

(19)



(11)

EP 4 305 990 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.01.2024 Patentblatt 2024/03

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
A42B 3/06 (2006.01) A42B 3/32 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22184217.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
A42B 3/066; A42B 3/068; A42B 3/32

(22) Anmeldetag: **11.07.2022**

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

(71) Anmelder: **SQlab GmbH**
82024 Taufkirchen (DE)

(72) Erfinder: **Hild, Tobias**
82024 Taufkirchen (DE)

(74) Vertreter: **Koelle, Alexander**
Wolfratshauser Strasse 243
81479 München (DE)

(54) **FAHRRADHELM**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen Fahrradhelm (100) für einen Fahrradfahrer, mit einem Helmkörper (101), wobei der Helmkörper (101) eine innere Dämpfungsschicht (103) aufweist, und wobei der Helmkörper (101) eine äußere Kunststoffschale (105) aufweist, welche mit der inneren Dämpfungsschicht (103) verbunden ist, wobei in einer der inneren Dämpfungsschicht (103) abgewandten Schalenaußenseite (109) der äußeren Kunststoffschale (105) eine Mehrzahl von Ausnehmungen (111, 111-1, 111-2, 111-3, 111-4, 111-5,

111-6, 111-7) geformt ist, wobei der Helmkörper (101) eine Mehrzahl von Flächenelementen (113, 113-1, 113-2, 113-3, 113-4, 113-5, 113-6, 113-7) aufweist, welche jeweils in den Ausnehmungen (111, 111-1, 111-2, 111-3, 111-4, 111-5, 111-6, 111-7) lösbar aufgenommen und derart ausgebildet sind, sich bei einem Aufprall des Fahrradhelms (100) von dem Helmkörper (101) zu lösen, um den Kopf und den Hals des Fahrradfahrers zu schützen.

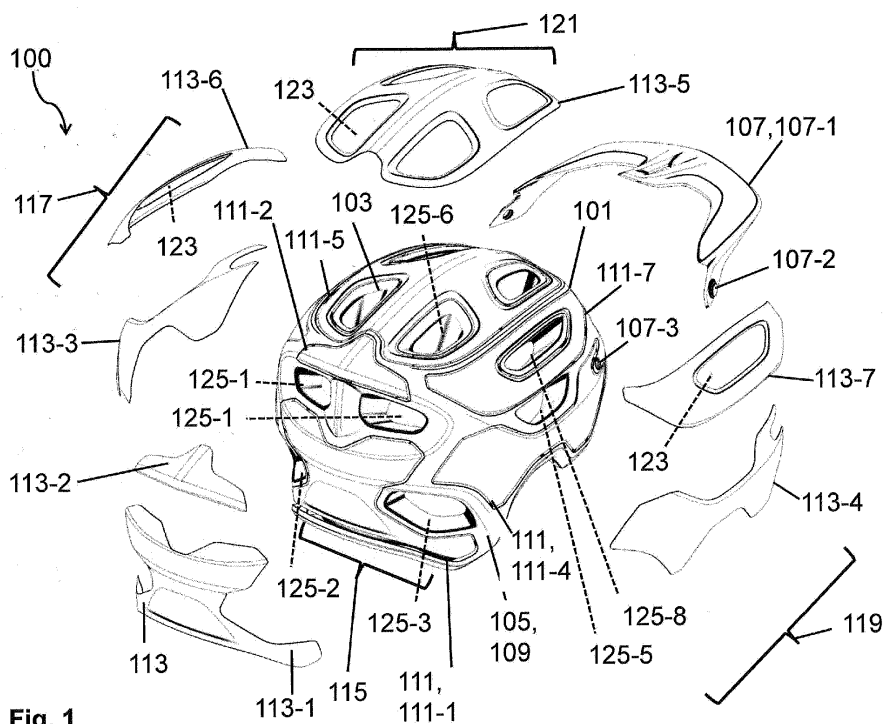


Fig. 1

EP 4 305 990 A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen verbesserten Fahrradhelm mit einer Mehrzahl von Flächenelementen, welche jeweils in Ausnehmungen einer äußeren Kunststoffschale des Fahrradhelms aufgenommen und derart ausgebildet sind, sich bei einem Aufprall des Fahrradhelms von dem Helmkörper zu lösen, um den Kopf und den Hals des Fahrradfahrers zu schützen.

Stand der Technik

[0002] Es ist bekannt, dass das Unfallrisiko für Fahrradfahrer im Vergleich zu anderen Verkehrsteilnehmern signifikant erhöht ist, wobei Kopfverletzungen die häufigste Unfallfolge sind. Während eines Unfalls, insbesondere während eines Aufpralls, d.h. während eines Zusammenstoßes und/oder Sturzes, können die auf den Kopf des Fahrradfahrers wirkenden Kräfte zu einer Vielzahl von unterschiedlichsten Verletzungen des Kopfes und des Halses führen, wie z.B. Knochenbrüche, Verletzungen der Weichteile, Gehirnerschütterung, Schädel-Hirn-Trauma, Wirbelsäulenverletzung, Genickbruch. Derartige Verletzungen können zu schweren gesundheitlichen Einschränkungen des verunfallten Fahrradfahrers führen, oder unter Umständen sogar den Tod des Fahrradfahrers zur Folge haben.

[0003] Es ist bekannt, dass eine Vielzahl von unterschiedlich gefertigten Fahrradhelmen durch Fahrradfahrer verwendet werden können, um im Falle eines Unfalls die Unfallfolgen zu minimieren.

[0004] Herkömmliche Fahrradhelme weisen oftmals Bereiche mit einem möglichst großen Verformweg auf, um eine Knautschzone zur Verfügung zu stellen, so dass im Falle eines Aufpralls des Fahrradhelms die auf den Kopf des Fahrradfahrers wirkenden translatorischen Beschleunigungen reduziert werden können.

[0005] Die Funktion eines Fahrradhelms besteht darin, die in Folge eines Aufpralls auf den Kopf wirkenden Kräfte aufzunehmen und abzubauen, um das Verletzungsrisiko des Fahrradfahrers zu reduzieren.

[0006] Gleichzeitig ist es gewünscht, dass Fahrradhelme ein möglichst geringes Gewicht aufweisen, um die erhöhte Belastung auf den Wirbelsäulenansatz des Fahrradfahrers aufgrund einer höheren Trägheit gering zu halten.

[0007] Um sowohl ein geringes Gewicht und ein hohes Dämpfungsvermögen zu ermöglichen, bestehen herkömmliche Fahrradhelme überwiegend aus Kunststoffmaterialien.

[0008] An einer Außenseite von herkömmlichen Fahrradhelmen ist üblicherweise eine harte äußere Kunststoffschale angeordnet, welche das Abgleiten des Fahrradhelms vom Untergrund oder von einem Hindernis ermöglicht, und welche die eingeleitete Kraft großflächig verteilt und ein Auseinanderbrechen des Fahrradhelms

beim Aufprall verhindert.

[0009] An einer Innenseite der äußeren Kunststoffschale von herkömmlichen Fahrradhelmen ist eine innere Dämpfungsschicht angeordnet, welche oftmals als Liner bezeichnet wird, und welche aus einem plastisch verformbaren Material gefertigt ist. Die innere Dämpfungsschicht absorbiert die durch die äußere Kunststoffschale eingeleiteten Kräfte durch plastische Verformung, wodurch das Verletzungsrisiko des Kopfes des Fahrradfahrers reduziert wird.

[0010] Um die plastische Verformbarkeit sicherzustellen, sind herkömmliche innere Dämpfungsschichten oftmals aus polymeren Schaumstoffen gefertigt, bei denen das Polymer eine aus Zellen geformte Matrix bildet, in welcher Gas, insbesondere Luft, eingeschlossen ist. Entsprechende herkömmliche polymere Schaumstoffe werden durch ein Überführen des Polymers in einem verformbaren, fließbaren Zustand, ein sich anschließendes Aufschäumen und ein sich daran anschließendes Verfestigen hergestellt. Als Polymere werden oftmals Polystyrol (PS), sowie die Polyolefine Polyester (PE), Polypropylen (PP) oder Polyvinylchlorid (PVC) verwendet.

[0011] Um während der Verwendung eines Fahrradhelms einen wirksamen Luftaustausch zwischen einem dem Kopf des Fahrradfahrers zugewandten Innenbereich des Fahrradhelms und einem Außenbereich des Fahrradhelms sicherzustellen, weisen herkömmliche Fahrradhelme oftmals eine Vielzahl von als Lüftungsschlitze ausgebildeten Durchbrüchen auf, welche sowohl die äußere Kunststoffschale als auch die innere Dämpfungsschicht des Fahrradhelms durchbrechen. Dadurch kann einer Überhitzung des Kopfes des Fahrradfahrers entgegengewirkt werden.

[0012] Zudem weisen herkömmliche Fahrradhelme oftmals einen Verstellmechanismus auf, um den Fahrradhelm an unterschiedliche Kopfumfänge von unterschiedlichen Fahrradfahrern anpassen zu können.

[0013] Ferner weisen herkömmliche Fahrradhelme oftmals einen Verschluss auf, welcher den Fahrradhelm unterhalb des Kinns des Fahrradfahrers fixiert, um bei einem Unfall einen Kontaktverlust zwischen dem Fahrradhelm und dem Kopf des Fahrradfahrers zu verhindern.

[0014] Wenn während des Aufpralls des Fahrradhelms, die auf den Fahrradhelm einwirkenden Kräfte jedoch nicht zentral auf den Fahrradhelm wirken, sondern beispielsweise versetzt an dem Fahrradhelm angreifen, beispielsweise an eine Seite des Fahrradhelms, wird unter Umständen ein auf den Fahrradhelm wirkendes Drehmoment induziert, welches zu rotatorischen Beschleunigungen führt, die auf den Kopf des Fahrradfahrers wirken. Entsprechende rotatorische Beschleunigung können ein Verdrehen des Kopfes des Fahrradfahrers zur Folge haben, und zu schweren Verletzungen des Halses des Fahrradfahrers führen, wie beispielsweise Wirbelsäulenverletzungen oder sogar Genickbruch.

[0015] Bei herkömmlichen Fahrradhelmen besteht das Problem, dass bei komplexen Unfallszenarien, durch

entsprechend auftretende rotatorische Beschleunigungen oftmals das Verletzungsrisiko des Halses des Fahrradfahrers nicht ausreichend reduziert werden kann. Insbesondere bei einem Zusammenstoß mit einem Kraftfahrzeug oder bei einem Sturz auf die Fahrbahn kann ein entsprechender Fahrradunfall trotz der Verwendung eines Fahrradhelms oftmals zu schweren Verletzungen des Halses des Fahrradfahrers führen.

[0016] Ein weiteres Problem ist, dass im Radsport, z. B. beim Rennradfahren oder beim Mountainbike-Fahren, während eines Unfalls des Fahrradfahrers aufgrund hoher Aufprallgeschwindigkeiten, bzw. durch Hindernisse im Sturzweg des Fahrradfahrers, trotz Verwendung eines Fahrradhelms weiterhin ein erhöhtes Verletzungsrisiko nicht nur für den Kopf sondern auch für den Hals des Fahrradfahrers besteht.

[0017] Die WO 2020/245609 A1 offenbart einen Fahrradhelm mit einer Stoßabsorbierenden Schicht und einer Kunststoffschale, welche mit der Stoßabsorbierenden Schicht durch ein Verbindungselement fest verbunden ist.

[0018] Die WO 2016/209740 A1 offenbart ein Energiemanagementsystem für einen Helm.

[0019] Die AU 2017 245 280 A1 offenbart einen mehrfach gepufferten Sicherheitshelm.

[0020] Die WO 2020/260185 A1 offenbart einen Helm.

[0021] Die EP 3 583 863 A2 offenbart einen Helm mit einer Dämpfung bei einem rotatorischen Aufprall.

[0022] Die WO 2018/097785 A1 offenbart einen Helm mit einer Polsterung.

[0023] Die US 10,834,987 B1 offenbart eine Schutzlage für Helme.

[0024] Die EP 3 704 980 A1 offenbart anatomische Schutzelemente oder -gegenstände, z.B. einen Helm.

[0025] Die EP 2 907 403 B1 offenbart einen Helm mit einer Schockabsorption.

[0026] Die WO 2017/046757 A1 offenbart einen Sicherheitshelm.

[0027] Die US 2020/0367596 A1 offenbart einen Helm mit Schock-absorbierenden Einlagen.

[0028] Die WO 2021/043207 A1 offenbart eine Aufprallschutztechnologie.

[0029] Die US 2015/0047110 A1 offenbart einen Fahrradhelm mit einer Kunststoffschale, welche Belüftungsöffnungen aufweist, wobei innenseitig an der Kunststoffschale eine Stoß-absorbierende Schicht angeordnet ist.

[0030] Die US 2019/0231018 A1 offenbart einen Fahrradhelm mit einer inneren Schale und einer äußeren Schale, wobei zwischen der inneren Schale und der äußeren Schale eine Stoß-absorbierende Schicht angeordnet ist.

[0031] Die DE 10 2013 018 345 A1 offenbart eine Verstärkungsstruktur eines Fahrradhelms und deren Herstellungsverfahren, wobei die Verstärkungsstruktur eine Helmschale aus Dämpfungsmaterial und einen Strukturkörper umfasst.

[0032] Die DE 10 2015 101 194 U1 offenbart einen Fahrradhelm umfassend eine Außenschale mit einem

Kern aus einem Schaumstoff.

[0033] Die EP 2 804 500 B1 offenbart einen Schutzhelm mit einer Außenschale, einer Innenlage, und einer zwischen der Außenschale und der Innenlage angebrachten Funktions- und/oder Dekorlage.

[0034] Die DE 10 2007 006 860 A1 offenbart eine schützende Kopfbedeckung für insbesondere Radfahrer, mit einer aus zueinander beabstandeten Versteifungen gebildeten Schutzstruktur.

[0035] Die EP 0 612 843 A1 offenbart einen Fahrradsturzhelm aus geblasenem Kunststoff, in welchem Durchbrüche realisiert sind.

[0036] Die DE 10 2011 110 992 A1 offenbart einen Fahrradhelm mit einer energieaufnehmenden Schicht, die während eines Aufpralls als Aufpralldämpfer wirkt, und einer äußeren Schale, die außerhalb der energieaufnehmenden Schicht angeordnet ist.

[0037] Die EP 3 000 341 A1 offenbart einen Schutzhelm umfassend eine im Raum gekrümmte Außenkontur und eine ebenfalls im Raum gekrümmte Innenkontur sowie zwischen der Außenkontur und der Innenkontur verlaufende, den Schutzhelm aussteifende stegartige Elemente.

[0038] Die DE 198 45 916 A1 offenbart offenporige zu Einsätzen geformte Metallschwämme, welche in Helmen und auf Prallflächen, welche in Schutzkleidung von Motorradfahrern eingesetzt wird, und ein nicht elastisch deformierbares Prallelement bilden, welches Stöße absorbiert.

[0039] Die DE 10 2017 108 038 A1 offenbart einen verstellbaren Dämpfungseinsatz für einen Schutzhelm mit einer Dämpfungslage, die eine Mehrzahl von Dämpfungselementen aufweist.

[0040] Die DE 20 2016 100 235 U1 offenbart einen Schutzhelm mit einer Helmschale und mit einer in der Helmschale angeordneten Dämpfungslage, die eine Mehrzahl von Dämpfungselementen aufweist.

[0041] Die DE 10 2014 110 480 A1 offenbart einen Fahrradhelm umfassend einen stoßabsorbierenden Helmkörper und eine Außenschale für den Helmkörper, wobei die Außenschale aus Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS) gefertigt ist und wobei sich mehrere Belüftungsöffnungen durch die Außenschale und durch den Helmkörper hindurch erstrecken.

