellungen gemäß Fig. 3 und 4 ergibt, weist die Außenseite 52 des schalenförmigen Körpers 20 eine bogenförmige, d.h. konvexe Geometrie auf. Die Innenseite 54 besitzt eine gleichfalls bogenförmige, und zwar konkave Form, wie sich gleichfalls selbsterklärend aus den Fig. 3 und 4 ergibt. Eine entsprechende Form ergibt sich sowohl im Längsschnitt, als auch im Querschnitt gemäß den Darstellungen in den Fig. 3 und 4.

[0051] In den zeichnerischen Darstellungen der Fig. 2 bis 4 wird die Außenseite 52 des Körpers 20 durch eine durchstichsichere Schicht 56 gebildet, die sich sowohl über den Basisabschnitt 42 als auch den Querseitenabschnitten 48, 50 erstreckt.

[0052] Die Längsseitenabschnitte 44, 46 weisen im Ausführungsbeispiel in ihren Außenseiten eine entsprechende durchstichsichere Schicht entsprechend EN14404 nicht auf.

[0053] Allerdings erstreckt sich die durchstichsichere Schicht 56 entlang der Unterseiten der Längsseitenabschnitte 44, 46. Die entsprechenden Abschnitte der Schicht 56 sind mit dem Bezugszeichen 58, 60 gekennzeichnet.

[0054] Bevorzugterweise sollten auch die Außenseiten der Längsseitenabschnitte gleichfalls eine durchstichsichere Außenschicht aufweisen.

[0055] Ist die durchstichsichere Schicht 56 eine geschlossene Fläche, so können die Längsseitenabschnitte 44, 46 in ihren Außenseiten 62, 64 offenporig sein, d.h. die Gitter- und/oder Wabenstruktur des Körpers 20, die durch das additive Herstellungsverfahren gebildet wird, ist sichtbar, kann jedoch bereichsweise z.B. mit Folien 66, 68, 70, 72 abgedeckt sein, wie prinzipiell aus der Fig. 2 ersichtlich wird.

[0056] Selbstverständlich besteht auch die Möglichkeit, dass die Außenseiten 62, 64 geschlossene Flächen sind, die im additiven Verfahren hergestellt werden.

[0057] Erwähntermäßen sollten die Außenseiten 62, 64 jedoch gleichfalls mit einer insbesondere geschlossenen durchstichsicheren Schicht abgedeckt sein.

[0058] Der Fig. 2 ist des Weiteren entnehmbar, dass die Längsseitenabschnitte 44, 46 jeweils aus zwei Abschnitten 74, 76 bestehen, die über eine Senke 78, also einer Einschnürung ineinander übergehen. Hierdurch wird die Möglichkeit gegeben, dass ein Biegen des Körpers 20 entlang der durch die Senken 78, 80 vorgegebenen Linie ermöglicht wird. Unterstützt wird dies durch eine entsprechende Materialschwächung des Basisabschnitts 42, z.B. durch eine Nut, wie dies nachstehend erläutert wird.

[0059] Durch das additive Herstellungsverfahren bedingt besteht die Möglichkeit, Bereiche des Körpers 20, also des Knieschoners 10, in seinen stoßdämpfenden Eigenschaften, in der Steifigkeit bzw. Elastizität zu verändern. Dies wird anhand der Fig. 7 bis 9 näher erläutert.

[0060] Diese Änderung der physikalischen Eigenschaften, also insbesondere der Elastizität, Dämpfung bzw. Steifigkeit wird durch die im additiven Verfahren hergestellte Struktur des Körpers 20 erzielt, bei der es sich insbesondere um eine Waben- oder Gitterstruktur 82 handelt, wie diese im Ausschnitt der Fig. 6 zu entnehmen. Durch Änderung der Abstände bzw. Dicken von Stegen oder der Wandungen 84, 86 bzw. 88, 90, die sich vorzugsweise in parallel zueinander verlaufenden Linien erstrecken, kann die Steifigkeit verändert werden.

[0061] Der Körper 20 kann jedoch auch aus Schichten bestehen, die voneinander abweichende Geometrien aufweisen. So kann eine Schicht eine Warmstruktur besitzen. Die nachfolgende Schicht, die insbesondere mit der vorhergehenden Schicht über Stege verbunden ist, kann im Schnitt eine Viereckform aufweisen, und zwar in einer Ebene, die senkrecht zu der Schicht verläuft, die durch eine Wabenstruktur gekennzeichnet ist.

[0062] Beliebige Alternativen von Schichtgeometrien sind möglich, um die gewünschten Eigenschaften in vorgegebenen Bereichen zu erzielen. Dabei sollte zumindest eine physikalische Eigenschaft variieren, sei es die Elastizität, sei es die Dämpfung, sei es die Steifigkeit, wobei in einigen Bereichen allein die Elastizität, in anderen Bereichen die Dämpfung und wieder anderen Bereichen die Steifigkeit variiert werden kann.

[0063] Die von den Wandungen 84, 86, 88, 90 der Waben begrenzten Hohlräume sind kanalartig ausgebildet und erstrecken sich insbesondere entlang einer Ebene, die durch die Längenerstreckung des Knieschoners 10 vorgegeben ist.

[0064] Dies ist jedoch kein zwingendes Merkmal. Auch können Warmstrukturen, d.h., die von den Waben aufgespannte Ebene parallel zu den Bereichen verlaufen, in denen entsprechende Wabengeometrien vorhanden ist. So kann zumindest eine Schicht des Basisabschnitts 62 eine Wabenstruktur aufweisen, deren Öffnungen quer zu der von dem Basisabschnitt 42 aufgespannten Ebene, insbesondere weitgehend senkrecht zu dieser verlaufen. Gleiches gilt bezüglich der Längsseitenabschnitte 46, 48 und/oder der Querseitenabschnitte 48, 50.

[0065] Wie zuvor ausgeführt, können in den Längsseitenabschnitten 44, 46, und zwar von deren Stirnseiten ausgehend, also im Bereich der Querseitenabschnitte 48, 50, in Längsrichtung der Längsseitenabschnitte 44, 46 Aussparungen 17, 19 wie Langlöcher vorgesehen sein, in die z.B. stab- oder stiftförmige, komplementär zu den Aussparungen ausgebildete Befestigungsmittel eingreifen können, die z.B. von einem Bekleidungsstück ausgehen, um den Knieschoner 10 zu befestigen.

[0066] In Fig. 6 ist des Weiteren auf der Wabenstruktur 82 ein Abschnitt der durchstichsicheren Schicht 56 dargestellt, die erwähntermäßen eine geschlossene Fläche bildet.

[0067] In den Fig. 7 bis 9 sind verschiedene Ausführungsformen von Knieschonern 100, 200, 300 wiedergegeben, die der erfindungsgemäßen Lehre entsprechen und im additiven Verfahren hergestellt worden sind.