[0042] Die EP 2 296 500 B1 offenbart einen Sturzhelm bestehend aus einer dünnen und harten Außenschale und einer dicken und weichen Innenschale, mit wenigstens einer Öffnung in der Innenschale und der Außenschale.

Offenlegung der Erfindung

[0043] Die vorliegende Erfindung stellt sich zur Aufgabe, einen Fahrradhelm zu schaffen, welcher einen vorteilhaften Schutz für den Kopf und den Hals eines Fahrradfahrers bei einem Unfall sicherstellt.

[0044] Die Aufgabe der Erfindung wird durch einen Fahrradhelm nach Anspruch 1 gelöst. Die abhängigen

Ansprüche beanspruchen bevorzugte Ausführungsformen.

[0045] Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst der erfindungsgemäße Fahrradhelm für einen Fahrradfahrer einen Helmkörper, wobei der Helmkörper eine innere Dämpfungsschicht aufweist, und wobei der Helmkörper eine äußere Kunststoffschaale aufweist, welche mit der inneren Dämpfungsschicht verbunden ist, wobei in einer der inneren Dämpfungsschicht abgewandten Schalenaußenseite der äußeren Kunststoffschaale eine Mehrzahl von Ausnehmungen geformt ist, wobei der Helmkörper eine Mehrzahl von Flächenelementen aufweist, welche jeweils in den Ausnehmungen lösbar aufgenommen und ausgebildet sind, sich bei einem Aufprall des Fahrradhelms von dem Helmkörper zu lösen, um den Kopf und den Hals des Fahrradfahrers zu schützen.

[0046] Der erfindungsgemäße Fahrradhelm hat den Vorteil, dass während eines Aufpralls des Fahrradfahrers nicht nur auf den Kopf des Fahrradfahrers wirkende Kräfte, sondern auch auf den Hals des Fahrradfahrers wirkende Kräfte deutlich reduziert werden können, so dass die Wahrscheinlichkeit für Verletzungen des Kopfes, bzw. des Halses des Fahrradfahrers deutlich reduziert werden kann.

[0047] Während die innere Dämpfungsschicht und die äußere Kunststoffschaale den Kopf des Fahrradfahrers wirksam vor translatorischen Beschleunigungen schützen, bewirken die in den Ausnehmungen der äußeren Kunststoffschaale lösbar aufgenommenen Flächenelemente einen besonders wirksamen Schutz des Kopfes und des Halses des Fahrradfahrers vor rotatorischen Beschleunigungen und Drehmomenten.

[0048] Die äußere Kunststoffschaale des Helmkörpers dient der flächigen Kräfteverteilung und verhindert ein Auseinanderbrechen der inneren Dämpfungsschicht, insbesondere Liner, des Helmkörpers. Die innere Dämpfungsschicht des Helmkörpers, welche aus einem plastisch verformbaren Material geformt ist, absorbiert die durch die äußere Kunststoffschaale eingeleiteten Kräfte durch plastische Verformung, wodurch das Verletzungsrisiko des Kopfes des Fahrradfahrers vorteilhaft reduziert wird. Hierbei ist die innere Dämpfungsschicht insbesondere auf einer dem Kopf des Fahrradfahrers zugewandten Innenseite der äußeren Kunststoffschaale angeordnet. Insbesondere wird bei einer Krafteinwirkung auf den Fahrradhelm während eines Aufpralls die innere Dämpfungsschicht komprimiert, um ein wirksames Ausgleichen von auf den Fahrradhelm wirkenden Kraftspitzen sicherzustellen.

[0049] Die in den Ausnehmungen der äußeren Kunststoffschaale lösbar aufgenommenen Flächenelemente stellen einen besonders wirksamen Schutz des Kopfes und des Halses vor rotatorischen Beschleunigungen und Drehmomenten sicher.

[0050] In einem normalen Betriebszustand des Fahrradhelms, beispielsweise während einer normalen Fahrradfahrt, stellen die in den Ausnehmungen aufgenom-

menen Flächenelemente einen strukturell einheitlichen Helmkörper sicher.

[0051] Im Falle eines Aufpralls des Fahrradhelms wirken Druckimpulse auf den Helmkörper des Fahrradhelms, wobei die entsprechenden Druckimpulse hierbei nicht nur zentral auf den Helmkörper wirken, sondern auch seitlich versetzt und dadurch ein Drehmoment des Fahrradhelms induzieren und eine rotatorische Beschleunigung des Kopfes und des Halses des Fahrradfahrers bewirken. In diesem Fall löst sich die lösbare Verbindung zwischen den Flächenelementen und den Ausnehmungen, so dass die Flächenelemente aufgrund der rotatorischen Beschleunigung von dem Helmkörper weggeschleudert werden, und dadurch einen Teil der auf den Kopf und auf den Hals des Fahrradfahrers wirkenden rotatorischen Beschleunigung aufnehmen und dadurch von dem Helmkörper ableiten. Somit wird dadurch der Gesamtbetrag der auf den Kopf und Hals des Fahrradfahrers wirkenden rotatorischen Beschleunigung deutlich reduziert, so dass schwere Verletzungen des Kopfes und des Halses des Fahrradfahrers vermieden werden können, bzw. das Ausmaß der Verletzungen des Kopfes und des Halses des Fahrradfahrers deutlich reduziert werden kann.

[0052] Insbesondere sind die Ausnehmungen als Durchbrüche geformt, welche die äußere Kunststoffschaale vollständig durchbrechen. Alternativ sind die Ausnehmungen lediglich als Vertiefungen in der Schalenaußenseite der äußeren Kunststoffschaale geformt, welche die äußere Kunststoffschaale nicht vollständig durchbrechen.

[0053] Insbesondere ist in jeder Ausnehmung der Mehrzahl von Ausnehmungen jeweils ein einziges Flächenelement der Mehrzahl von Flächenelementen lösbar aufgenommen. Alternativ sind insbesondere in jeder Ausnehmung der Mehrzahl von Ausnehmungen jeweils eine Mehrzahl von Flächenelementen lösbar aufgenommen.

[0054] Insbesondere ist die innere Dämpfungsschicht mit der äußeren Kunststoffschaale unlösbar verbunden, so dass die innere Dämpfungsschicht nicht von der äußeren Kunststoffschaale entfernt werden kann. Alternativ ist insbesondere die innere Dämpfungsschicht mit der äußeren Kunststoffschaale zumindest abschnittsweise, insbesondere vollständig, lösbar verbunden, so dass die innere Dämpfungsschicht zumindest bereichsweise, insbesondere vollständig von der äußeren Kunststoffschaale entfernt werden kann.

[0055] In einer Ausführungsform weist der Helmkörper einen Nackenbereich auf, welcher ausgebildet ist, an einem Nacken des Fahrradfahrers anzuliegen, weist der Helmkörper einen ersten Seitenbereich, insbesondere ersten Schläfenbereich, auf, welcher ausgebildet ist, an einer linken Kopfseite, insbesondere an einer linken Schläfe, des Fahrradfahrers anzuliegen, weist der Helmkörper einen zweiten Seitenbereich, insbesondere zweiten Schläfenbereich, auf, welcher ausgebildet ist, an einer rechten Kopfseite, insbesondere an einer rechten

Schläfe, des Fahrradfahrers anzuliegen, und weist der Helmkörper einen Oberbereich auf, welcher ausgebildet ist, an einer Kopfoberseite des Fahrradfahrers anzuliegen, wobei die in der Schalenaußenseite der äußeren Kunststoffschale geformten Ausnehmungen in dem Nackenbereich, in dem ersten Seitenbereich, in dem zweiten Seitenbereich und/oder in dem Oberbereich des Helmkörpers angeordnet sind, und wobei die in den Ausnehmungen jeweils lösbar aufgenommenen Flächenelemente in dem Nackenbereich, in dem ersten Seitenbereich, in dem zweiten Seitenbereich und/oder in dem Oberbereich des Helmkörpers angeordnet sind.

[0056] Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass die in den Ausnehmungen aufgenommenen Flächenelemente die entsprechenden relevanten Bereiche des Helmkörpers wirksam abdecken.

[0057] Somit kann sichergestellt werden, dass bei aus unterschiedlichen Richtungen auf den Helmkörper einwirkenden Druckimpulsen sichergestellt wird, dass sich in allen Fällen die entsprechenden Flächenelemente aus der Ausnehmung lösen und dadurch die auf den Kopf und auf den Hals des Fahrradfahrers wirkende rotatorische Beschleunigung und Drehmomente wirksam reduzieren.

[0058] Wenn beispielsweise ein Druckimpuls auf den ersten Seitenbereich des Helmkörpers wirkt, löst sich das Flächenelement aus dem ersten Seitenbereich des Helmkörpers und wird weggeschleudert.

[0059] Ist der erste Seitenbereich und/oder zweite Seitenbereich des Helmkörpers insbesondere als ein erster Schläfenbereich und/oder zweiter Schläfenbereich des Helmkörpers ausgebildet schützt der entsprechende erste und/oder zweite Schläfenbereich nicht nur die jeweilige Seite des Kopfes, sondern auch die jeweilige Schläfe des Kopfes, so dass sich der entsprechende erste und/oder zweite Schläfenbereich im Vergleich zum entsprechenden ersten und/oder zweiten Seitenbereich entlang der jeweiligen Kopfseite des Fahrradfahrers weiter nach unten erstreckt.

[0060] In einer Ausführungsform umfassen die Flächenelemente ein erstes Nackenflächenelement, welches in einer in dem Nackenbereich des Helmkörpers angeordneten Nackenausnehmung lösbar aufgenommen ist, und/oder umfassen die Flächenelemente ein zweites Hinterkopfflächenelement, welches in einer zwischen dem Nackenbereich und dem Oberbereich des Helmkörpers angeordneten Hinterkopfausnehmung lösbar aufgenommen ist, und/oder umfassen die Flächenelemente ein erstes Seitenflächenelement, insbesondere erstes Schläfenflächenelement, welches in einer in dem ersten Seitenbereich, insbesondere in dem ersten Schläfenbereich, des Helmkörpers angeordneten ersten Seitenausnehmung, insbesondere ersten Schläfenausnehmung, lösbar aufgenommen ist, und/oder umfassen die Flächenelemente ein zweites Seitenflächenelement, insbesondere ein zweites Schläfenflächenelement, welches in einer in dem zweiten Seitenbereich, insbesondere in dem zweiten Schläfenbereich, des Helmkörpers

angeordneten zweiten Seitenausnehmung, insbesondere zweiten Schläfenausnehmung, lösbar aufgenommen ist, wobei das erste Seitenflächenelement und das zweite Seitenflächenelement insbesondere symmetrisch zueinander geformt sind, und/oder umfassen die Flächenelemente ein erstes Oberbereichsflächenelement, welches in einer in dem Oberbereich des Helmkörpers angeordneten ersten Oberbereichsausnehmung lösbar aufgenommen ist, und/oder umfassen die Flächenelemente ein zweites Oberbereichsflächenelement, welches in einer in dem Oberbereich des Helmkörpers angeordneten zweiten Oberbereichsausnehmung lösbar aufgenommen ist, und/oder umfassen die Flächenelemente ein drittes Oberbereichsflächenelement, welches in einer in dem Oberbereich des Helmkörpers angeordneten dritten Oberbereichsausnehmung lösbar aufgenommen ist, wobei das zweite Oberbereichsflächenelement und das dritte Oberbereichsflächenelement insbesondere symmetrisch zueinander geformt sind.

[0061] Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass die in den Ausnehmungen aufgenommenen Flächenelemente die entsprechenden relevanten Bereiche des Helmkörpers wirksam abdecken, um somit auf den Kopf und auf den Hals des Fahrradfahrers wirkende rotatorische Beschleunigungen und Drehmomente wirksam reduzieren zu können.

[0062] Insbesondere kann das erste Nackenflächenelement und das zweite Hinterkopfflächenelement bei einem Aufprall der Hinterseite des Helmkörpers nach hinten weggeschleudert werden. Insbesondere kann das erste und/oder zweite Seitenflächenelement bei einem Aufprall der Seite des Helmkörpers in die entsprechende Richtung seitlich weggeschleudert werden. Insbesondere kann das erste, zweite, und/oder dritte Oberbereichsflächenelement bei einem Aufprall auf den Oberbereich des Helmkörpers nach oben weggeschleudert werden.

[0063] In einer Ausführungsform weist zumindest ein Flächenelement der Mehrzahl von Flächenelementen zumindest einen Belüftungsdurchbruch auf, wobei insbesondere das erste Oberbereichsflächenelement zumindest einen Belüftungsdurchbruch aufweist, und/oder wobei insbesondere das zweite Oberbereichsflächenelement einen Belüftungsdurchbruch aufweist, und/oder wobei insbesondere das dritte Oberbereichsflächenelement einen Belüftungsdurchbruch aufweist.

[0064] Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass die Belüftungsdurchbrüche der Flächenelemente eine wirksame Belüftung des Kopfes des Fahrradfahrers zulassen, um eine wirksame Abführung von Wärme von dem Kopf des Fahrradfahrers an einen Außenbereich des Fahrradhelms zu ermöglichen.

[0065] Insbesondere sind die Belüftungsdurchbrüche in dem ersten, zweiten, und/oder dritten Oberbereichsflächenelement an einer Oberseite des Helmkörpers geformt, um eine besonders wirksame Wärmabfuhr von dem Kopf des Fahrradfahrers sicherzustellen.

[0066] Insbesondere weist das erste Oberbereichsflächenelement vier Belüftungsdurchbrüche auf. Insbesondere

dere weist das zweite Oberbereichsflächenelement einen einzigen Belüftungsdurchbruch auf. Insbesondere weist das dritte Oberbereichsflächenelement einen einzigen Belüftungsdurchbruch auf.

[0067] In einer Ausführungsform weist die äußere Kunststoffschale eine Mehrzahl von weiteren Belüftungsdurchbrüchen auf, wobei insbesondere zumindest ein erster weiterer Belüftungsdurchbruch zwischen dem ersten Nackenflächenelement und dem zweiten Nackenflächenelement in dem Nackenbereich des Helmkörpers geformt ist, und/oder wobei insbesondere ein zweiter weiterer Belüftungsdurchbruch zwischen dem ersten Nackenflächenelement und dem ersten Seitenflächenelement in dem Nackenbereich des Helmkörpers geformt ist, und/oder wobei insbesondere ein dritter weiterer Belüftungsdurchbruch zwischen dem ersten Nackenflächenelement und dem zweiten Seitenflächenelement in dem Nackenbereich des Helmkörpers geformt ist, und/oder wobei insbesondere ein vierter weiterer Belüftungsdurchbruch zwischen dem ersten Seitenflächenelement und dem zweiten Oberseitenflächenelement in dem ersten Seitenbereich des Helmkörpers geformt ist, und/oder wobei insbesondere ein fünfter weiterer Belüftungsdurchbruch zwischen dem zweiten Seitenflächenelement und dem dritten Oberseitenflächenelement in dem zweiten Seitenbereich des Helmkörpers geformt ist, wobei insbesondere zumindest ein sechster weiterer Belüftungsdurchbruch fluchtend zu zumindest einem Belüftungsdurchbruch des ersten Oberbereichsflächenelements geformt ist, und/oder wobei insbesondere zumindest ein siebter weiterer Belüftungsdurchbruch fluchtend zu einem Belüftungsdurchbruch des zweiten Oberbereichsflächenelements geformt ist, und/oder wobei insbesondere zumindest ein achter weiterer Belüftungsdurchbruch fluchtend zu einem Belüftungsdurchbruch des dritten Oberbereichsflächenelements geformt ist.

[0068] Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass die in der äußeren Kunststoffschale geformten weiteren Belüftungsdurchbrüche alternativ oder zusätzlich zu den in den Flächenelementen geformten Belüftungsdurchbrüchen eine wirksame Belüftung des Kopfes des Fahrradfahrers ermöglichen.

[0069] Hierbei umfasst insbesondere der zumindest eine erste weitere Belüftungsdurchbruch zwei erste weitere Belüftungsdurchbrüche. Hierbei umfasst insbesondere der zumindest eine sechste weitere Belüftungsdurchbruch vier sechste weitere Belüftungsdurchbrüche.

[0070] In einer Ausführungsform sind die jeweils in den Ausnehmungen lösbar aufgenommenen Flächenelemente durch Verbindungselemente mit der äußeren Kunststoffschale und/oder mit der inneren Dämpfungsschicht lösbar verbunden, wobei insbesondere die Verbindungselemente mit den Flächenelementen unlösbar oder lösbar verbunden sind.

[0071] Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass die Verbindungselemente einerseits im normalen Betriebszustand des Fahrradhelms eine wirksame verliersichere Aufnahme der Flächenelemente in den Aus-

nehmungen sicherstellen, und die Verbindungselemente andererseits im Falle eines Aufpralls sicherstellen, dass sich die Flächenelemente von der äußeren Kunststoffschale und/oder von der inneren Dämpfungsschicht lösen können.

[0072] Insbesondere sind die Verbindungselemente mit den Flächenelementen unlösbar verbunden, so dass wenn sich die Flächenelemente von der äußeren Kunststoffschale und/oder der inneren Dämpfungsschicht lösen und weggeschleudert werden, wobei die Verbindungselemente als Teil der Flächenelemente sich ebenfalls lösen und zusammen mit den Flächenelementen weggeschleudert werden. Insbesondere sind die Verbindungselemente mit den Flächenelementen einstückig geformt oder sind die Verbindungselemente mit den Flächenelementen stoffschlüssig, insbesondere durch eine Klebeverbindung oder eine Schweißverbindung, unlösbar verbunden.

[0073] Alternativ ist jedoch möglich, dass die Verbindungselemente mit den Flächenelementen lösbar verbunden sind, so dass sich das jeweilige Verbindungselement im Falle eines Aufpralls des Helmkörpers von dem jeweiligen Flächenelement lösen kann, so dass in diesem Fall das jeweilige Flächenelement und das jeweilige Verbindungselement separat voneinander weggeschleudert werden. Hierbei kann die lösbare Verbindung zwischen dem jeweiligen Verbindungselement mit dem jeweiligen Flächenelement insbesondere durch eine Solllösestelle, insbesondere Sollbruchstelle, des jeweiligen Verbindungselements realisiert sein.

[0074] Insbesondere sind die Verbindungselemente mit der äußeren Kunststoffschale und mit der inneren Dämpfungsschicht lösbar verbunden, so dass sich im Falle eines Aufpralls des Fahrradhelms sowohl die Verbindung zwischen dem jeweiligen Verbindungselement und der äußeren Kunststoffschale als auch die Verbindung zwischen dem jeweiligen Verbindungselement und der inneren Dämpfungsschicht löst, um das jeweilige Flächenelement von dem Helmkörper zu lösen.

[0075] Insbesondere sind die Verbindungselemente nur mit der äußeren Kunststoffschale lösbar verbunden, so dass sich im Falle eines Aufpralls des Fahrradhelms lediglich die Verbindung zwischen dem jeweiligen Verbindungselement und der äußeren Kunststoffschale löst, um das jeweilige Flächenelement von dem Helmkörper zu lösen.

[0076] Insbesondere sind die Verbindungselemente nur mit der inneren Dämpfungsschicht lösbar verbunden, so dass sich im Falle eines Aufpralls des Fahrradhelms nur die Verbindung zwischen dem jeweiligen Verbindungselement und der inneren Dämpfungsschicht löst, um das jeweilige Flächenelement von dem Helmkörper zu lösen.

[0077] In einer Ausführungsform sind die Verbindungselemente an einer der inneren Dämpfungsschicht zugewandten Elementunterseite der Flächenelemente angeordnet und mit einer den Flächenelementen zugewandten Schichtoberseite der inneren Dämpfungs-

schicht lösbar verbunden.

[0078] Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass eine wirksame lösbare Verbindung zwischen den Flächenelementen und der inneren Dämpfungsschicht erhalten werden kann.

[0079] In einer Ausführungsform ist in der Schichtoberseite der inneren Dämpfungsschicht eine Mehrzahl von Elementaufnahmen angeordnet, in welche jeweils ein Verbindungselement lösbar eingreift, wobei die Verbindungselemente insbesondere verformbare Vorsprungselemente, Verbindungsschrauben, Verbindungsknöpfe, Verbindungstifte und/oder Verbindungsbolzen umfassen, welche in die jeweiligen Elementaufnahmen lösbar eingreifen.

[0080] Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass durch das jeweilige Eingreifen von einem Verbindungselement in die jeweilige Elementaufnahme eine wirksame lösbare Befestigung des jeweiligen Flächenelements an der inneren Dämpfungsschicht erreicht werden kann.

[0081] Die Verbindungselemente können verformbare Vorsprungselemente umfassen, welche insbesondere aus einem Elastomer geformt sind, so dass sich die verformbaren Vorsprungselemente beim Einführen in die Elementaufnahmen verformen und im eingeführten Zustand die Wand der Elementaufnahmen mit einer Kraft beaufschlagen, um eine wirksame Befestigung sicherzustellen, wobei im Falle eines Aufpralles durch den auf das verformbare Vorsprungselement ausgeübten Druckimpuls die verformbaren Vorsprünge im eingeführten Zustand erneut verformen und aus den Elementaufnahmen gleiten, um ein Lösen der lösbaren Verbindung zu erreichen.

[0082] Die Verbindungselemente können Verbindungsschrauben umfassen, welche in den Elementaufnahmen aufgenommen werden. Die entsprechenden Verbindungsschrauben weisen hierbei insbesondere jeweils einen Schraubenkopf und einen mit dem Schraubenkopf verbundenen Schraubenschaft auf, wobei der jeweilige Schraubenschaft in der jeweiligen Elementaufnahme der inneren Dämpfungsschicht aufgenommen ist. Insbesondere weisen die entsprechenden Elementaufnahmen jeweils ein Schraubinnengewinde auf, und weisen die jeweiligen Schraubenschäfte der jeweiligen Verbindungsschrauben jeweils ein Schraubaußengewinde auf, welches in das jeweilige Schraubinnengewinde eingeschraubt ist, um die Verbindungsschraube an der inneren Dämpfungsschicht zu befestigen.

[0083] Hierbei kann ein Lösen der jeweiligen Verbindungsschraube von der inneren Dämpfungsschicht bei einem Aufprall insbesondere dadurch erreicht werden, dass der jeweilige Schraubenschaft der jeweiligen Verbindungsschraube bricht, insbesondere an einer Verbindungsstelle zwischen dem jeweiligen Schraubenkopf und dem Schraubkopf. Insbesondere weist der Schraubenschaft hierbei eine Sollbruchstelle auf, um einen gezielten Bruch des Schraubenschafts bei einem Aufprall zu bewirken und ein wirksames Lösen der Verbindungs-

schraube sicherzustellen.

[0084] Die Verbindungselemente können auch Verbindungsknöpfe umfassen, welche in den Elementaufnahmen aufgenommen werden. Die Verbindungsknöpfe weisen hierbei insbesondere einen Druckknopf auf, welche an der entsprechenden Elementaufnahme durch das Ausüben eines Drucks auf den jeweiligen Druckknopf befestigt werden kann.

[0085] Die Verbindungselemente können Verbindungstifte und/oder Verbindungsbolzen umfassen, welche in den Elementaufnahmen aufgenommen werden. Die Verbindungstifte und/oder Verbindungsbolzen können hierbei insbesondere zumindest ein Widerhaken aufweisen, welcher insbesondere aus einem Elastomer besteht, und welcher die Elementaufnahme derart lösbar hintergreift, dass bei einem auf die Flächenelemente wirkenden Druckimpuls der Widerhaken insbesondere eingeklappt wird, um die Flächenelemente von dem Helmkörper zu lösen.

[0086] In einer Ausführungsform ist an der Schichtoberseite der inneren Dämpfungsschicht eine Mehrzahl von ersten Noppenelementen angeordnet, und umfassen die an der Elementunterseite der Flächenelemente angeordneten Verbindungselemente eine Mehrzahl von zweiten Noppenelementen, wobei sich die ersten und zweiten Noppenelemente wechselseitig hintergreifen, um die lösbare Verbindung zwischen den Flächenelementen und der inneren Dämpfungsschicht bereitzustellen.

[0087] Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass durch das wechselseitige Hintergreifen der Noppenelemente im normalen Betriebszustand des Fahrradhelms einerseits eine ausreichend stabile Befestigung der Flächenelemente an der inneren Dämpfungsschicht erreicht werden kann, und dass andererseits bei auf den Helmkörper wirkenden Druckimpulsen die Verbindung zwischen den ersten Noppenelementen und den zweiten Noppenelementen wieder gelöst werden kann, um ein wirksames Lösen der Flächenelemente von dem Helmkörper sicherzustellen.

[0088] In einer Ausführungsform weisen die ersten und zweiten Noppenelemente jeweils einen Schaft auf, wobei an einem jeweiligen Schaftende des jeweiligen Schafts jeweils ein Kopf, insbesondere ein halbkugelförmiger Kopf, angeordnet ist, wobei die Köpfe der ersten Noppenelemente die Köpfe der zweiten Noppenelemente wechselseitig hintergreifen.

[0089] Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass durch das wechselseitige Hintergreifen der jeweiligen Köpfe der ersten Noppenelemente und der zweiten Noppenelemente eine wirksame Befestigung der Flächenelemente an dem Helmkörper sichergestellt werden kann.

[0090] In einer Ausführungsform weisen die Verbindungselemente jeweils eine Solllösestelle auf, welche ausgebildet ist, die lösbare Verbindung zwischen den Flächenelementen und der äußeren Kunststoffschale und/oder der inneren Dämpfungsschicht zu lösen, wobei die jeweilige Solllösestelle insbesondere ausgebildet ist,

die lösbare Verbindung zwischen den Flächenelementen und der äußeren Kunststoffschale und/oder der inneren Dämpfungsschicht zu lösen, wenn auf das jeweilige Flächenelement ein Druckimpuls ausgeübt wird.

[0091] Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass durch die jeweilige Solllösestelle des jeweiligen Verbindungselements sichergestellt werden kann, dass sich das jeweilige Flächenelement wirksam von der äußeren Kunststoffschale und/oder von der inneren Dämpfungsschicht lösen kann, insbesondere im Falle eines Aufpralls des Fahrradhelms, wobei durch den Aufprall auf das jeweilige Flächenelement ein Druckimpuls ausgeübt wird.

[0092] Insbesondere ist die jeweilige Solllösestelle als eine Sollbruchstelle des Verbindungselements ausgebildet, welche einen Bruch des Verbindungselements bewirkt, wenn der auf das jeweilige Flächenelement ausgeübte Druckimpuls einen Druckimpulsschwellenwert überschreitet.

[0093] Alternativ bewirkt insbesondere die jeweilige Solllösestelle lediglich ein Lösen des Verbindungselements von der äußeren Kunststoffschale und/oder von der inneren Dämpfungsschicht, wenn der auf das jeweilige Flächenelement ausgeübte Druckimpuls einen Druckimpulsschwellenwert überschreitet, so dass in diesem Fall das Verbindungselement nicht beschädigt wird, und daher die entsprechenden Verbindungselemente zusammen mit den Flächenelementen wiederverwendet werden können.

[0094] In einer Ausführungsform sind in der äußeren Kunststoffschale und/oder in der inneren Dämpfungsschicht eine Mehrzahl von Hinterschnitten geformt, welche mit den Ausnehmungen verbunden sind, wobei die jeweils in den Ausnehmungen lösbar aufgenommenen Flächenelemente Vorsprünge, insbesondere Lippen, aufweisen, welche in den Hinterschnitten lösbar aufgenommen sind.

[0095] Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass durch das lösbare Aufnehmen, insbesondere lösbares Eingreifen der Vorsprünge, insbesondere der Lippen, der Flächenelemente in die Hinterschnitten der äußeren Kunststoffschale und/oder der inneren Dämpfungsschicht alternativ oder zusätzlich zu der Verwendung der Verbindungselemente eine wirksame lösbare Befestigung der Flächenelemente an dem Helmkörper erreicht werden kann.

[0096] Hierbei können die Hinterschnitten insbesondere ausschließlich in der äußeren Kunststoffschale geformt sein, so dass die Vorsprünge der Flächenelemente ausschließlich in die äußere Kunststoffschale eingreifen.

[0097] Alternativ können die Hinterschnitten insbesondere ausschließlich in der inneren Dämpfungsschicht geformt sein, so dass die Vorsprünge der Flächenelemente ausschließlich in die innere Dämpfungsschicht eingreifen.

[0098] Zusätzlich können die Hinterschnitten sowohl in der äußeren Kunststoffschale als auch in der in-

neren Dämpfungsschicht geformt sein, so dass die Vorsprünge der Flächenelemente sowohl in die äußere Kunststoffschale als auch in die innere Dämpfungsschicht eingreifen. In diesem Fall können die Hinterschnitten insbesondere zumindest eine erste in der äußeren Kunststoffschale geformte Hinterschneidung umfassen, in welche zumindest ein erster Vorsprung des Flächenelements eingreift, und können die Hinterschnitten insbesondere zumindest eine zweite in der inneren Dämpfungsschicht geformte Hinterschneidung umfassen, in welche zumindest ein zweiter Vorsprung des Flächenelements eingreift.

[0099] Insbesondere weisen die Hinterschnitten jeweils eine erste Kontur auf, welche mit einer jeweiligen zweiten Kontur des in der jeweiligen Hinterschneidung aufgenommenen Vorsprungs wechselwirkt, um eine Aufnahme des jeweiligen Flächenelements in der jeweiligen Hinterschneidung sicherzustellen. Insbesondere wird durch einen Druckimpuls entlang einer vorbestimmten Richtung die Wechselwirkung zwischen der ersten und zweiten Kontur aufgehoben, um ein Lösen des jeweiligen Vorsprungs aus der Hinterschneidung sicherzustellen.

[0100] Ist zumindest eine der Hinterschnitten hierbei insbesondere in der inneren Dämpfungsschicht geformt schließt die entsprechende zweiten Kontur der entsprechenden zumindest einen Hinterschneidung insbesondere mit der ersten Kontur des aufgenommenen Vorsprungs bündig ab, insbesondere an der Außenseite der inneren Dämpfungsschicht bündig ab.

[0101] In einer Ausführungsform sind die Hinterschnitten zwischen der äußeren Kunststoffschale und einer den Flächenelementen zugewandten Schichtoberseite der inneren Dämpfungsschicht geformt.

[0102] Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass ein wirksames Einbringen der Hinterschnitten in den Helmkörper ermöglicht wird.

[0103] Alternativ können die Hinterschnitten auch innerhalb der äußeren Kunststoffschale geformt sein, so dass in diesem Fall die Hinterschnitten insbesondere beabstandet von der inneren Dämpfungsschicht in dem Helmkörper angeordnet sein können.

[0104] In einer Ausführungsform weist der Fahrradhelm eine flexible Gewebeschicht auf, welche zwischen der inneren Dämpfungsschicht und der äußeren Kunststoffschale angeordnet ist, wobei die in den Ausnehmungen aufgenommenen Flächenelemente lösbar an der flexiblen Gewebeschicht befestigt sind und derart ausgebildet sind, sich bei einem Aufprall des Fahrradhelms von dem Helmkörper zu lösen, um den Kopf und den Hals des Fahrradfahrers zu schützen.

[0105] Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass durch die lösbare Verbindung der Flächenelemente mit der flexiblen Gewebeschicht, ein besonders wirksamer Schutz des Kopfes und des Halses des Fahrradfahrers erreicht werden kann.