[0068] Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 7 weist der Knieschoner 100 einen Basisabschnitt 142 auf, der gegenüber den Längsseitenabschnitten bzw. -bereichen 144, 146 weicher, also stoßdämpfender ist. Auch die Querseitenabschnitte oder -bereiche 148, 150 sind härter als der Basisabschnitt 142, wobei vorzugsweise eine gleiche Härte wie die der Längsseitenabschnitte 144, 146 gewählt ist.

[0069] Man kann in den Figuren erkennen, dass die Unterseiten der Längsseitenabschnitte 144, 146 mit Abschnitten der durchstichsicheren Schicht 56 zumindest bereichsweise abgedeckt sind.

[0070] Da insoweit eine Konstruktion wie bei dem Knieschoner 10 gewählt ist, werden gleiche Bezugszeichen benutzt, also für die unteren Abschnitte der durchstichsicheren Schicht 56 die Bezugszeichen 58, 60. Auch gehen von den Endbereichen der Abschnitte 58, 60, also von den Querseitenabschnitten 148, 150 naheliegenden Bereichen die integral ausgebildeten Befestigungsmittel aus, in die nämlich Befestigungsmittel 38, 40, 42 eingebracht sind. Zwingend sind die Befestigungsmittel, bzw. solche in der dargestellten Form, nicht

Der Fig. 7 sind auch die Senken oder Einschnürungen 48, 80 zwischen den Abschnitten der Längsseitenabschnitte 144, 146 entnehmbar. In diesem Bereich kann der Basisabschnitt 142 - wie auch bei dem Ausführungs-

beispiel der Fig. 1 und 2 - materialgeschwächt sein, die z.B. durch eine Nut 152 erzeugt wird, um das Biegen des Knieschoners 10 senkrecht zu dessen Längsrichtung zu erleichtern. Auch in Längsachsenrichtung ist im Ausführungsbeispiel eine Längsnut 154 vorgesehen, um auch ein Biegen um die Längsachse des Knieschoners 10 zu erleichtern, um somit eine optimale Anpassung an den Kniebereich einer Person zu ermöglichen.

[0071] Das Ausführungsbeispiel der Fig. 8 unterscheidet sich von dem der Fig. 7 dahingehend, dass der hohe Dämpfungseigenschaften aufweisende Basisbereich 42 einen Bereich 260 mit geringen Dämpfungseigenschaften aufweist, der sich unmittelbar an die Kniescheibe anschließt, wenn der Knieschoner 20 befestigt ist.

[0072] Die beim additiven Verfahren hergestellte Struktur der Längsseitenabschnitte 244, 246 entspricht der der Fig. 7, d.h. im Vergleich zum Basisabschnitt 242, und zwar außerhalb des Bereichs 260, ist eine hohe Steifigkeit gegeben. Die Unterseiten der Längsseitenabschnitte 244, 246 weisen die Abschnitte 58, 60 der durchstichsicheren Schicht 56 auf, können jedoch auch oder alternativ außenseitig von einer durchstichsicheren Schicht abgedeckt sein.

[0073] Im Bereich des bei ordnungsgemäß anliegendem Knieschoner 20 Oberschenkelseitig verlaufenden Querseitenabschnitt 248 sind durch die Waben- bzw. Gitterstruktur bzw. sonstige beim additiven Verfahren hergestellte Struktur weichere also größere stoßdämpfende Eigenschaften gegeben als im Abstützungsbereich zum Oberschenkel hin.

[0074] Der Knieschoner 300 gemäß Fig. 9 unterscheidet sich von denen der Fig. 7 und 8 dahingehend, dass der Basisabschnitt 342 im Wesentlichen durch eine Struktur geprägt ist, die im Vergleich zu Bereichen der Querseitenabschnitte 348, 350 härtere Dämpfungseigenschaften aufweist. Ansonsten ist eine gleiche Geometrie gegeben, d.h. im Bereich der Einschnürungen oder Senken 78, 80 verlaufen die Seitenabschnitte 344, 346, wie bei dem Knieschoner 220, eine Nut oder Einkerbung 152 in dem Basisabschnitt 342 sowie in Längs-

achsenrichtung, und zwar im Mittenbereich des Basisabschnitts 342, eine Längsnut 154 entsprechend der Fig. 7 und 8, so dass gleiche Bezugszeichen benutzt werden.

[0075] Verläuft bei den zuvor erläuterten Ausführungsbeispielen der Knieschoner 10, 100, 200, 300 die durchstichsichere Schicht 56 stets außenseitig, so sind auch andere Schichtanordnungen problemlos mit dem additiven Herstellungsverfahren realisierbar. Dies soll anhand der Fig. 5 erläutert werden.

[0076] So kann sich entsprechend der Darstellung in Fig. 5a an die außenliegende durchstichsichere Schicht 56 eine harte Dämpfungseigenschaften aufweisende Schicht 57 und eine innenliegende im Vergleich zur Schicht 56 weichere Dämpfungseigenschaften aufweisende Schicht 59, also eine Schicht geringer Steifigkeit anschließen. Dabei ist es nicht erforderlich, dass - wie zuvor erläutert worden ist - der Körper 20 insgesamt eine entsprechende Schichtfolge aufweist. Vielmehr kann

dies nur bereichsweise vorgesehen sein. Auch ist es nicht zwingend erforderlich, dass die durchstichsichere Schicht 56 vollflächig verläuft. Es können alternativ oder ergänzend auch durchstichsichere Bereiche vorgesehen sein.

[0077] In der Darstellung der Fig. 5b verläuft die durchstichsichere Schicht 56 zwischen der eine geringe Steifigkeit aufweisenden Schicht 59 und der härteren oder eine geringere Stoßdämpfung zeigende Schicht 57.

[0078] In der Darstellung der Fig. 5c verläuft die durchstichsichere Schicht 56 innenseitig, an die sich von innen nach außen betrachtet die Schicht 59 hoher stoßdämpfender Wirkung und sodann die Schicht 57 anschließen, die im Vergleich zur Schicht 59 eine geringere stoßdämpfende Wirkung zeigt, also härter ist.

[0079] Sind in den Fig. 5a, b, c, neben der durchstichsicheren Schicht 56 nur zwei weitere Schichten 57, 59 gezeichnet, so wird hierdurch die erfindungsgemäße Lehre nicht eingeschränkt. Vielmehr können die Abschnitte des Knieschoners mehr als zwei Schichten aufweisen, die insbesondere unterschiedliche geometrische Strukturen aufweisen. Dabei ist insbesondere vorgesehen, dass die Längsseitenabschnitte zumindest vier Schichten aufweisen, wobei die Schichten eine Wabenstruktur oder eine Geometrie aufweisen können, die in Draufsicht aus Rechtecken bestehen, die in ihren Ecken von Stegen begrenzte Öffnungen aufweisen. Dabei können die als Knoten zu bezeichnenden Schnittpunkte der Begrenzungen rechteckförmige Elemente der Struktur Öffnungen aufweisen.

[0080] Die Erfindung bezieht sich auf einen in einem additiven Verfahren hergestellten Knieschoner 10, 100, 200, 300, umfassend einen monolithischen schalenförmigen Körper mit einem Basisabschnitt 42, 142, 242, 342 zum Abstützen eines Knies sowie den Basisabschnitt begrenzenden Längsseiten- und Querseitenabschnitten 44, 46, 48, 50, 144, 146, 148, 150, 244, 246, 248, 250, 344, 346, 348, 350.

[0081] Abstützen ist dabei im weitesten Sinne zu verstehen und schließt Stabilisieren, Schonen, Schützen und Druckverteilung ein.

[0082] Insbesondere zeichnet sich die Erfindung dadurch aus, dass der Knieschoner 10, 100, 200, 300 besteht aus einem aushärtbaren Kunststoff oder Reaktionsharz, insbesondere einem photopolymerisierbaren Kunststoff, wie elastomeres Polyurethan oder Epoxidharz, oder aus einem nachhaltigen Rohstoff.

[0083] Auch ist kennzeichnend, dass der Knieschoner 10, 100, 200, 300 Zonen voneinander abweichender physikalischer Eigenschaften, wie Dämpfung, Elastizität, Steifigkeit aufweist, die insbesondere durch Zellen- und/oder Gitterstrukturen in dem Körper gebildet sind.

[0084] Dabei können die Zellen eine Wabenstruktur aufweisen und/oder die Gitter durch sich schneidende Rechtecke gebildet werden, wobei in Schnittpunkten von Stegen begrenzt Durchbrechungen, wie Durchgangsöffnungen, vorgesehen sein können.

[0085] Bevorzugterweise ist vorgesehen, dass der

Knieschoner 10, 100, 200, 300 beim additiven Herstellungsverfahren integral ausgebildete Befestigungsmittel 12, 14, 16 zum Befestigen des Knieschoners, insbesondere an einem Bekleidungsstück, aufweist.

[0086] Befestigungsmittel schließen dabei auch Aufnahmen ein, die in von z.B. einem Bekleidungsstück ausgehende Mittel eingreifen. Die Befestigungsmittel können als männliches oder weibliches Befestigungsmittel ausgebildet sein.

[0087] Insbesondere sieht die Erfindung vor, dass der Knieschoner 10, 100, 200, 300 zumindest eine einen Durchstichschutz bildenden Schicht 56 oder einen solchen Bereich aufweist.

[0088] Kennzeichnend für die Erfindung ist auch, dass eine Außenseite des Knieschoners 10, 100, 200, 300 zumindest bereichsweise durch eine den Durchstichschutz bildende Außenschicht 56 gebildet ist.

[0089] Mitkennzeichnend ist ebenfalls, dass der Körper zumindest bereichsweise eine Wabenstruktur mit kanalartigen Öffnungen aufweist, die insbesondere in oder in etwa einer Ebene verlaufen, die durch den Knieschoner 10, 100, 200, 300 bzw. dessen Basisabschnitt 42, 142, 242, 342 aufgespannt ist, und/oder eine Gitterstruktur gewünschter Geometrie aufweist.

[0090] Die Erfindung zeichnet sich auch dadurch aus, dass die Längsseitenabschnitte 44, 46, 144, 146, 244, 246, 344, 346 des Körpers durch Seitenschenkel gebildet sind, die jeweils aus zwei Abschnitten 74, 76 bestehen oder solche aufweisen, die über eine Senke 78 ineinander übergehen.

[0091] In Weiterbildung ist vorgesehen, dass Längsseitenabschnitte 44, 46, 144, 146, 244, 246, 344, 346 zumindest randseitig eine den Durchstichschutz bildende Schicht aufweisen.

[0092] Insbesondere ist auch vorgesehen, dass die Außenseiten 62, 64 der Längsseitenabschnitte 44, 46, 144, 146, 244, 246, 344, 346 insbesondere vollständig von einer durchstichsicheren Schicht abgedeckt sind.

[0093] Insbesondere sieht die Erfindung vor, dass die Längsseitenabschnitte 44, 46, 144, 146, 244, 246, 344, 346 zumindest bereichsweise eine größere elastische Verformbarkeit als der Basisabschnitt 42, 142, 242, 342 und/oder zumindest Bereiche der Querseitenabschnitte 48, 50, 148, 150, 248, 250, 348, 350 aufweisen.

[0094] Bevorzugterweise ist vorgesehen, dass die integralen Befestigungsmittel 12, 14, 16 von querseitenabschnittsseitig verlaufenden Bereichen der Längsseitenabschnitte 44, 46, 144, 146, 244, 246, 344, 346 des Körpers ausgehen oder insbesondere von den Stirnbereichen der Längsseitenabschnitte 44, 46 und in Längsrichtung dieser verlaufende Langlöcher als weibliche Befestigungsmittel zur Aufnahme von stift- oder stabförmigen Elementen aufweisen, die ihrerseits von z.B. mit einem Bekleidungsstück verbundenen Befestigungsmitteln ausgehen.

[0095] Kennzeichnend ist auch, dass das Befestigungsmittel 12, 14, 16 einen von dem Körper ausgehenden flächigen Abschnitt 20, 22, 24 aufweist, der in einen

stift- oder stabförmigen Abschnitt 26, 28, 30 übergeht, der sich entlang des Knieschoners erstreckt.

[0096] Auch zeichnet sich die Erfindung dadurch aus, dass der Basisabschnitt 42, 142, 242, 342 innenseitig entlang dessen Längs- und/oder Querachse verlaufende Vertiefungen 152, 154, wie Nuten, aufweist.

[0097] Gegenstand der Erfindung ist auch ein Verfahren zum Herstellen eines Knieschoners 10, 100, 200, 300 in einem additiven Verfahren, das sich dadurch auszeichnet, dass der Knieschoner 10, 100, 200, 300 als monolithischer schalenförmiger Körper hergestellt wird.

[0098] Insbesondere ist vorgesehen, dass der Knieschoner 10, 100, 200, 300 mittels Stereolithographie eines polymerisierbaren Materials, wie aushärtbaren Kunststoff oder Reaktionsharz, insbesondere im CLIP-Verfahren, oder aus einem nachhaltigen Rohstoff hergestellt wird.