[0106] Durch die flexiblen Eigenschaften der flexiblen Gewebeschicht können die an der flexiblen Gewebeschicht befestigten Flächenelemente zumindest ab-

schnittsweise innerhalb der Ausnehmung verschoben werden, um auf die Flächenelemente wirkende Kraftspitzen aufzunehmen und auszugleichen.

[0107] Sind die auf die Flächenelemente wirkenden Kraftspitzen derart groß, dass ein Verschiebungsfreiheitsgrad der flexiblen Gewebeschicht nicht mehr ausreichend ist, um die Kraftspitzen aufzunehmen, dann löst sich die lösbare Verbindung zwischen den Flächenelementen und der flexiblen Gewebeschicht und das Flächenelement wird von dem Helmkörper weggeschleudert, um die Kraftspitzen abzuleiten.

[0108] Die lösbare Verbindung zwischen den Flächenelementen und der flexiblen Gewebeschicht kann insbesondere unterschiedliche lösbare Verbindungen umfassen, welche sich erst bei einem Kraftschwellenwert lösen, welcher oberhalb eines für die Verschiebung der flexiblen Gewebeschicht erforderlichen Schwellenwerts liegen. Somit erfolgt bei geringen Krafteinwirkungen auf die Flächenelemente lediglich eine Verschiebung der Flächenelemente mit der flexiblen Gewebeschicht und erst bei einem Überschreiten des Kraftschwellenwerts löst sich die lösbare Verbindung zwischen der flexiblen Gewebeschicht und den Flächenelementen.

[0109] Insbesondere sind die Flächenelemente durch eine Filzverbindung lösbar mit der flexiblen Gewebeschicht verbunden. Alternativ sind die Flächenelemente insbesondere durch weitere Verbindungselemente mit der flexiblen Gewebeschicht verbunden, wobei die weiteren Verbindungselemente hierbei insbesondere eine Solllösestelle, insbesondere Sollbruchstelle, aufweisen, welche insbesondere ausgebildet ist, sich einem Überschreiten des Kraftschwellenwerts zu lösen, insbesondere zu brechen.

[0110] In einer Ausführungsform weist die äußere Kunststoffschale Übergreifabschnitte, welche an einer Außenseite der Flächenelemente anliegen, und/oder Untergreifabschnitte auf, welche an einer Innenseite der Flächenelemente anliegen, wobei die Untergreifabschnitte insbesondere zwischen der Innenseite der Flächenelemente und einer den Flächenelementen zugewandten Schichtoberseite der inneren Dämpfungsschicht angeordnet sind, um die lösbare Verbindung zwischen den Flächenelementen und der äußeren Kunststoffschale bereitzustellen.

[0111] Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass durch die entsprechenden Übergreifabschnitte und/oder Untergreifabschnitte der äußeren Kunststoffschale eine wirksame außenseitige und/oder innenseitige lösbare Verbindung zwischen den Flächenelementen und der äußeren Kunststoffschale bereitgestellt werden kann.

[0112] Insbesondere kann die äußere Kunststoffschale Übergreifabschnitte und/oder Untergreifabschnitte aufweisen, welche an der Außenseite und/oder Innenseite der Flächenelemente lösbar anliegen, und können die Flächenelemente Vorsprünge, insbesondere Lippen, aufweisen, welche in Hinterschnidungen der äußeren Kunststoffschale lösbar eingreifen, wobei die Hinter-

schnidungen insbesondere jeweils durch einen Übergreifabschnitt und durch einen Untergreifabschnitt begrenzt sind.

[0113] In einer Ausführungsform ist die äußere Kunststoffschale aus Kohlenfaser-verstärkten Kunststoff (CFK), Acryl-Butadien-Styrol-Copolymer (ABS), Polycarbonat (PC), Polyoxymethylen (POM), Polypropylen (PP), und/oder Polystyrol (PS) geformt, und/oder sind die Flächenelemente aus Kohlenfaser-verstärkten Kunststoff (CFK), Acryl-Butadien-Styrol-Copolymer (ABS), Polycarbonat (PC), Polyoxymethylen (POM), Polypropylen (PP), und/oder Polystyrol (PS) geformt, und/oder ist die innere Dämpfungsschicht aus Polystyrol (PS), Polyester (PE), Polypropylen (PP) und/oder Polyvinylchlorid (PVC), additiv gefertigtem Polyamid, extrudierten Polymeren, insbesondere expandiertes Polystyrol (EPS) und/oder expandiertes Polypropylen (EPP) und/oder aus einem Copolymer aus Polystyrol (PS) und Polypropylen (PP) geformt.

[0114] Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass die genannten Materialien der äußeren Kunststoffschale und/oder der Flächenelemente eine ausreichende strukturelle Härte der äußeren Kunststoffschale und/oder der Flächenelemente sicherstellen, und dass die genannten Materialien der inneren Dämpfungsschicht eine wirksame plastische Verformbarkeit der inneren Dämpfungsschicht sicherstellen.

Kurze Beschreibung der Figuren

[0115] Die Erfindung wird nun unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren erläutert, die exemplarische und nicht beschränkende Ausführungsformen der Erfindung zeigen, wobei

Figur 1 und 2 verschiedene Ansichten eines Fahrradhelms für einen Fahrradfahrer gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigen,

Figur 3 eine schematische Schnittansicht eines Bereichs eines Fahrradhelms gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt,

Figur 4 eine schematische Schnittansicht eines Bereichs eines Fahrradhelms gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt,

Figur 5 eine schematische Schnittansicht eines Bereichs eines Fahrradhelms gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt,

Figur 6 eine schematische Schnittansicht eines Bereichs eines Fahrradhelms gemäß einer fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt,

Figur 7 eine schematische Schnittansicht eines Bereichs eines Fahrradhelms gemäß einer sechsten

Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt,

Figur 8 eine schematische Schnittansicht eines Bereichs eines Fahrradhelms gemäß einer siebten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt,

Figur 9 eine schematische Schnittansicht eines Bereichs eines Fahrradhelms gemäß einer achten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt,

Figur 10 eine schematische Schnittansicht eines Bereichs eines Fahrradhelms gemäß einer neunten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt,

Figur 11 eine schematische Schnittansicht eines Bereichs eines Fahrradhelms gemäß einer zehnten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt,

Figur 12 eine schematische Schnittansicht eines Bereichs eines Fahrradhelms gemäß einer elften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt,

Figur 13 eine schematische Schnittansicht eines Bereichs eines Fahrradhelms gemäß einer zwölften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt,

Figur 14 eine schematische Schnittansicht eines Bereichs eines Fahrradhelms gemäß einer dreizehnten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt,

Figur 15 eine schematische Schnittansicht eines Bereichs eines Fahrradhelms gemäß einer vierzehnten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt,

Figur 16 eine schematische Schnittansicht eines Bereichs eines Fahrradhelms gemäß einer fünfzehnten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt,

Figur 17 eine schematische Schnittansicht eines Bereichs eines Fahrradhelms gemäß einer sechzehnten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt,

Figur 18 eine schematische Schnittansicht eines Bereichs eines Fahrradhelms gemäß einer siebzehnten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt, und

Figur 19 eine schematische Schnittansicht eines Bereichs eines Fahrradhelms gemäß einer achtzehnten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

Detaillierte Beschreibung der Figuren

[0116] Die Figuren 1 und 2 zeigen verschiedene Ansichten eines Fahrradhelms 100 für einen Fahrradfahrer gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden

Erfindung. In den Figuren 1 und 2 ist der Fahrradhelm 100 jeweils in einer Explosionsdarstellung gezeigt, wobei in der Figur 1 eine rückseitige Schrägansicht des Fahrradhelms 100 und in der Figur 2 eine vorderseitige Schrägansicht des Fahrradhelms 100 gezeigt ist.

[0117] Der Fahrradhelm 100 weist einen Helmkörper 101 auf, welcher den Kopf des Fahrradfahrers schützt. Der Fahrradhelm 100 weist einen in Figur 1 und Figur 2 nicht dargestellten Verstellmechanismus auf, der von dem Fahrradfahrer verstellt werden kann, um eine wirksame Anpassung des Fahrradhelms 100 an den Kopfumfang des Fahrradfahrers zu ermöglichen. Der Fahrradhelm 100 weist ferner einen in Figur 1 und Figur 2 nicht dargestellten Verschluss auf, welcher den Fahrradhelm 100 unterhalb des Kinns des Fahrradfahrers fixiert, so dass bei einem Unfall verhindert wird, dass der Fahrradhelm 100 den Kontakt mit dem Kopf des Fahrradfahrers verliert.

[0118] Der Helmkörper 101 weist eine innere Dämpfungsschicht 103 auf. Der Helmkörper 101 weist eine äußere Kunststoffschaale 105 auf, welche mit der inneren Dämpfungsschicht 103 verbunden ist. Insbesondere ist die innere Dämpfungsschicht 103 unlösbar mit der äußeren Kunststoffschaale 105 verbunden oder ist die innere Dämpfungsschicht 103 insbesondere lösbar mit der äußeren Kunststoffschaale 105 verbunden, so dass die innere Dämpfungsschicht 103 von der äußeren Kunststoffschaale 105 entfernt werden kann.

[0119] Die äußere Kunststoffschaale 105 ist üblicherweise aus einem harten Kunststoff gefertigt, so dass bei einem Unfall ein wirksames Abgleiten des Fahrradhelms 100 vom Untergrund ermöglicht wird und ein Auseinanderbrechen des Fahrradhelms 100 beim Aufprall verhindert wird. Insbesondere umfasst der harte Kunststoff der äußeren Kunststoffschaale 105 des Helmkörpers 101 einen Kohlenfaser-verstärkten Kunststoff (CFK), Acryl-Butadien-Styrol-Copolymer (ABS), Polycarbonat (PC), Polyoxymethylen (POM), Polypropylen (PP), und/oder Polystyrol (PS).

[0120] An der Innenseite der äußeren Kunststoffschaale 105 ist die innere Dämpfungsschicht 103 angeordnet, welche aus einem plastisch verformbaren Material gefertigt ist, um die durch die äußere Kunststoffschaale 105 eingeleiteten Kräfte durch plastische Verformung zu reduzieren, wodurch das Verletzungsrisiko des Kopfes des Fahrradfahrers reduziert wird. Insbesondere umfasst das plastisch verformbare Material der inneren Dämpfungsschicht 103 Polystyrol (PS), Polyester (PE), Polypropylen (PP) und/oder Polyvinylchlorid (PVC), additiv gefertigtes Polyamid, extrudierte Polymere, insbesondere expandiertes Polystyrol (EPS) und/oder expandiertes Polypropylen (EPP) und/oder ein Copolymer aus Polystyrol (PS) und Polypropylen (PP).

[0121] In einer der inneren Dämpfungsschicht 103 abgewandten Schalenaußenseite 109 der äußeren Kunststoffschaale 105 ist eine Mehrzahl von Ausnehmungen 111 geformt. In der in Figur 1 und Figur 2 gezeigten Ausführungsform sind die Ausnehmungen 111 als Durchbrü-

che geformt, welche die äußere Kunststoffschaale 105 vollständig durchbrechen. Alternativ können die Ausnehmungen 111 jedoch auch lediglich Vertiefungen in der Schalenaußenseite 109 umfassen, welche die äußere Kunststoffschaale 105 nicht vollständig durchbrechen.

[0122] Der Helmkörper 101 weist hierbei eine Mehrzahl von Flächenelementen 113 auf, welche jeweils in den Ausnehmungen 111 lösbar aufgenommen und ausgebildet sind, sich bei einem Aufprall des Fahrradhelms 100 von dem Helmkörper 101 zu lösen, um den Kopf und den Hals des Fahrradfahrers zu schützen. Wie aus der Figur 1 und Figur 2 ersichtlich ist, ist in jeder Ausnehmung 111 jeweils ein Flächenelement 113 lösbar aufgenommen.

[0123] In der in Figur 1 und Figur 2 gezeigten jeweiligen Explosivdarstellung sind die Flächenelemente 113 sowohl im eingesetzten Zustand im Helmkörper 101 als auch in ihrem gelösten Zustand außerhalb des Helmkörpers 101 dargestellt.

[0124] Die in den Ausnehmungen 111 jeweils lösbar aufgenommenen Flächenelemente 113 stellen während des normalen Einsatzes des Fahrradhelms 100 eine kompakte Struktur des Helmkörpers 101 sicher, wobei die Flächenelemente 113 hierbei insbesondere bündig mit der Schalenaußenseite 109 der äußeren Kunststoffschaale 105 abschließen.

[0125] Im Fall eines Unfalls des Fahrradfahrers kann es zu einem Aufprall des Fahrradhelms 100 kommen, beispielsweise im Rahmen einer Kollision des Fahrradhelms 100 mit einem Hindernis oder mit der Fahrbahn. Bei einem entsprechenden Aufprall des Fahrradhelms 100 können auf den Fahrradhelm 100 starke Kräfte und Drehmomente wirken, welche eine Verletzung des Fahrradfahrers, insbesondere des Kopfes und/oder des Halses des Fahrradfahrers zur Folge haben können.

[0126] Bei einem entsprechenden Aufprall des Fahrradhelms 100 können durch die auftretenden starken Kräfte und Drehmomente starke rotatorische Beschleunigungen des Kopfes des Fahrradfahrers bewirkt werden, welche insbesondere starke Verletzungen im Bereich des Kopfes und/oder des Halses des Fahrradfahrers zur Folge haben können.

[0127] Bei einem entsprechenden Aufprall des erfindungsgemäßen Fahrradhelms 100 gemäß den Figuren 1 und 2 werden die lösbaren Verbindungen der jeweiligen in den Ausnehmungen 111 lösbar aufgenommenen Flächenelemente 113 mit dem Helmkörper 101 gelöst. Die entsprechenden von dem Helmkörper 101 gelösten Flächenelemente 113 nehmen hierbei zumindest einen Teil der auf den Fahrradhelm 100 wirkenden rotatorischen Beschleunigung auf, und werden von dem Helmkörper 101 weggeschleudert. Dadurch reduziert sich der Gesamtbetrag der auf den Kopf des Fahrradfahrers wirkenden starken rotatorischen Beschleunigung und der Drehmomente, wodurch Verletzungen im Bereich des Kopfes und/oder des Halses des Fahrradfahrers vermieden werden können oder jedenfalls das Ausmaß der entsprechenden Verletzungen reduziert werden kann.

[0128] Für weitere Details in Bezug auf die lösbare Verbindung zwischen den Flächenelementen 113 und dem Helmkörper 101 wird auf die nachfolgenden Ausführungsformen verwiesen.

5 **[0129]** Optional kann an dem Fahrradhelm 100 noch ein verstellbarer Windabweiser 107 angeordnet sein, welche eine Reduktion des Luftwiderstandes des Fahrradhelms 100 bewirkt. Der Windabweiser 107 weist einen Schuttschirm 107-1 auf, welcher mittels Befestigungselementen 107-2, insbesondere Schrauben, in Aufnahmevertiefungen 107-3, insbesondere Gewinden, der äußeren Kunststoffschaale 105 an dem Helmkörper 101 befestigt ist.

10 **[0130]** Um bei einem entsprechenden Aufprall des Fahrradhelms 100 eine Verletzung des Kopfes des Fahrradfahrers durch den Windabweiser 107 zu vermeiden, können die Befestigungselemente 107-2, insbesondere die Schrauben, jeweils eine Sollbruchstelle aufweisen, um ein Lösen des Windabweisers 107 von dem Helmkörper 101 während des Aufpralls sicherzustellen.

15 **[0131]** Im Folgenden wird nun auf die einzelnen Ausnehmungen 111 und Flächenelemente 113 des Helmkörpers 101 detailliert eingegangen.