Patentansprüche

1. Im additiven Verfahren hergestellter Knieschoner (10, 100, 200, 300),
dadurch gekennzeichnet,
dass der Knieschoner (10, 100, 200, 300) ein monolithischer schalenförmiger Körper mit einem Basisabschnitt (42, 142, 242, 342) zum Abstützen eines Knies sowie den Basisabschnitt begrenzenden Längsseiten- und Querseitenabschnitten (44, 46, 48, 50, 144, 146, 148, 150, 244, 246, 248, 250, 344, 346, 348, 350) ist.
2. Knieschoner nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Knieschoner (10, 100, 200, 300) besteht aus einem aushärtbaren Kunststoff oder Reaktionsharz, insbesondere einem photopolymerisierbaren Kunststoff, wie elastomeres Polyurethan oder Epoxidharz, oder aus einem nachhaltigen Rohstoff.
3. Knieschoner nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Knieschoner (10, 100, 200, 300) Zonen voneinander abweichender physikalischer Eigenschaften, wie Dämpfung, Elastizität, Steifigkeit aufweist, die insbesondere durch Zellen- und/oder Gitterstrukturen in dem Körper gebildet sind.
4. Knieschoner nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Knieschoner (10, 100, 200, 300) beim additiven Herstellungsverfahren integral ausgebildete Befestigungsmittel (12, 14, 16) zum Befestigen des Knieschoners, insbesondere an einem Bekleidungsstück, aufweist.
5. Knieschoner nach zumindest einem der vorherge-

- henden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Knieschoner (10, 100, 200, 300) zumindest eine einen Durchstichschutz bildenden Schicht (56) oder einen solchen Bereich aufweist.
6. Knieschoner nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Außenseite des Knieschoners (10, 100, 200, 300) zumindest bereichsweise durch eine den Durchstichschutz bildende Außenschicht (56) gebildet ist.
7. Knieschoner nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Körper zumindest bereichsweise eine Wabenstruktur mit kanalförmigen Öffnungen aufweist, die insbesondere in oder in etwa einer Ebene verlaufen, die durch den Knieschoner (10, 100, 200, 300) bzw. dessen Basisabschnitt (42, 142, 242, 342) aufgespannt ist und/oder eine Gitterstruktur gewünschter Geometrie aufweist.
8. Knieschoner nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Längsseitenabschnitte (44, 46, 144, 146, 244, 246, 344, 346) des Körpers durch Seitenschinkel gebildet sind, die jeweils aus zwei Abschnitten (74, 76) bestehen oder solche aufweisen, die über eine Senke (78) ineinander übergehen.
9. Knieschoner nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass Längsseitenabschnitte (44, 46, 144, 146, 244, 246, 344, 346) zumindest randseitig eine den Durchstichschutz bildende Schicht aufweisen, insbesondere in ihren Unterseiten und/oder in ihren Außenseiten (62, 64) von einer durchstichsicheren Schicht abgedeckt sind.
10. Knieschoner nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Längsseitenabschnitte (44, 46, 144, 146, 244, 246, 344, 346) zumindest bereichsweise eine größere elastische Verformbarkeit als der Basisabschnitt (42, 142, 242, 342) und/oder zumindest Bereiche der Querseitenabschnitte (48, 50, 148, 150, 248, 250, 348, 350) aufweisen.
11. Knieschoner nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die integralen Befestigungsmittel (12, 14, 16)
- von querseitenabschnittsseitig verlaufenden Bereichen der Längsseitenabschnitte (44, 46, 144, 146, 244, 246, 344, 346) des Körpers ausgehen.
12. Knieschoner nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Befestigungsmittel (12, 14, 16) einen von dem Körper ausgehenden flächigen Abschnitt (20, 22, 24) aufweist, der in einen stift- oder stabförmigen Abschnitt (26, 28, 30) übergeht, der sich entlang des Knieschoners erstreckt, oder dass das Befestigungsmittel ein insbesondere vom Stirnrandbereich des Längsseitenabschnitts (44, 46, 144, 146, 244, 246, 344, 346) ausgehende Aussparung, wie Langloch, ist zur Aufnahme eines Mittels zum Befestigen des Knieschoners (10, 200, 300).
13. Knieschoner nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Basisabschnitt (42, 142, 242, 342) innen-seitig entlang dessen Längs- und/oder Querachse verlaufende Vertiefungen (152, 154), wie Nuten, aufweist.
14. Verfahren zum Herstellen eines Knieschoners (10, 100, 200, 300), insbesondere nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 13, in einem additiven Verfahren,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Knieschoner (10, 100, 200, 300) als monolithischer schalenförmiger Körper hergestellt wird.
15. Verfahren nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Knieschoner (10, 100, 200, 300) mittels Stereolithographie eines polymerisierbaren Materials, wie aushärtbaren Kunststoff oder Reaktionsharz, insbesondere im CLIP-Verfahren, oder aus einem nachhaltigen Rohstoff hergestellt wird.