20 **[0132]** Der Helmkörper 101 weist hierbei insbesondere einen Nackenbereich 115 auf, welcher ausgebildet ist, an einem Nacken des Fahrradfahrers anzuliegen. Der Helmkörper 101 weist hierbei insbesondere einen ersten Seitenbereich 117, insbesondere ersten Schläfenbereich, auf, welcher ausgebildet ist, an einer linken Kopfseite, insbesondere an einer linken Schläfe, des Fahrradfahrers anzuliegen. Der Helmkörper 101 weist hierbei insbesondere einen zweiten Seitenbereich 119, insbesondere zweiten Schläfenbereich, auf, welcher ausgebildet ist, an einer rechten Kopfseite, insbesondere an einer rechten Schläfe, des Fahrradfahrers anzuliegen. Der Helmkörper 101 weist einen Oberbereich 121 auf, welcher ausgebildet ist, an einer Kopfoberseite des Fahrradfahrers anzuliegen.

25 **[0133]** Die in der Schalenaußenseite 109 der äußeren Kunststoffschaale 105 geformten Ausnehmungen 111 sind in dem Nackenbereich 115, in dem ersten Seitenbereich 117, in dem zweiten Seitenbereich 119 und in dem Oberbereich 121 des Helmkörpers 101 angeordnet.

30 **[0134]** Die in den Ausnehmungen 111 jeweils lösbar aufgenommenen Flächenelemente 113 sind entsprechend ebenfalls in dem Nackenbereich 115, in dem ersten Seitenbereich 117, in dem zweiten Seitenbereich 119 und in dem Oberbereich 121 des Helmkörpers 101 angeordnet.

35 **[0135]** Auch wenn dies in den Figuren 1 und 2 nicht dargestellt ist, können auch bestimmte Flächenelemente 113 des Nackenbereichs 115, des ersten Seitenbereichs 117, des zweiten Seitenbereichs 119 und/oder des Oberbereichs 121 des Helmkörpers 101 nicht vorhanden sein.

40 **[0136]** Die in den Figuren 1 und 2 dargestellten Flächenelemente 113 umfassen insbesondere ein erstes Nackenflächenelement 113-1, welches in einer in dem Nackenbereich 115 des Helmkörpers 101 angeordneten

Nackenausnehmung 111-1 lösbar aufgenommen ist.

[0137] Die Flächenelemente 113 umfassen insbesondere ein zweites Hinterkopfflächenelement 113-2, welches in einer zwischen dem Nackenbereich 115 und dem Oberbereich 121 des Helmkörpers 101 angeordneten Hinterkopfausnehmung 111-2 lösbar aufgenommen ist.

[0138] Die Flächenelemente 113 umfassen insbesondere ein erstes Seitenflächenelement 113-3, insbesondere erstes Schläfenflächenelement, welches in einer in dem ersten Seitenbereich 117, insbesondere in dem ersten Schläfenbereich, des Helmkörpers 101 angeordneten ersten Seitenausnehmung 111-3, insbesondere ersten Schläfenausnehmung lösbar aufgenommen ist.

[0139] Die Flächenelemente 113 umfassen insbesondere ein zweites Seitenflächenelement 113-4, insbesondere zweites Schläfenflächenelement, welches in einer in dem zweiten Seitenbereich 119, insbesondere in dem zweiten Schläfenbereich, des Helmkörpers 101 angeordneten zweiten Seitenausnehmung 111-4, insbesondere zweiten Schläfenausnehmung, lösbar aufgenommen ist.

[0140] Wie aus den Figuren 1 und 2 hervorgeht, sind das erste Seitenflächenelement 113-3 und das zweite Seitenflächenelement 113-4 insbesondere symmetrisch zueinander geformt.

[0141] Die Flächenelemente 113 umfassen insbesondere ein erstes Oberbereichsflächenelement 113-5, welches in einer in dem Oberbereich 121 des Helmkörpers 101 angeordneten ersten Oberbereichsausnehmung 111-5 lösbar aufgenommen ist.

[0142] Die Flächenelemente 113 umfassen insbesondere ein zweites Oberbereichsflächenelement 113-6, welches in einer in dem Oberbereich 121 des Helmkörpers 101 angeordneten zweiten Oberbereichsausnehmung 111-6 lösbar aufgenommen ist.

[0143] Die Flächenelemente 113 umfassen insbesondere ein drittes Oberbereichsflächenelement 113-7, welches in einer in dem Oberbereich 121 des Helmkörpers 101 angeordneten dritten Oberbereichsausnehmung 111-7 lösbar aufgenommen ist.

[0144] Das zweite Oberbereichsflächenelement 113-6 und das dritte Oberbereichsflächenelement 113-7 sind insbesondere symmetrisch zueinander geformt.

[0145] Um eine wirksame Belüftung des Kopfes des Fahrradfahrers sicherzustellen, weist zumindest ein Flächenelement 113 der Mehrzahl von Flächenelementen 113 zumindest einen Belüftungsdurchbruch 123 auf.

[0146] Aus der Figur 1 und Figur 2 ist zu entnehmen, dass insbesondere das erste Oberbereichsflächenelement 113-5 eine Mehrzahl von, insbesondere vier, Belüftungsdurchbrüchen 123 aufweist, dass insbesondere das zweite Oberbereichsflächenelement 113-6 einen Belüftungsdurchbruch 123 aufweist, und dass insbesondere das dritte Oberbereichsflächenelement 113-7 einen Belüftungsdurchbruch 123 aufweist.

[0147] Damit eine wirksame Belüftung des Kopfes des Fahrradfahrers sichergestellt werden kann, weist die äußere Kunststoffschale 105 im Oberbereich 121 des

Helmkörpers 101 entsprechende komplementäre weitere Belüftungsdurchbrüche 125 auf, welche fluchtend zu den entsprechenden Belüftungsdurchbrüchen 123 der Flächenelemente 123 im Oberbereich 121 angeordnet sind.

[0148] Die entsprechenden komplementären weiteren Belüftungsdurchbrüche 125 umfassen vier sechste weitere Belüftungsdurchbruch 125-6, welche jeweils fluchtend zu dem jeweiligen Belüftungsdurchbruch 123 des ersten Oberbereichsflächenelements 113-5 geformt sind.

[0149] Die entsprechenden komplementären weiteren Belüftungsdurchbrüche 125 umfassen einen siebten weiteren Belüftungsdurchbruch 125-7, welcher fluchtend zu einem Belüftungsdurchbruch 123 des zweiten Oberbereichsflächenelements 113-6 geformt ist.

[0150] Die entsprechenden komplementären weiteren Belüftungsdurchbrüche 125 umfassen einen achten weiteren Belüftungsdurchbruch 125-8, welche fluchtend zu einem Belüftungsdurchbruch 123 des dritten Oberbereichsflächenelements 113-7 geformt ist.

[0151] Ferner sind in der äußeren Kunststoffschale 105 insbesondere zwei erste weitere Belüftungsdurchbrüche 125-1 zwischen dem ersten Nackenflächenelement 113-1 und dem zweiten Nackenflächenelement 113-2 in dem Nackenbereich 115 des Helmkörpers 101 geformt.

[0152] Insbesondere ist in der äußeren Kunststoffschale 105 ein zweiter weiterer Belüftungsdurchbruch 125-2 zwischen dem ersten Nackenflächenelement 113-1 und dem ersten Seitenflächenelement 113-3 in dem Nackenbereich 115 des Helmkörpers 101 geformt.

[0153] Insbesondere ist in der äußeren Kunststoffschale 105 ein dritter weiterer Belüftungsdurchbruch 125-3 zwischen dem ersten Nackenflächenelement 113-1 und dem zweiten Seitenflächenelement 113-4 in dem Nackenbereich 115 des Helmkörpers 101 geformt.

[0154] Insbesondere ist in der äußeren Kunststoffschale 105 ein vierter weiterer Belüftungsdurchbruch 125-4 zwischen dem ersten Seitenflächenelement 113-3 und dem zweiten Oberseitenflächenelement 113-6 in dem ersten Seitenbereich 117 des Helmkörpers 101 geformt.

[0155] Insbesondere ist in der äußeren Kunststoffschale 105 ein fünfter weiterer Belüftungsdurchbruch 125-5 zwischen dem zweiten Seitenflächenelement 113-4 und dem dritten Oberseitenflächenelement 113-7 in dem zweiten Seitenbereich 119 des Helmkörpers 101 geformt.

[0156] Figur 3 zeigt eine schematische Schnittansicht eines Bereichs eines Fahrradhelms gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0157] In der in Figur 3 gezeigten schematischen Schnittansicht ist ein Schnitt durch einen Helmkörper 101 eines Fahrradhelms 100 im Bereich eines Flächenelements 113 gezeigt. Der Helmkörper 101 umfasst die innere Dämpfungsschicht 103, auf welcher die äußere Kunststoffschale 105 angeordnet ist.

[0158] In der Schalenaußenseite 109 der äußeren Kunststoffschaale 105 ist eine Ausnehmung 111 geformt, welche die äußere Kunststoffschaale 105 insbesondere durchbricht. In der Ausnehmung 111 ist ein Flächenelement 113 angeordnet, welches in der Ausnehmung 111 lösbar aufgenommen ist, und ausgebildet ist, sich bei einem Aufprall des Fahrradhelms 100 von dem Helmkörper 101 zu lösen, um den Kopf und den Hals des Fahrradfahrers zu schützen.

[0159] An der äußeren Kunststoffschaale 105 ist hierbei eine Mehrzahl von, insbesondere zwei, Hinterschneidungen 126 geformt, welche mit der Ausnehmung 111 verbunden ist. Das in der Ausnehmung 111 lösbar aufgenommene Flächenelement 113 weist Vorsprünge 127, insbesondere Lippen, auf, welche in den Hinterschneidungen 126 lösbar aufgenommen sind.

[0160] Wie aus der Figur 3 zu entnehmen ist, können, wenn ein Druckimpuls auf das Flächenelement 113 ausgeübt wird, die Vorsprünge 127, insbesondere Lippen, aus den Hinterschneidungen 126 während des Lösevorgangs hinausgleiten, insbesondere entlang einer Löse- richtung, welche aus der in Figur 3 dargestellten Zeichenebene herausweist.

[0161] Insbesondere weisen die Hinterschneidungen 126 jeweils eine in Figur 3 nicht dargestellte erste Kontur auf, welche mit einer jeweiligen zweiten Kontur des in der jeweiligen Hinterschneidung 126 aufgenommenen Vorsprungs 127 des Flächenelements 113 wechselwirkt, um eine Aufnahme des jeweiligen Flächenelements 113 in der jeweiligen Hinterschneidung 126 sicherzustellen. Insbesondere durch einen Druckimpuls entlang einer vorbestimmten Richtung kann die Wechselwirkung zwischen der ersten und zweiten Kontur aufgehoben werden, um ein Lösen des jeweiligen Vorsprungs 127 des Flächenelements 113 aus der Hinterschneidung 126 sicherzustellen.

[0162] Wie aus der Figur 3 hervorgeht, sind die Hinterschneidungen 126 insbesondere zwischen der äußeren Kunststoffschaale 105 und einer den Flächenelementen 113 zugewandten Schichtoberseite 103-1 der inneren Dämpfungsschicht 103 geformt. Alternativ können die Hinterschneidungen 126 auch vollständig in der äußeren Kunststoffschaale 105 oder in der inneren Dämpfungsschicht 103 geformt sein.

[0163] Figur 4 zeigt eine schematische Schnittansicht eines Bereichs eines Fahrradhelms gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0164] Ebenso wie in der Figur 3 dargestellt weist auch der in der Figur 4 gezeigte Fahrradhelm 100 Ausnehmungen 111 in einer äußeren Kunststoffschaale 105 des Helmkörpers 101 auf, welche die äußere Kunststoffschaale 105 insbesondere durchbrechen. Im Unterschied zur Figur 3 sind in der Figur 4 zwei Flächenelemente 113 gezeigt, welche in unterschiedlichen Ausnehmungen 111 lösbar aufgenommen sind, und ausgebildet sind, sich bei einem Aufprall des Fahrradhelms 100 von dem Helmkörper 101 zu lösen, um den Kopf und den Hals des Fahrradfahrers zu schützen.

[0165] Hierbei greifen Vorsprünge 127, insbesondere Lippen, des jeweiligen Flächenelements 113 in jeweils eine Hinterschneidung 126 ein, welche innerhalb der äußeren Kunststoffschaale 105 geformt sind.

[0166] Ferner weist die in der Figur 4 dargestellte äußere Kunststoffschaale 105 Übergreifabschnitte 135, welche an einer Außenseite des jeweiligen Flächenelements 113 anliegen, und Untergreifabschnitte 136 auf, welche an einer Innenseite des jeweiligen Flächenelements 113 anliegen, und insbesondere zwischen der Innenseite des jeweiligen Flächenelements 113 und der dem Flächenelement 113 zugewandten Schichtoberseite 103-1 der inneren Dämpfungsschicht 103 angeordnet sind, um die lösbare Verbindung zwischen dem jeweiligen Flächenelement 113 und der äußeren Kunststoffschaale 105 bereitzustellen.

[0167] Somit wird durch das beidseitige Anliegen der äußeren Kunststoffschaale 105 an dem jeweiligen Flächenelement 113, zum einen mit den Übergreifabschnitten 135 an der Außenseite des jeweiligen Flächenelements 113, und zum anderen mit den Untergreifabschnitten 136 an der Innenseite des jeweiligen Flächenelements 113, eine wirksame Befestigung des jeweiligen Flächenelements 113 an dem Helmkörper 101 ermöglicht.

[0168] Ebenso wie in der Figur 3 kann auch das in der Figur 4 dargestellte jeweilige Flächenelement 113, wenn ein Druckimpuls auf das jeweilige Flächenelement 113 ausgeübt wird, aus der jeweiligen Ausnehmung 111 hinausgleiten, insbesondere entlang einer Löse- richtung, welche aus der in Figur 4 dargestellten Zeichenebene herausweist.

[0169] Figur 5 zeigt eine schematische Schnittansicht eines Bereichs eines Fahrradhelms gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0170] Ebenso wie in der Figur 3 und Figur 4 ist auch in der Figur 5 eine Ausnehmung 111 in einer äußeren Kunststoffschaale 105 des Helmkörpers 101 gezeigt, welche die äußere Kunststoffschaale 105 insbesondere durchbricht. In der Ausnehmung 111 ist ein Flächenelement 113 angeordnet, welches in der Ausnehmung 111 lösbar aufgenommen ist, und ausgebildet ist, sich bei einem Aufprall des Fahrradhelms 100 von dem Helmkörper 101 zu lösen, um den Kopf und den Hals des Fahrradfahrers zu schützen.

[0171] Das in der Ausnehmung 111 lösbar aufgenommene Flächenelement 113 ist durch ein Verbindungselement 129 mit der inneren Dämpfungsschicht 103 lösbar verbunden. Hierbei ist das Verbindungselement 129 mit dem Flächenelement 113 unlösbar verbunden, wobei insbesondere das Verbindungselement 129 mit dem Flächenelement 113 einstückig ausgebildet ist, oder wobei insbesondere das Verbindungselement 129 mit dem Flächenelement 113 stoffschlüssig verbunden ist.

[0172] Wie aus der Figur 5 zu entnehmen ist, ist das Verbindungselement 129 an einer der inneren Dämpfungsschicht 103 zugewandten Elementunterseite 131 des Flächenelements 113 angeordnet und mit einer dem

Flächenelement 113 zugewandten Schichtoberseite 103-1 der inneren Dämpfungsschicht 103 lösbar verbunden.

[0173] In der Schichtoberseite 103-1 der inneren Dämpfungsschicht 103 ist eine Elementaufnahme 133 angeordnet, in welche das Verbindungselement 129 lösbar eingreift.

[0174] Das in Figur 5 dargestellte Verbindungselement 129 ist insbesondere als ein verformbares Vorsprungselement ausgebildet, welcher insbesondere aus einem Elastomer, wie beispielsweise expandiertes Polypropylen (EPP) oder expandiertes Polystyrol (EPS) geformt ist, und welcher in die Elementaufnahme 133, welche insbesondere auch aus einem Elastomer besteht, lösbar eingreift.

[0175] Auch wenn in der Figur 5 nur ein einziges Verbindungselement 129 gezeigt ist, welches in eine einzige Elementaufnahme 133 lösbar eingreift, kann insbesondere das Flächenelement 113 eine Mehrzahl von Verbindungselementen 129 umfassen, welche jeweils in Elementaufnahmen 133 lösbar eingreifen.

[0176] Figur 6 zeigt eine schematische Schnittansicht eines Bereichs eines Fahrradhelms gemäß einer fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0177] Ebenso wie in der vorangehenden Figur 5 ist auch in der Figur 6 ein Verbindungselement 129 des Flächenelements 113 gezeigt, welches in eine Elementaufnahme 133 der inneren Dämpfungsschicht 103 lösbar eingreift.

[0178] Das in Figur 6 dargestellte Verbindungselement 129 ist als ein Verbindungsbolzen ausgebildet, welcher in die Elementaufnahme 133 der inneren Dämpfungsschicht 103 lösbar eingreift. Insbesondere weist das als Verbindungsbolzen ausgebildete Verbindungselement 129 eine Mehrzahl von Widerhaken 137 auf, welche eine Innenkontur der Elementaufnahme 133 hintergreifen, um eine wirksame Befestigung des Verbindungselements 129 sicherzustellen.

[0179] Das Lösen der lösbaren Verbindung zwischen dem Verbindungselement 129 und der Elementaufnahme 133 der inneren Dämpfungsschicht 103 kann insbesondere durch eine als Sollbruchstelle ausgebildete Solllösestelle des Verbindungselements 129 dadurch erreicht werden, dass bei einem auf das jeweilige Flächenelement 113 ausgeübten Druckimpuls die Sollbruchstelle bricht und sich dadurch das Verbindungselement 129 von dem Helmkörper 101 löst.

[0180] Das Lösen der lösbaren Verbindung zwischen dem Verbindungselement 129 und der Elementaufnahme 133 der inneren Dämpfungsschicht 103 kann insbesondere alternativ auch durch eine Solllösestelle des Verbindungselements 129 dadurch erreicht werden, dass die Widerhaken 137 verformbar sind, insbesondere aus einem Elastomer geformt sind, so dass bei einem auf das jeweilige Flächenelement 113 ausgeübten Druckimpuls die Widerhaken 137 aus der Elementaufnahme 133 herausgleiten.

[0181] Figur 7 zeigt eine schematische Schnittansicht

eines Bereichs eines Fahrradhelms gemäß einer sechsten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0182] Die in Figur 7 dargestellte sechste Ausführungsform entspricht einer Kombination der in Figur 6 dargestellten fünften Ausführungsform und der in Figur 3 dargestellten zweiten Ausführungsform.

[0183] In der in Figur 7 dargestellten sechsten Ausführungsform ist das Flächenelement 113 in der Ausnehmung 111 sowohl durch das Eingreifen der Vorsprünge 127 in die Hinterschnidungen 126 als auch durch das Eingreifen des als Verbindungsbolzens ausgebildeten Verbindungselements 129 in die Elementaufnahme 133 der inneren Dämpfungsschicht 103 fixiert.

[0184] Für weitere Details wird auf die vorangehenden Ausführungen verwiesen.

[0185] Figur 8 zeigt eine schematische Schnittansicht eines Bereichs eines Fahrradhelms gemäß einer siebten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0186] Die in der Figur 8 dargestellte siebte Ausführungsform entspricht der in Figur 7 dargestellten sechsten Ausführungsform, bis darauf, dass das als Verbindungsbolzen ausgebildete Verbindungselement 129 einen in der Elementaufnahme 133 der inneren Dämpfungsschicht 103 ausgebildeten Rücksprung 139 hintergreift, um eine Befestigung des Flächenelements 113 an der inneren Dämpfungsschicht 103 zu erreichen.

[0187] Figur 9 zeigt eine schematische Schnittansicht eines Bereichs eines Fahrradhelms gemäß einer achten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0188] In der in Figur 9 dargestellten achten Ausführungsform ist an der Schichtoberseite 103-1 der inneren Dämpfungsschicht 103 eine Mehrzahl von ersten Noppelementen 141 angeordnet, und umfassen die an der Elementunterseite 131 der Flächenelemente 113 angeordneten Verbindungselemente 129 eine Mehrzahl von zweiten Noppelementen 143.

[0189] Hierbei hintergreifen sich die ersten und zweiten Noppelemente 141, 143 wechselseitig, um die lösbare Verbindung zwischen dem Flächenelement 113 und der inneren Dämpfungsschicht 103 bereitzustellen.

[0190] Insbesondere weisen die ersten und zweiten Noppelemente 141, 143 jeweils einen Schaft 145 auf, wobei an einem jeweiligen Schaftende des jeweiligen Schafts 145 jeweils ein Kopf 147, insbesondere ein halbkugelförmiger Kopf 147, angeordnet ist, wobei die Köpfe 147 der ersten Noppelemente 141 die Köpfe 147 der zweiten Noppelemente 143 wechselseitig hintergreifen.

[0191] Hierbei kann es insbesondere um eine Noppenverbindung der Firma 3M handeln, mit dem Handelsnamen "3M™ Dual Lock™" bestehend aus Polypropylen-Streifen mit pilzförmigen Noppen auf kurzem Stamm. Bei dieser Verbindung wird durch ein Zusammendrücken der Polypropylen-Streifen eine feste aber wieder lösbare Verbindung bereitgestellt.

[0192] Durch das wechselseitige Hintergreifen der Köpfe 147 der ersten und zweiten Noppelemente 141, 143 kann in einem normalen Betriebszustand des Fahr-

radhelms 100 eine wirksame Verbindung zwischen dem Flächenelement 113 und der inneren Dämpfungsschicht 103 bereitgestellt werden. Kommt es hingegen zu einem Aufprall des Fahrradhelms 100 wird durch die daraus resultierenden und auf das Flächenelement 113 wirkenden Kräfte die Verbindung zwischen den Köpfen 147 der ersten und zweiten Noppenelemente 141, 143 gelöst, und das Flächenelement 113 wird von dem Helmkörper 101 weggeschleudert, um die auf den Fahrradhelm 100 wirkende rotatorische Beschleunigung und Drehmomente zu reduzieren.

[0193] Figur 10 zeigt eine schematische Schnittansicht eines Bereichs eines Fahrradhelms gemäß einer neunten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0194] Das in der Figur 10 dargestellte Flächenelement 113 ist hierbei in der Ausnehmung 111 der äußeren Kunststoffschale 105 lösbar aufgenommen. In der Schichtoberseite 103-1 der inneren Dämpfungsschicht 103 ist eine Elementaufnahme 133 angeordnet, in welche ein mit dem Flächenelement 113 verbundenes Verbindungselement 129, insbesondere ein Verbindungsstift, eingeführt ist.

[0195] Wie durch die Markierung in der Figur 10 dargestellt ist, weist das Verbindungselement 129 eine Solllösestelle 149, insbesondere Sollbruchstelle, auf.

[0196] Bei einem Aufprall des Fahrradhelms 100 bewirken die auf den Fahrradhelm 100 wirkenden Kräfte ein Lösen der Solllösestelle 149, insbesondere einen Bruch der Sollbruchstelle, wodurch das Flächenelement 113 von dem Verbindungselement 129 abgetrennt wird, sich von dem Helmkörper 101 löst und von dem Fahrradhelm 100 weggeschleudert wird, um den Kopf und den Hals des Fahrradfahrers zu schützen.

[0197] Figur 11 zeigt eine schematische Schnittansicht eines Bereichs eines Fahrradhelms gemäß einer zehnten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0198] Die in der Figur 11 dargestellte zehnte Ausführungsform entspricht der in Figur 10 dargestellten neunten Ausführungsform, bis darauf, dass das Verbindungselement 129 nicht als ein Verbindungsstift mit Solllösestelle, insbesondere Sollbruchstelle, ausgebildet ist, sondern als eine Verbindungsschraube mit Solllösestelle, insbesondere Sollbruchstelle.

[0199] Die in Figur 11 dargestellte Verbindungsschraube weist einen Schraubenschaft 151 auf, welcher in eine Elementaufnahme 133 der inneren Dämpfungsschicht 103 aufgenommen ist, und einen Schraubenkopf 153, welcher an dem Flächenelement 113 befestigt ist.

[0200] Um eine wirksame Befestigung des Schraubenschaftes 151 in der Elementaufnahme 133 sicherzustellen, weist der Schraubenschaft 151 ein schematisch dargestelltes Schraubenaußengewinde 155 auf, welches in ein in Figur 11 nicht dargestelltes Schraubeninnengewinde der Elementaufnahme 133 eingeschraubt ist, um das Verbindungselement 129 wirksam in der Elementaufnahme 133 zu befestigen.

[0201] Im Normalbetrieb des Fahrradhelms 100 ist somit das Flächenelement 113 mit der inneren Dämpfungsschicht 103 durch die in Figur 11 dargestellte Schraubenverbindung wirksam verbunden.

[0202] Hierbei ist jedoch ferner insbesondere eine als Sollbruchstelle ausgebildete Solllösestelle 149 zwischen dem Schraubenschaft 151 und dem Schraubenkopf 153 des als Verbindungsschraube ausgebildeten Verbindungselements 129 angeordnet.

[0203] Bei einem Aufprall des Fahrradhelms 100 bewirken die auf den Fahrradhelm 100 wirkenden Kräfte ein Lösen der Solllösestelle 149, insbesondere einen Bruch der Sollbruchstelle, wodurch das Flächenelement 113 von dem Verbindungselement 129 abgetrennt wird, sich von dem Helmkörper 101 löst und von dem Fahrradhelm 100 weggeschleudert wird, um den Kopf und den Hals des Fahrradfahrers zu schützen.

[0204] Figur 12 zeigt eine schematische Schnittansicht eines Bereichs eines Fahrradhelms gemäß einer elften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0205] Die in der Figur 12 dargestellte elfte Ausführungsform entspricht der in Figur 7 dargestellten sechsten Ausführungsform, bis darauf, dass das als Verbindungsbolzen ausgebildete Verbindungselement 129 kein endseitiges Verriegelungselement aufweist, sondern als verformbare Verriegelungsstege 157 ausgebildete verformbare Verriegelungselemente aufweist, welche von dem Ende des Verbindungsbolzen versetzt an dem Verbindungsbolzen angeordnet sind.

[0206] Die verformbaren Verriegelungsstege 157 können beim Einschieben des Verbindungselements 129 in die Elementaufnahme 133 nach innen verformt werden, so dass diese in entsprechende in der Elementaufnahme 133 geformte Verriegelungsvertiefungen 159 eingreifen bzw. einschnappen.

[0207] Bei einem Aufprall des Fahrradhelms 100 bewirken die auf den Helmkörper 101 wirkenden Kräfte eine erneute Verformung der in den Verriegelungsvertiefungen 159 aufgenommenen verformbaren Verriegelungsstege 157, so dass die verformbaren Verriegelungsstege 157 aus den Verriegelungsvertiefungen 159 herausgleiten, und sich dadurch die Verbindung zwischen dem Flächenelement 113 und der inneren Dämpfungsschicht 103 löst.

[0208] Somit kann durch die an dem Verriegelungselement 157 angeordneten verformbaren Verriegelungsstege 157 im Zusammenspiel mit den in der Elementaufnahme 113 angeordneten Verriegelungsvertiefungen 159 eine wirksame lösbare Verbindung zwischen dem Verbindungselement 129 und der inneren Dämpfungsschicht 103 erreicht werden.

[0209] Figur 13 zeigt eine schematische Schnittansicht eines Bereichs eines Fahrradhelms gemäß einer zwölften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0210] Die in der Figur 13 dargestellte zwölfte Ausführungsform entspricht der in Figur 7 dargestellten sechsten Ausführungsform, bis darauf, dass bis darauf, dass das als Verbindungsbolzen ausgebildete Verbindungselement 129 kein endseitiges Verriegelungselement aufweisen, sondern stattdessen endseitig einen aufgewei-

teten Verriegelungskopf 161 aufweist, welcher in eine entsprechend komplementär aufgeweitete Kontur 163 der Elementaufnahme 133 lösbar eingreift.

[0211] Wie aus der Figur 13 ferner hervorgeht, weist das Flächenelement 113 einen Spalt 165 auf, welcher sich durch das Flächenelement 113 und auch durch das Verbindungselement 129 hindurch bis zu der inneren Dämpfungsschicht 103 erstreckt.

[0212] Figur 14 zeigt eine schematische Schnittansicht eines Bereichs eines Fahrradhelms gemäß einer dreizehnten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0213] Die in der Figur 14 dargestellte dreizehnte Ausführungsform entspricht der in Figur 8 dargestellten siebten Ausführungsform, bis darauf, dass das Flächenelement 113 keine Vorsprünge 127 aufweist, welche in Hinterschnidungen 126 des inneren Dämpfungselements 103 eingreifen. Für weitere Details hierzu wird auf die Ausführungen zur Figur 8 verwiesen.

[0214] Figur 15 zeigt eine schematische Schnittansicht eines Bereichs eines Fahrradhelms gemäß einer vierzehnten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0215] In der vierzehnten Ausführungsform gemäß der Figur 15 ist lediglich schematisch eine Hinterschneidung 126 in der inneren Dämpfungsschicht 103 gezeigt, in welche ein Vorsprung 127 des Flächenelements 113 eingreift, um eine lösbare Befestigung des Flächenelements 113 an der inneren Dämpfungsschicht 103 sicherzustellen.

[0216] Figur 16 zeigt eine schematische Schnittansicht eines Bereichs eines Fahrradhelms gemäß einer fünfzehnten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0217] Die in der Figur 16 dargestellte fünfzehnte Ausführungsform entspricht der in Figur 15 dargestellten vierzehnten Ausführungsform, bis darauf, dass in einem sich in der Ausnehmung 111 geformten Fortsatz 167 der inneren Dämpfungsschicht 103, welcher sich von einem Boden der Ausnehmung 111 aus erstreckt, zwei Hinterschnidungen 126 geformt sind. Die entsprechenden Vorsprünge 127 des Flächenelements 113 greifen aus einander gegenüberliegenden Seiten aus in die Hinterschnidungen 126 ein, um das Flächenelement 113 lösbar an der inneren Dämpfungsschicht 111 zu fixieren.

[0218] Figur 17 zeigt eine schematische Schnittansicht eines Bereichs eines Fahrradhelms gemäß einer sechzehnten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0219] In der Figur 17 ist die aus verschiedenen Segmenten bestehende äußere Kunststoffschale 105 und die innere Dämpfungsschicht 103 des Fahrradhelms 100 gezeigt. Auch wenn dies in der Perspektive der Figur 17 nicht dargestellt ist, ist die äußere Kunststoffschale 105 mit der inneren Dämpfungsschicht 103 fest und unlösbar verbunden.

[0220] In einer der inneren Dämpfungsschicht 103 abgewandten Schalenaußenseite 109 der äußeren Kunststoffschale 105 sind Ausnehmungen 111 geformt, in welchen jeweils ein Flächenelement 113 lösbar aufgenommen ist.