Fig. 1

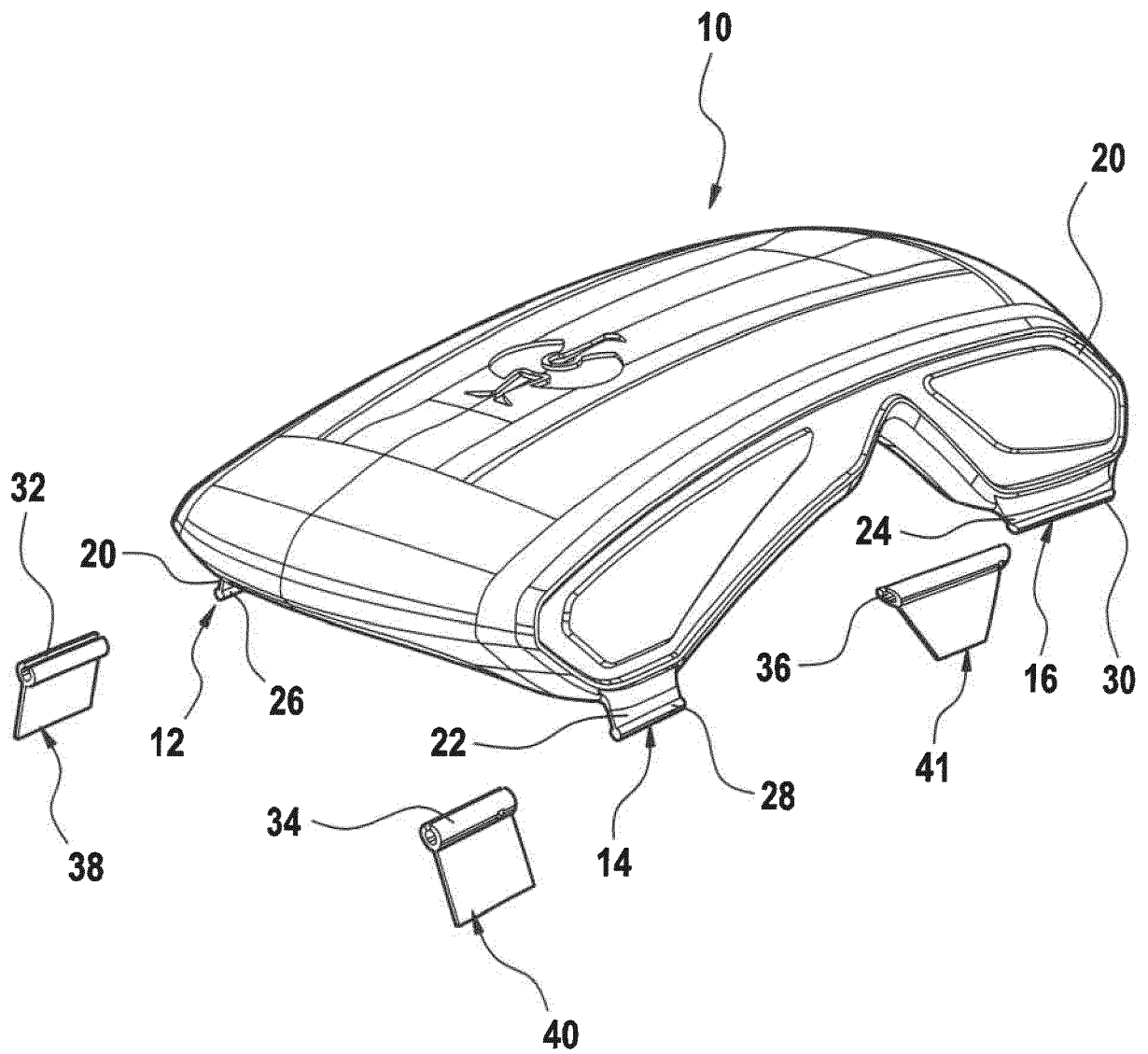


Fig. 2a

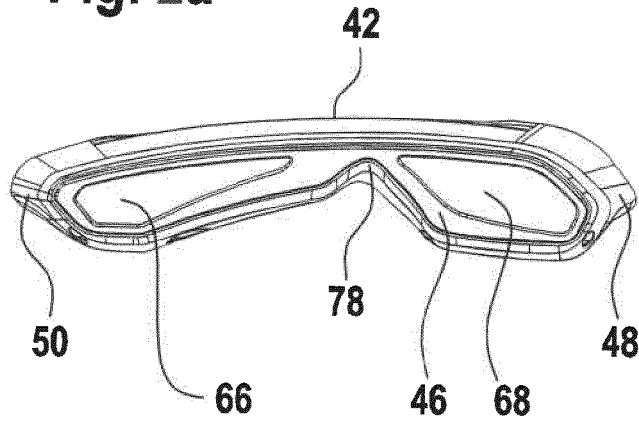


Fig. 2b

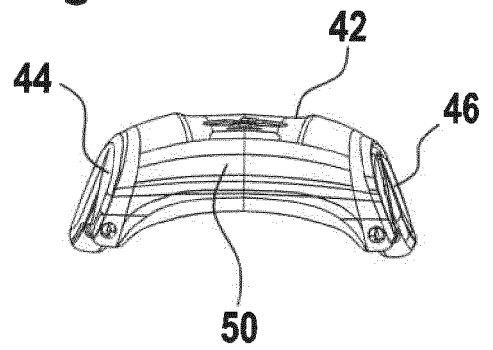


Fig. 2c

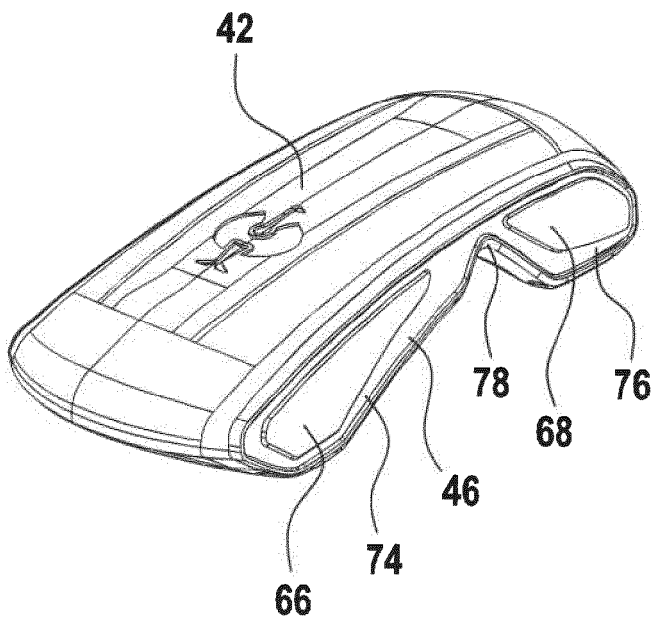


Fig. 2d

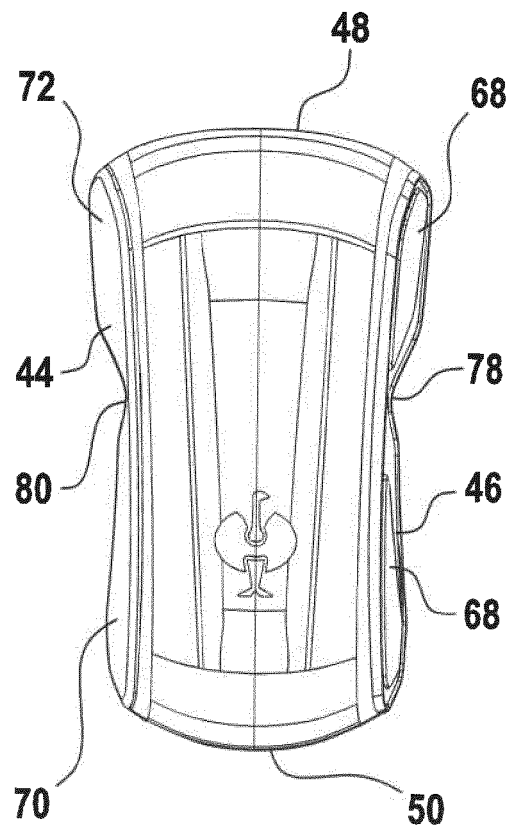


Fig. 3

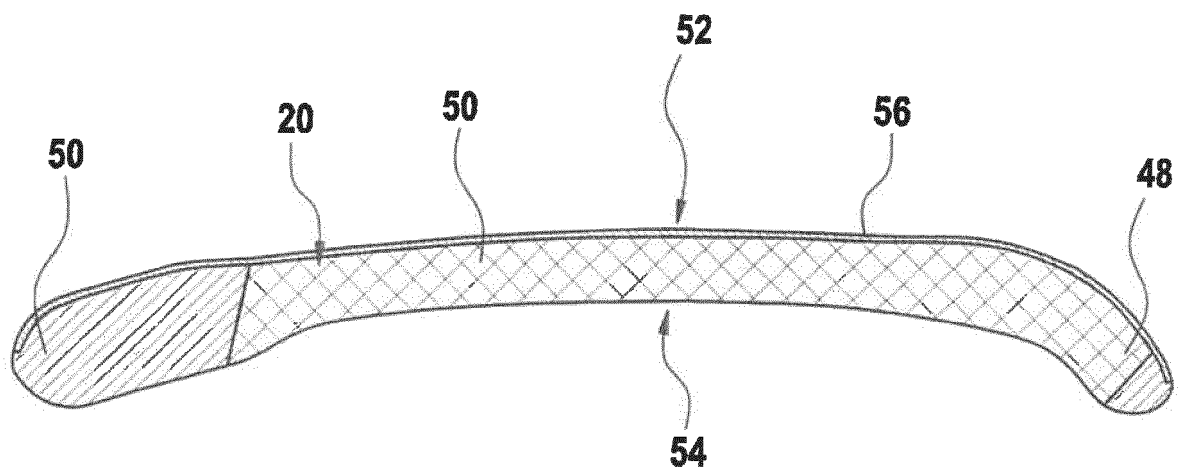