[0221] Der Fahrradhelm 100 weist ferner eine flexible

Gewebeschiicht 169 auf, welche zwischen der inneren Dämpfungsschicht 103 und der äußeren Kunststoffschale 105 angeordnet ist. Die flexible Gewebeschiicht 169 ist an der inneren Dämpfungsschicht 103 und an äußeren Kunststoffschale 105 nicht fest befestigt, sondern die flexible Gewebeschiicht 169 liegt an der inneren Dämpfungsschicht 103 und an der äußeren Kunststoffschale 105 verschiebbar an. Die flexible Dämpfungsschicht 169 kann jedoch an bestimmten Punkten, vorzugsweise den Außenbereichen, mit der inneren Dämpfungsschicht 103 und der äußeren Kunststoffschale 105 befestigt sein, z. B. durch eine Verschraubung oder Vernietung.

[0222] Wie aus der Figur 17 hervorgeht, sind die Flächenelemente 113 lösbar, insbesondere durch die in Figur 17 dargestellten weiteren Verbindungselemente 171, mit der flexiblen Gewebeschiicht 169 verbunden.

[0223] Durch die flexiblen Eigenschaften der flexiblen Gewebeschiicht 169 können die an der flexiblen Gewebeschiicht 169 mittels der weiteren Verbindungselemente 171 befestigten Flächenelemente 113 zumindest abschnittsweise innerhalb der Ausnehmung 111 verschoben werden, um auf die Flächenelemente 113 wirkende Kraftspitzen aufzunehmen und auszugleichen.

[0224] Sind die auf die Flächenelemente 113 wirkenden Kraftspitzen derart groß, dass ein Verschiebungsfreiheitsgrad der flexiblen Gewebeschiicht 169 nicht mehr ausreichend ist, um die Kraftspitzen aufzunehmen, dann löst sich die lösbare Verbindung zwischen dem jeweiligen Flächenelement 113 und der flexiblen Gewebeschiicht 169 und das entsprechende Flächenelement 113 wird von dem Helmkörper weggeschleudert, um rotatorische Beschleunigungen von dem Helmkörper 101 abzuführen. Das Lösen der lösbaren Verbindung zwischen den Flächenelementen 113 und der flexiblen Gewebeschiicht 169 kann insbesondere durch ein Brechen einer Sollbruchstelle in den weiteren Verbindungselementen 171 erreicht werden oder durch das Lösen einer sog. Klettverbindung.

[0225] Figur 18 zeigt eine schematische Schnittansicht eines Bereichs eines Fahrradhelms gemäß einer siebzehnten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0226] In der Figur 18 ist lediglich die lösbare Verbindung zwischen einem in der Ausnehmung 111 der äußeren Kunststoffschale 109 aufgenommenen Flächenelement 103 und der flexiblen Gewebeschiicht 169, welche zwischen der äußeren Kunststoffschale 109 und der inneren Dämpfungsschicht 103 angeordnet ist, durch ein weiteres Verbindungselement 171 schematisch dargestellt. Für weitere Details wird auf die Ausführungen zur Figur 17 verwiesen.

[0227] Figur 19 zeigt eine schematische Schnittansicht eines Bereichs eines Fahrradhelms gemäß einer achtzehnten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0228] Die in der Figur 19 dargestellte achtzehnte Ausführungsform entspricht der in Figur 18 dargestellten siebzehnten Ausführungsform, wobei als Unterschied hierbei lediglich die äußere Kunststoffschale 105 an der Schalenaußenseite 109 Übergreifabschnitte 173 auf-

weist, welche außenseitig über das jeweilige Flächenelement 113 greifen, um ein Herausfallen des jeweiligen Flächenelements 113 im Normalbetrieb des Fahrradhelms 100 zu verhindern.

[0229] Sollte sich das jeweilige weitere Verbindungselement 171 durch einen Helmaufprall und die auf das jeweilige Flächenelement 113 wirkenden Kräfte lösen, bzw. brechen, dann kann das Flächenelement 113 aus der Ausnehmung 111 herausgleiten, insbesondere entlang einer sich aus der der in Figur 19 dargestellten Zeichenebene nach vorne oder nach hinten erstreckenden Richtung.

Bezugszeichen

[0230]

100	Fahrradhelm
101	Helmkörper
103	Innere Dämpfungsschicht
103-1	Schichtoberseite der inneren Dämpfungsschicht
105	Äußere Kunststoffschaale
107	Windabweiser
107-1	Schutzschirm
107-2	Befestigungselement
107-3	Aufnahmevertiefung
109	Schalenaußenseite
111	Ausnehmung
111-1	Nackenausnehmung
111-2	Hinterkopfausnehmung
111-3	Erste Seitenausnehmung
111-4	Zweite Seitenausnehmung
111-5	Erste Oberbereichsausnehmung
111-6	Zweite Oberbereichsausnehmung
111-7	Dritte Oberbereichsausnehmung
113	Flächenelement
113-1	Erstes Nackenflächenelement
113-2	Zweites Hinterkopfflächenelement
113-3	Erstes Seitenflächenelement
113-4	Zweites Seitenflächenelement
113-5	Erstes Oberbereichsflächenelement
113-6	Zweites Oberbereichsflächenelement
113-7	Drittes Oberbereichsflächenelement
115	Nackenbereich
117	Erster Seitenbereich
119	Zweiter Seitenbereich
121	Oberbereich
123	Belüftungsdurchbruch
125	Weiterer Belüftungsdurchbruch
125-1	Erster weiterer Belüftungsdurchbruch
125-2	Zweiter weiterer Belüftungsdurchbruch
125-3	Dritter weiterer Belüftungsdurchbruch
125-4	Vierter weiterer Belüftungsdurchbruch
125-5	Fünfter weiterer Belüftungsdurchbruch
125-6	Sechster weiterer Belüftungsdurchbruch
125-7	Siebter weiterer Belüftungsdurchbruch
125-8	Achter weiterer Belüftungsdurchbruch

126	Hinterschneidung
127	Vorsprung
129	Verbindungselement
131	Elementunterseite
5 133	Elementaufnahme
135	Übergreifabschnitt
136	Untergreifabschnitt
137	Widerhaken
139	Rücksprung
10 141	Erstes Noppenelement
143	Zweites Noppenelement
145	Schaft eines Noppenelements
147	Kopf eines Noppenelements
149	Solllösestelle
15 151	Schraubschaft
153	Schraubkopf
155	Schraubaußengewinde
157	Verriegelungssteg
159	Verriegelungsvertiefung
20 161	Verriegelungskopf
163	Aufgeweitete Kontur der Elementaufnahme
165	Spalt
167	Fortsatz der inneren Dämpfungsschicht
169	Flexible Gewebeschiicht
25 171	Weiteres Verbindungselement
173	Übergreifabschnitt

Patentansprüche

30

1. Fahrradhelm (100) für einen Fahrradfahrer, mit:

35

einen Helmkörper (101), wobei der Helmkörper (101) eine innere Dämpfungsschicht (103) aufweist, und wobei der Helmkörper (101) eine äußere Kunststoffschaale (105) aufweist, welche mit der inneren Dämpfungsschicht (103) verbunden ist,

40

wobei in einer der inneren Dämpfungsschicht (103) abgewandten Schalenaußenseite (109) der äußeren Kunststoffschaale (105) eine Mehrzahl von Ausnehmungen (111, 111-1, 111-2, 111-3, 111-4, 111-5, 111-6, 111-7) geformt ist, wobei der Helmkörper (101) eine Mehrzahl von Flächenelementen (113, 113-1, 113-2, 113-3, 113-4, 113-5, 113-6, 113-7) aufweist, welche jeweils in den Ausnehmungen (111, 111-1, 111-2, 111-3, 111-4, 111-5, 111-6, 111-7) lösbar aufgenommen und derart ausgebildet sind, sich bei einem Aufprall des Fahrradhelms (100) von dem Helmkörper (101) zu lösen, um den Kopf und den Hals des Fahrradfahrers zu schützen.

45

50

2. Fahrradhelm (100) nach Anspruch 1, wobei der Helmkörper (101) einen Nackenbereich (115) aufweist, welcher ausgebildet ist, an einem Nacken des Fahrradfahrers anzuliegen, wobei der Helmkörper (101) einen ersten Seitenbereich (117), insbeson-

55

dere ersten Schläfenbereich, aufweist, welcher ausgebildet ist, an einer linken Kopfseite, insbesondere an einer linken Schläfe, des Fahrradfahrers anzuliegen, wobei der Helmkörper (101) einen zweiten Seitenbereich (119), insbesondere zweiten Schläfenbereich, aufweist, welcher ausgebildet ist, an einer rechten Kopfseite, insbesondere an einer rechten Schläfe, des Fahrradfahrers anzuliegen, und wobei der Helmkörper (101) einen Oberbereich (121) aufweist, welcher ausgebildet ist, an einer Kopfoberseite des Fahrradfahrers anzuliegen,

wobei die in der Schalenaußenseite (109) der äußeren Kunststoffschale (105) geformten Ausnehmungen (111, 111-1, 111-2, 111-3, 111-4, 111-5, 111-6, 111-7) in dem Nackenbereich (115), in dem ersten Seitenbereich (117), in dem zweiten Seitenbereich (119) und/oder in dem Oberbereich (121) des Helmkörpers (101) angeordnet sind, und
wobei die in den Ausnehmungen (111, 111-1, 111-2, 111-3, 111-4, 111-5, 111-6, 111-7) jeweils lösbar aufgenommenen Flächenelemente (113, 113-1, 113-2, 113-3, 113-4, 113-5, 113-6, 113-7) in dem Nackenbereich (115), in dem ersten Seitenbereich (117), in dem zweiten Seitenbereich (119) und/oder in dem Oberbereich (121) des Helmkörpers (101) angeordnet sind.

3. Fahrradhelm (100) nach Anspruch 2, wobei die Flächenelemente (113, 113-1, 113-2, 113-3, 113-4, 113-5, 113-6, 113-7) ein erstes Nackenflächenelement (113-1) umfassen, welches in einer in dem Nackenbereich (115) des Helmkörpers (101) angeordneten Nackenausnehmung (111-1) lösbar aufgenommen ist, und/oder

wobei die Flächenelemente (113, 113-1, 113-2, 113-3, 113-4, 113-5, 113-6, 113-7) ein zweites Hinterkopfflächenelement (113-2) umfassen, welches in einer zwischen dem Nackenbereich (115) und dem Oberbereich (121) des Helmkörpers (101) angeordneten Hinterkopfausnehmung (111-2) lösbar aufgenommen ist, und/oder
wobei die Flächenelemente (113, 113-1, 113-2, 113-3, 113-4, 113-5, 113-6, 113-7) ein erstes Seitenflächenelement (113-3), insbesondere ein erstes Schläfenflächenelement umfassen, welches in einer in dem ersten Seitenbereich (117), insbesondere in dem ersten Schläfenbereich, des Helmkörpers (101) angeordneten ersten Seitenausnehmung (111-3), insbesondere ersten Schläfenausnehmung, lösbar aufgenommen ist, und/oder
wobei die Flächenelemente (113, 113-1, 113-2, 113-3, 113-4, 113-5, 113-6, 113-7) ein zweites Seitenflächenelement (113-4), insbesondere

ein zweites Schläfenflächenelement, umfassen, welches in einer in dem zweiten Seitenbereich (119), insbesondere in dem zweiten Schläfenbereich, des Helmkörpers (101) angeordneten zweiten Seitenausnehmung (111-4), insbesondere zweiten Schläfenausnehmung, lösbar aufgenommen ist, wobei das erste Seitenflächenelement (113-3) und das zweite Seitenflächenelement (113-4) insbesondere symmetrisch zueinander geformt sind, und/oder
wobei die Flächenelemente (113, 113-1, 113-2, 113-3, 113-4, 113-5, 113-6, 113-7) ein erstes Oberbereichsflächenelement (113-5) umfassen, welches in einer in dem Oberbereich (121) des Helmkörpers (101) angeordneten ersten Oberbereichsausnehmung (111-5) lösbar aufgenommen ist, und/oder
wobei die Flächenelemente (113, 113-1, 113-2, 113-3, 113-4, 113-5, 113-6, 113-7) ein zweites Oberbereichsflächenelement (113-6) umfassen, welches in einer in dem Oberbereich (121) des Helmkörpers (101) angeordneten zweiten Oberbereichsausnehmung (111-6) lösbar aufgenommen ist, und/oder
wobei die Flächenelemente (113, 113-1, 113-2, 113-3, 113-4, 113-5, 113-6, 113-7) ein drittes Oberbereichsflächenelement (113-7) umfassen, welches in einer in dem Oberbereich (121) des Helmkörpers (101) angeordneten dritten Oberbereichsausnehmung (111-7) lösbar aufgenommen ist, wobei das zweite Oberbereichsflächenelement (113-6) und das dritte Oberbereichsflächenelement (113-7) insbesondere symmetrisch zueinander geformt sind.

4. Fahrradhelm (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei zumindest ein Flächenelement (113, 113-1, 113-2, 113-3, 113-4, 113-5, 113-6, 113-7) der Mehrzahl von Flächenelementen (113, 113-1, 113-2, 113-3, 113-4, 113-5, 113-6, 113-7) zumindest einen Belüftungsdurchbruch (123) aufweist, wobei insbesondere das erste Oberbereichsflächenelement (113-5) zumindest ein Belüftungsdurchbruch (123) aufweist, und/oder wobei insbesondere das zweite Oberbereichsflächenelement (113-6) einen Belüftungsdurchbruch (123) aufweist, und/oder wobei insbesondere das dritte Oberbereichsflächenelement (113-7) einen Belüftungsdurchbruch (123) aufweist.

5. Fahrradhelm (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die äußere Kunststoffschale (105) eine Mehrzahl von weiteren Belüftungsdurchbrüchen (125, 125-1, 125-2, 125-3, 125-4, 125-5, 125-6, 125-7, 125-8) aufweist,

wobei insbesondere zumindest ein erster weiterer Belüftungsdurchbruch (125-1) zwischen