Fig. 4

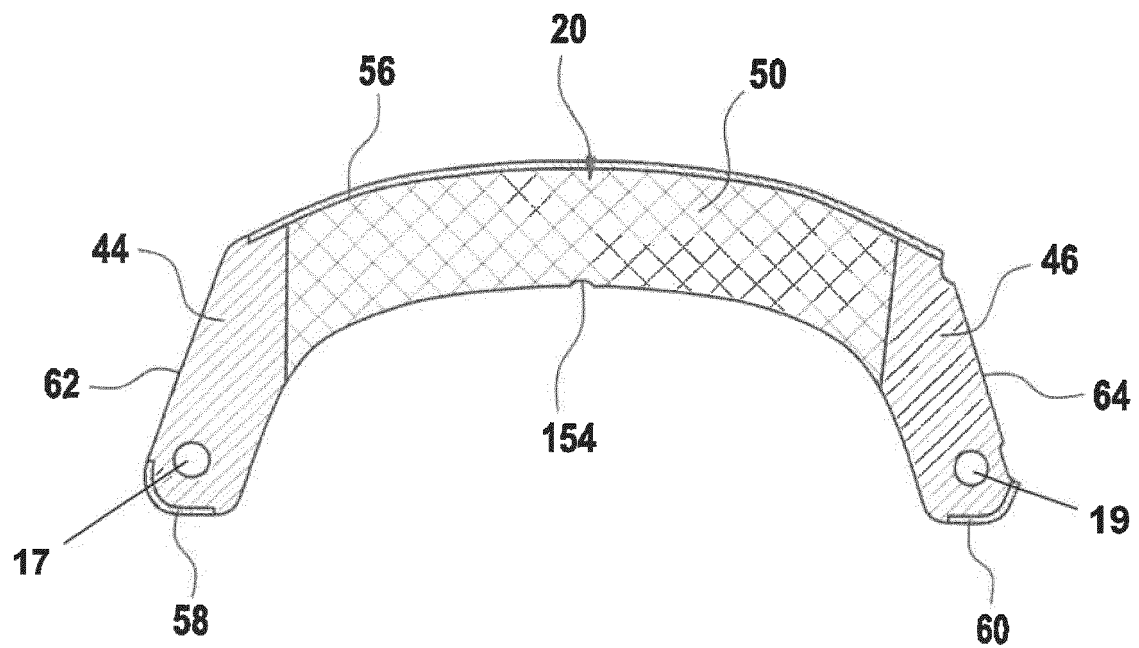


Fig. 5

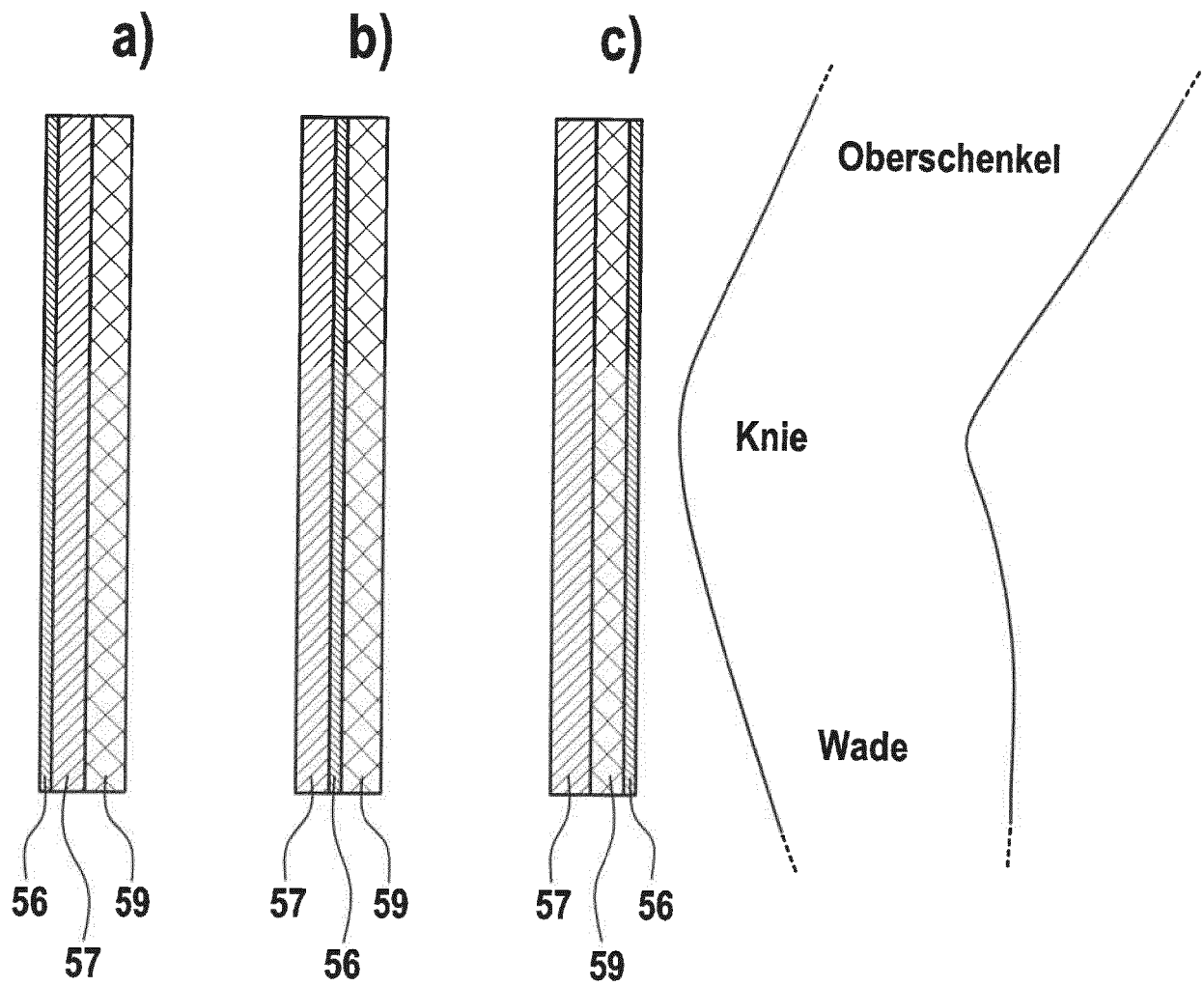


Fig. 6

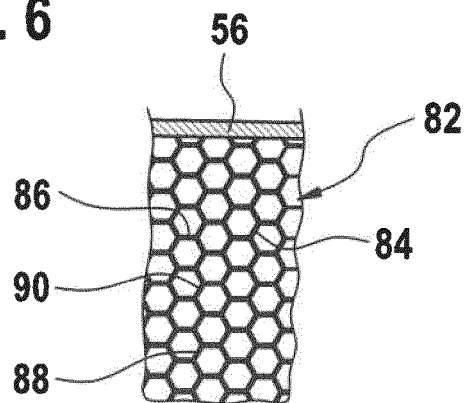


Fig. 7

-  **Harte Dämpfungseigenschaften**
-  **Weiche Dämpfungseigenschaften**
-  **Durchstichsichere Schicht**

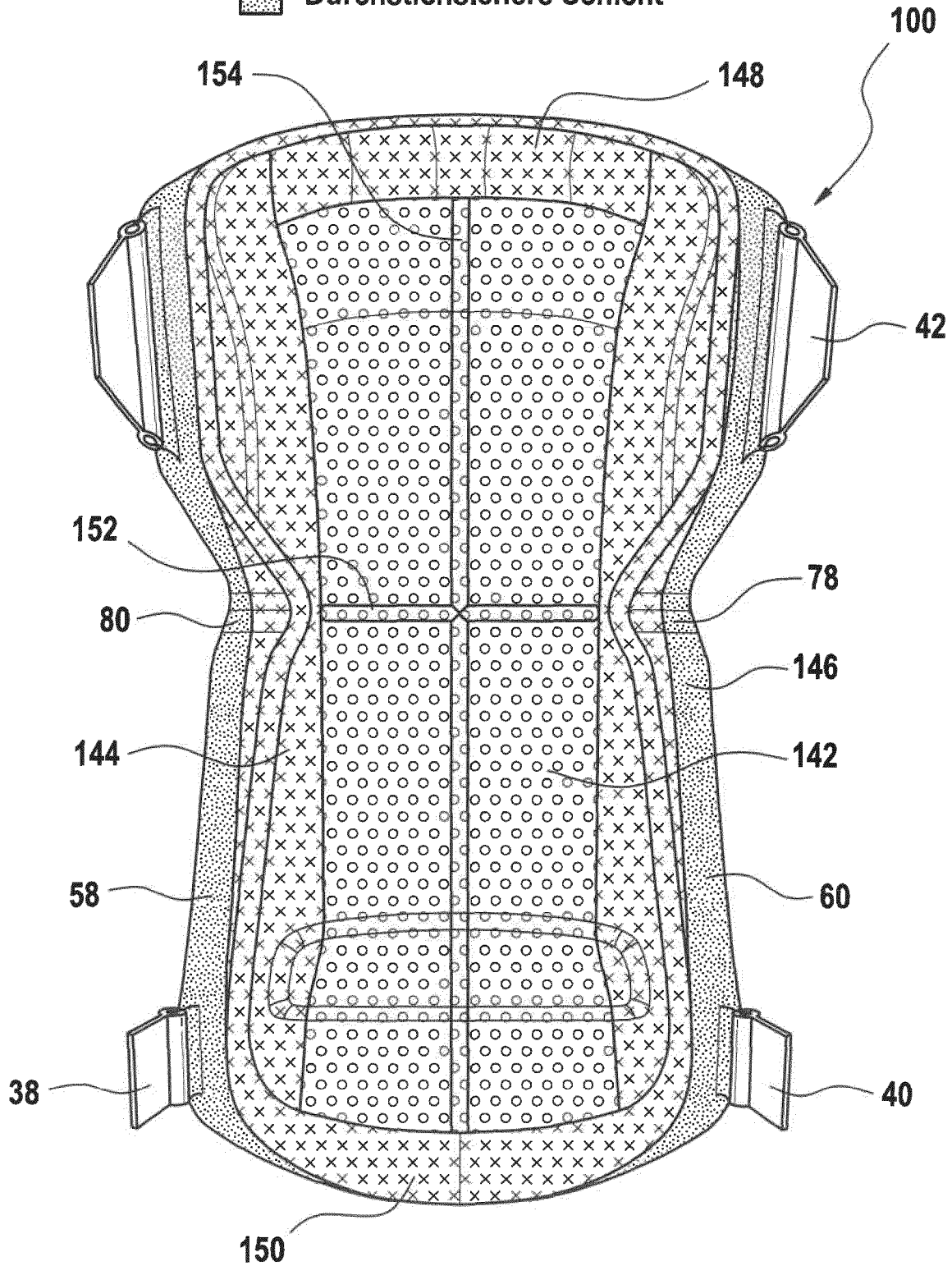


Fig. 8

-  **Harte Dämpfungseigenschaften**
-  **Weiche Dämpfungseigenschaften**
-  **Durchstichsichere Schicht**

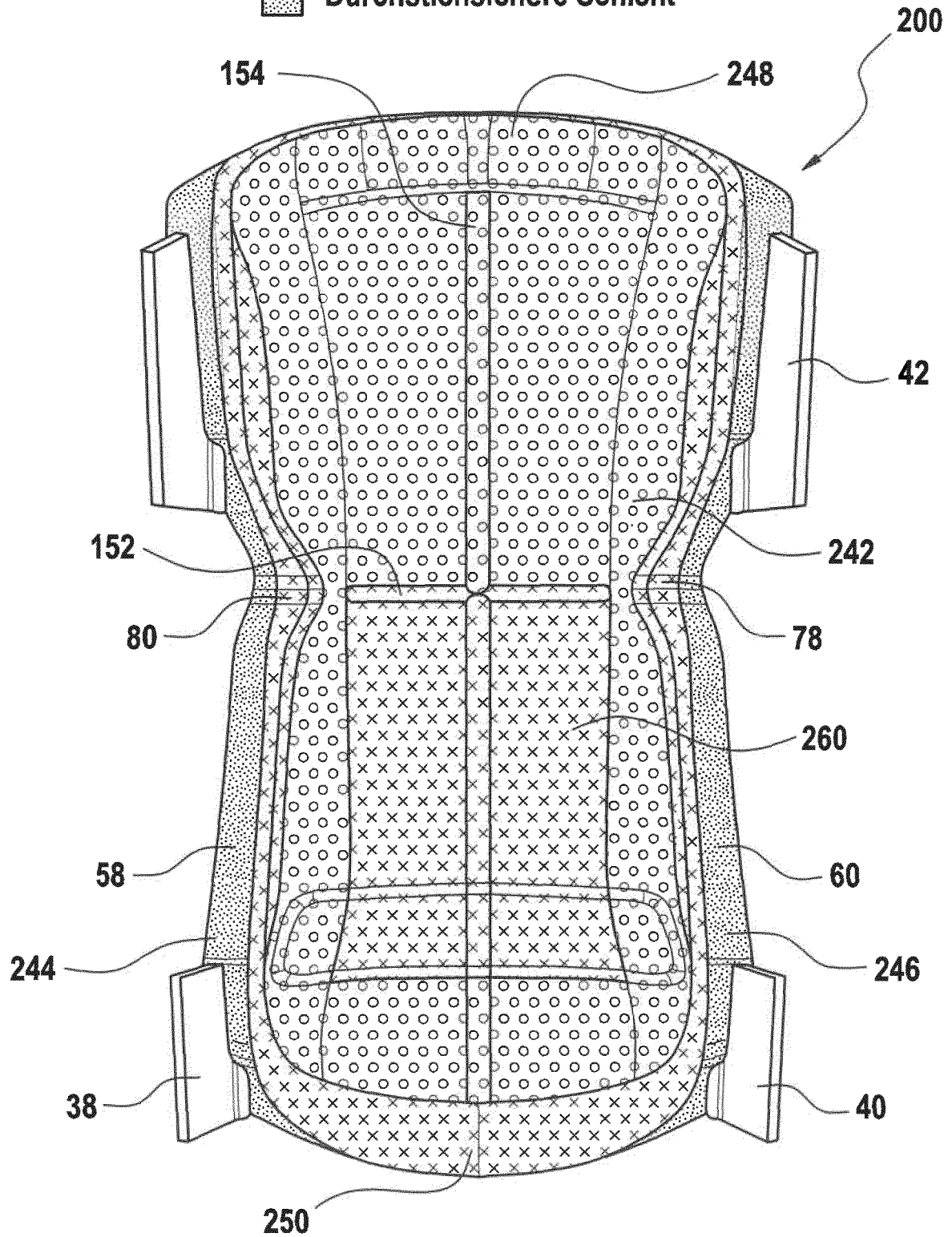


Fig. 9



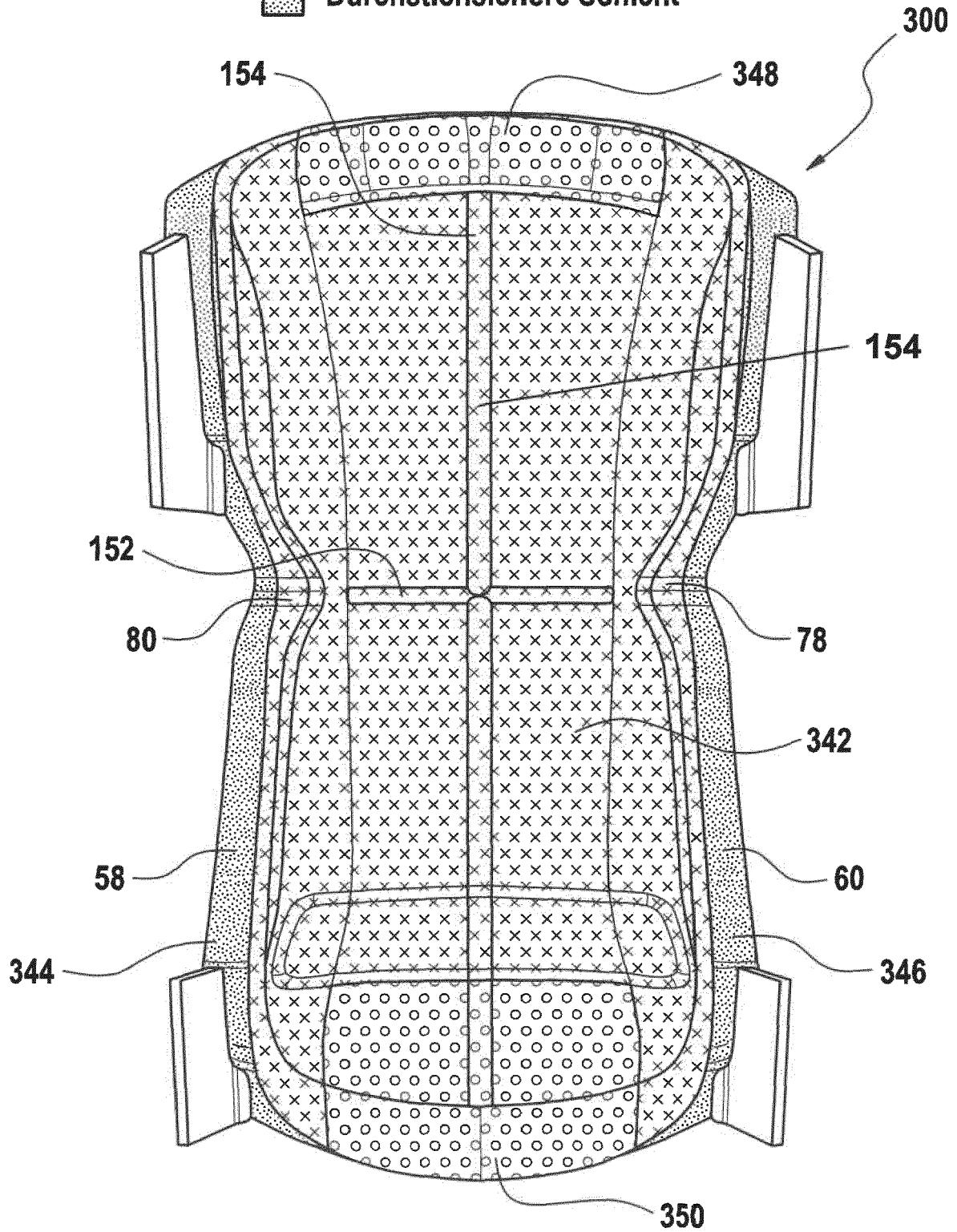
Harte Dämpfungseigenschaften



Weiche Dämpfungseigenschaften



Durchstichsichere Schicht





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 20 4891

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2015/103634 A2 (FERRARA LISA [US]) 9. Juli 2015 (2015-07-09) * das ganze Dokument *	1-15	INV. A41D13/06
X	US 2014/259325 A1 (BEHREND CARL [US] ET AL) 18. September 2014 (2014-09-18) * das ganze Dokument *	1-6, 13-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A41D B29C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 18. April 2023	Prüfer Debard, Michel
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 20 4891

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-04-2023

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	WO 2015103634 A2	09-07-2015	AU 2015203945 A1 AU 2020201083 A1 CA 2935566 A1 EP 3091863 A2 US 2016302496 A1 US 2022211123 A1 WO 2015103634 A2	18-08-2016 05-03-2020 09-07-2015 16-11-2016 20-10-2016 07-07-2022 09-07-2015
20	US 2014259325 A1	18-09-2014	CN 105188433 A EP 2967165 A1 JP 6205048 B2 JP 2016517483 A US 2014259325 A1 WO 2014159088 A1	23-12-2015 20-01-2016 27-09-2017 16-06-2016 18-09-2014 02-10-2014
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- WO 2009039410 A2 **[0003]**
- DE 102016120379 A1 **[0004]**
- DE 202008013477 U1 **[0005]**
- DE 202008013801 U1 **[0006]**
- EP 1177732 A2 **[0007]**
- US 20180126630 A1 **[0008]**
- US 20200113267 A1 **[0009]**
- DE 102018205457 A1 **[0010]**
- EP 2956822 B1 **[0018]**