- dem ersten Nackenflächenelement (113-1) und dem zweiten Nackenflächenelement (113-2) in dem Nackenbereich (115) des Helmkörpers (101) geformt ist, und/oder
wobei insbesondere ein zweiter weiterer Belüftungsdurchbruch (125-2) zwischen dem ersten Nackenflächenelement (113-1) und dem ersten Seitenflächenelement (113-3) in dem Nackenbereich (115) des Helmkörpers (101) geformt ist, und/oder
wobei insbesondere ein dritter weiterer Belüftungsdurchbruch (125-3) zwischen dem ersten Nackenflächenelement (113-1) und dem zweiten Seitenflächenelement (113-4) in dem Nackenbereich (115) des Helmkörpers (101) geformt ist, und/oder
wobei insbesondere ein vierter weiterer Belüftungsdurchbruch (125-4) zwischen dem ersten Seitenflächenelement (113-3) und dem zweiten Oberseitenflächenelement (113-6) in dem ersten Seitenbereich (117) des Helmkörpers (101) geformt ist, und/oder
wobei insbesondere ein fünfter weiterer Belüftungsdurchbruch (125-5) zwischen dem zweiten Seitenflächenelement (113-4) und dem dritten Oberseitenflächenelement (113-7) in dem zweiten Seitenbereich (119) des Helmkörpers (101) geformt ist, und/oder
wobei insbesondere zumindest ein sechster weiterer Belüftungsdurchbruch (125-6) fluchtend zu zumindest einem Belüftungsdurchbruch (123) des ersten Oberbereichsflächenelements (113-5) geformt ist, und/oder
wobei insbesondere zumindest ein siebter weiterer Belüftungsdurchbruch (125-7) fluchtend zu einem Belüftungsdurchbruch (123) des zweiten Oberbereichsflächenelements (113-6) geformt ist, und/oder
wobei insbesondere zumindest ein achter weiterer Belüftungsdurchbruch (125-8) fluchtend zu einem Belüftungsdurchbruch (123) des dritten Oberbereichsflächenelements (113-7) geformt ist.
6. Fahrradhelm (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die jeweils in den Ausnehmungen (111, 111-1, 111-2, 111-3, 111-4, 111-5, 111-6, 111-7) lösbar aufgenommenen Flächenelemente (113, 113-1, 113-2, 113-3, 113-4, 113-5, 113-6, 113-7) durch Verbindungselemente (129) mit der äußeren Kunststoffschale (105) und/oder mit der inneren Dämpfungsschicht (103) lösbar verbunden sind, wobei insbesondere die Verbindungselemente (129) mit den Flächenelementen (113, 113-1, 113-2, 113-3, 113-4, 113-5, 113-6, 113-7) unlösbar oder lösbar verbunden sind.
7. Fahrradhelm (100) nach Anspruch 6, wobei die Verbindungselemente (129) an einer der inneren Dämpfungsschicht (103) zugewandten Elementunterseite (131) der Flächenelemente (113, 113-1, 113-2, 113-3, 113-4, 113-5, 113-6, 113-7) angeordnet sind und mit einer den Flächenelementen (113, 113-1, 113-2, 113-3, 113-4, 113-5, 113-6, 113-7) zugewandten Schichtoberseite (103-1) der inneren Dämpfungsschicht (103) lösbar verbunden sind.
8. Fahrradhelm (100) nach Anspruch 7, wobei in der Schichtoberseite (103-1) der inneren Dämpfungsschicht (103) eine Mehrzahl von Elementaufnahmen (133) angeordnet ist, in welche jeweils ein Verbindungselement (129) lösbar eingreift, wobei die Verbindungselemente (129) insbesondere verformbare Vorsprunghlemente, Verbindungsschrauben, Verbindungsknöpfe, Verbindungstifte, und/oder Verbindungsbolzen umfassen, welche in die jeweiligen Elementaufnahmen (133) lösbar eingreifen.
9. Fahrradhelm (100) nach Anspruch 7 oder 8, wobei an der Schichtoberseite (103-1) der inneren Dämpfungsschicht (103) eine Mehrzahl von ersten Noppenelementen (141) angeordnet ist, und wobei die an der Elementunterseite (131) der Flächenelemente (113, 113-1, 113-2, 113-3, 113-4, 113-5, 113-6, 113-7) angeordneten Verbindungselemente (129) eine Mehrzahl von zweiten Noppenelementen (143) umfassen, wobei sich die ersten und zweiten Noppenelemente (141, 143) wechselseitig hintergreifen, um die lösbare Verbindung zwischen den Flächenelementen (113, 113-1, 113-2, 113-3, 113-4, 113-5, 113-6, 113-7) und der inneren Dämpfungsschicht (103) bereitzustellen.
10. Fahrradhelm (100) nach Anspruch 9, wobei die ersten und zweiten Noppenelemente (141, 143) jeweils einen Schaft (145) aufweisen, wobei an einem jeweiligen Schaftende des jeweiligen Schafts (145) jeweils ein Kopf (147), insbesondere ein halbkugelförmiger Kopf (147), angeordnet ist, wobei die Köpfe (147) der ersten Noppenelemente (141) die Köpfe (147) der zweiten Noppenelemente (143) wechselseitig hintergreifen.
11. Fahrradhelm (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche 6 bis 10, wobei die Verbindungselemente (129) jeweils eine Solllösestelle (149) aufweisen, welche ausgebildet ist, die lösbare Verbindung zwischen den Flächenelementen (113, 113-1, 113-2, 113-3, 113-4, 113-5, 113-6, 113-7) und der äußeren Kunststoffschale (105) und/oder der inneren Dämpfungsschicht (103) zu lösen, wobei die jeweilige Solllösestelle (149) insbesondere ausgebildet ist, die lösbare Verbindung zwischen den Flächenelementen (113, 113-1, 113-2, 113-3, 113-4, 113-5, 113-6, 113-7) und der äußeren Kunststoffschale (105) und/oder der inneren Dämpfungsschicht (103) zu lösen.

sen, wenn auf das jeweilige Flächenelement (113, 113-1, 113-2, 113-3, 113-4, 113-5, 113-6, 113-7) ein Druckimpuls ausgeübt wird.

12. Fahrradhelm (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei in der äußeren Kunststoffschale (105) und/oder in der Dämpfungsschicht (111) eine Mehrzahl von Hinterschneidungen (126) geformt sind, welche mit den Ausnehmungen (111, 111-1, 111-2, 111-3, 111-4, 111-5, 111-6, 111-7) verbunden sind, wobei die jeweils in den Ausnehmungen (111, 111-1, 111-2, 111-3, 111-4, 111-5, 111-6, 111-7) lösbar aufgenommenen Flächenelemente (113, 113-1, 113-2, 113-3, 113-4, 113-5, 113-6, 113-7) Vorsprünge (127), insbesondere Lippen, aufweisen, welche in den Hinterschneidungen (126) lösbar aufgenommen sind. 5 10 15
13. Fahrradhelm (100) nach Anspruch 12, wobei die Hinterschneidungen (126) zwischen der äußeren Kunststoffschale (105) und einer der Flächenelementen (113, 113-1, 113-2, 113-3, 113-4, 113-5, 113-6, 113-7) zugewandten Schichtoberseite (103-1) der inneren Dämpfungsschicht (103) geformt sind. 20 25
14. Fahrradhelm (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Fahrradhelm (100) eine flexible Gewebeschicht (169) aufweist, welche zwischen der inneren Dämpfungsschicht (103) und der äußeren Kunststoffschale (105) angeordnet ist, wobei die in den Ausnehmungen (111, 111-1, 111-2, 111-3, 111-4, 111-5, 111-6, 111-7) aufgenommenen Flächenelemente (113, 113-1, 113-2, 113-3, 113-4, 113-5, 113-6, 113-7) lösbar an der flexiblen Gewebeschicht (169) befestigt sind und derart ausgebildet sind, sich bei einem Aufprall des Fahrradhelms (100) von dem Helmkörper (101) zu lösen, um den Kopf und den Hals des Fahrradfahrers zu schützen. 30 35 40
15. Fahrradhelm (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die äußere Kunststoffschale (109) Übergreifabschnitte (135), welche an einer Außenseite der Flächenelemente (113, 113-1, 113-2, 113-3, 113-4, 113-5, 113-6, 113-7) anliegen, und/oder Untergreifabschnitte (136) aufweist, welche an einer Innenseite der Flächenelemente (113, 113-1, 113-2, 113-3, 113-4, 113-5, 113-6, 113-7) anliegen, wobei die Untergreifabschnitte (136) insbesondere zwischen der Innenseite der Flächenelemente (113, 113-1, 113-2, 113-3, 113-4, 113-5, 113-6, 113-7) und einer der Flächenelementen (113, 113-1, 113-2, 113-3, 113-4, 113-5, 113-6, 113-7) zugewandten Schichtoberseite (103-1) der inneren Dämpfungsschicht (103) angeordnet sind, um die lösbare Verbindung zwischen den Flächenelementen (113, 113-1, 113-2, 113-3, 113-4, 113-5, 113-6, 113-7) und der äußeren Kunststoffschale 55

(105) bereitzustellen.

16. Fahrradhelm (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die äußere Kunststoffschale (105) aus Kohlenfaser-verstärkten Kunststoff (CFK), Acryl-Butadien-Styrol-Copolymer (ABS), Polycarbonat (PC), Polyoxymethylen (POM), Polypropylen (PP), und/oder Polystyrol (PS) geformt ist, und/oder wobei die Flächenelemente (113, 113-1, 113-2, 113-3, 113-4, 113-5, 113-6, 113-7) aus Kohlenfaser-verstärkten Kunststoff (CFK), Acryl-Butadien-Styrol-Copolymer (ABS), Polycarbonat (PC), Polyoxymethylen (POM), Polypropylen (PP), und/oder Polystyrol (PS) geformt sind, und/oder wobei die innere Dämpfungsschicht (103) aus Polystyrol (PS), Polyester (PE), Polypropylen (PP) und/oder Polyvinylchlorid (PVC), additiv gefertigtem Polyamid, extrudierten Polymeren, insbesondere expandiertes Polystyrol (EPS) und/oder expandiertes Polypropylen (EPP) und/oder aus einem Copolymer aus Polystyrol (PS) und Polypropylen (PP) geformt ist.

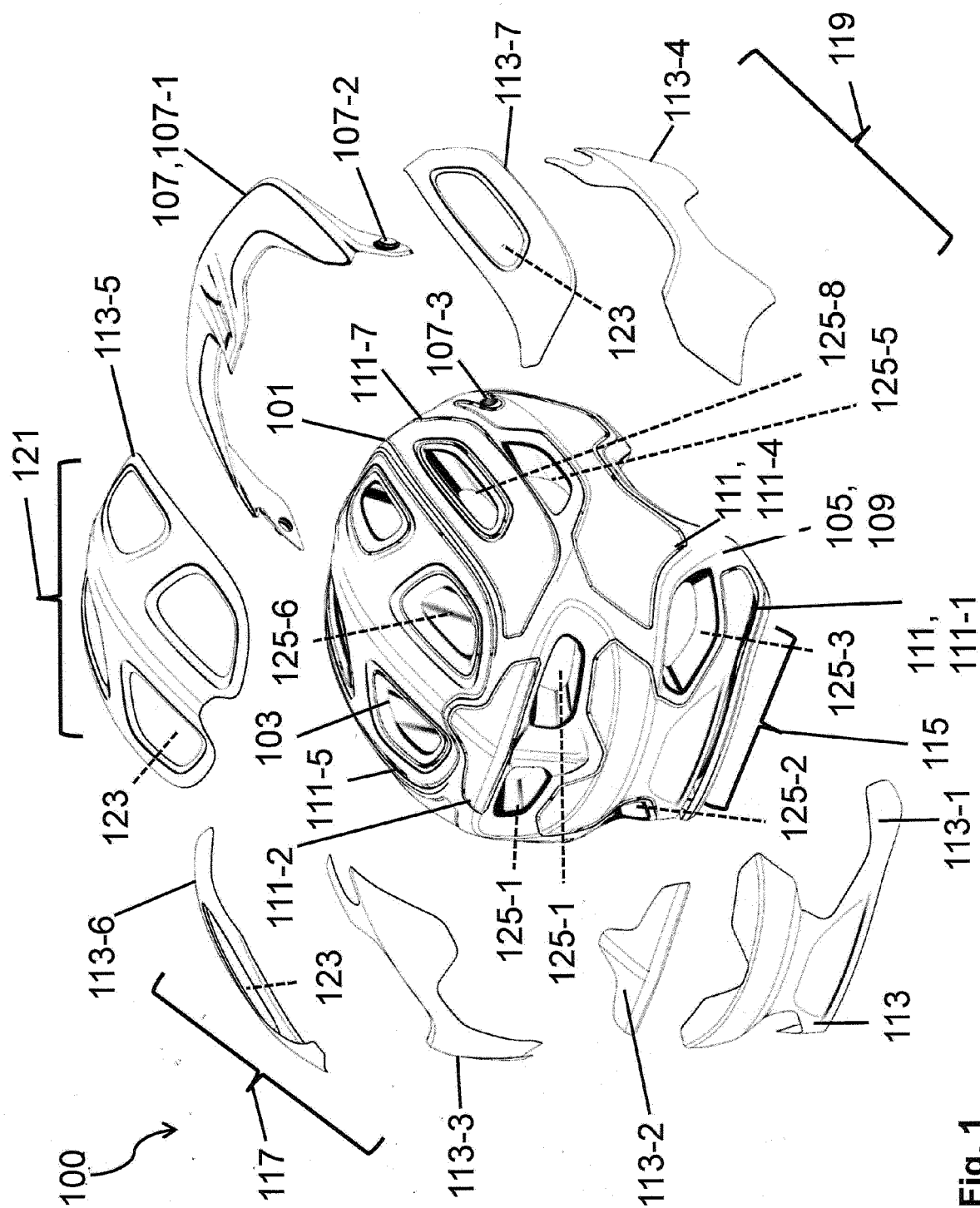


Fig. 1

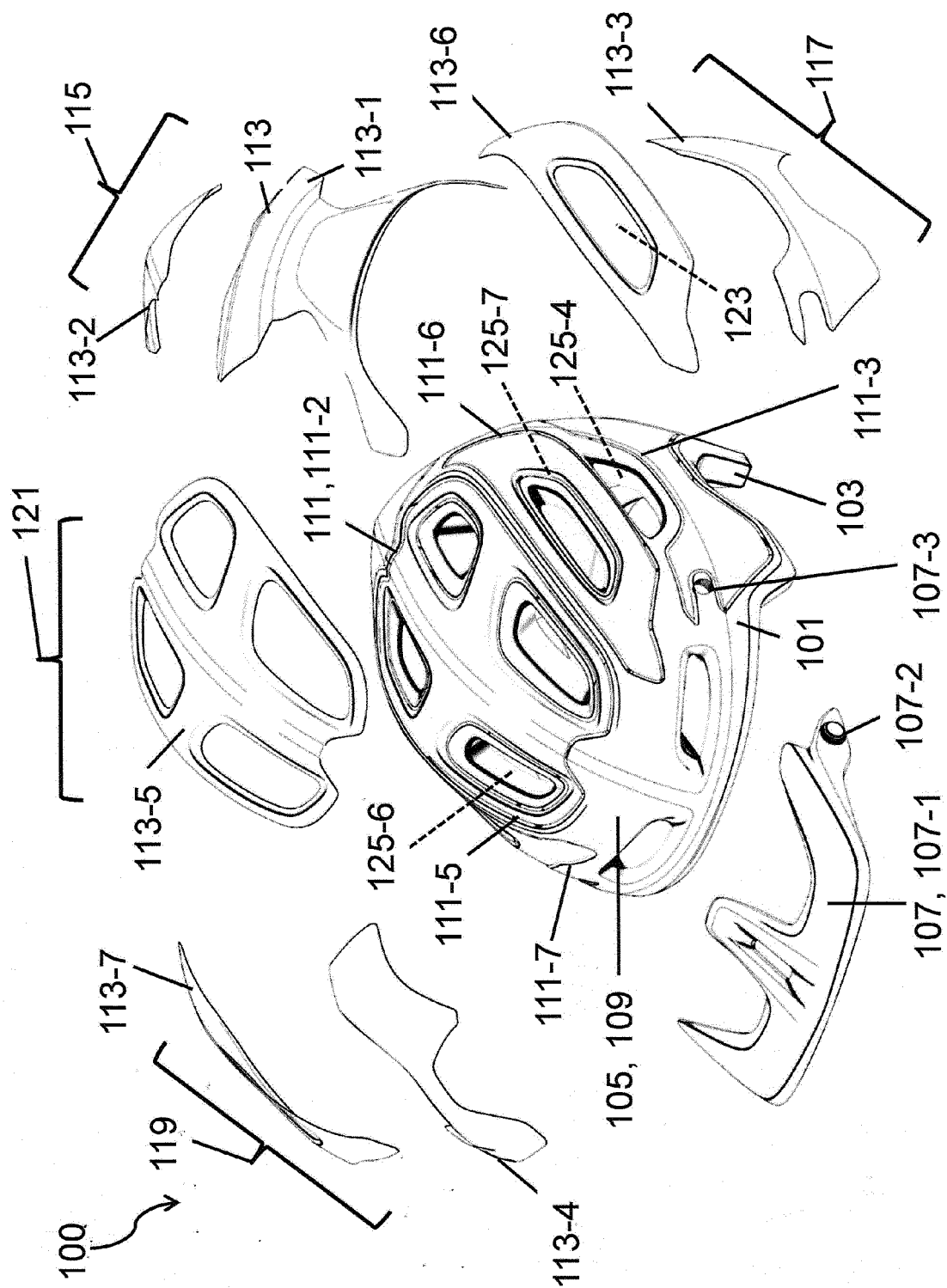


Fig. 2

100, 101

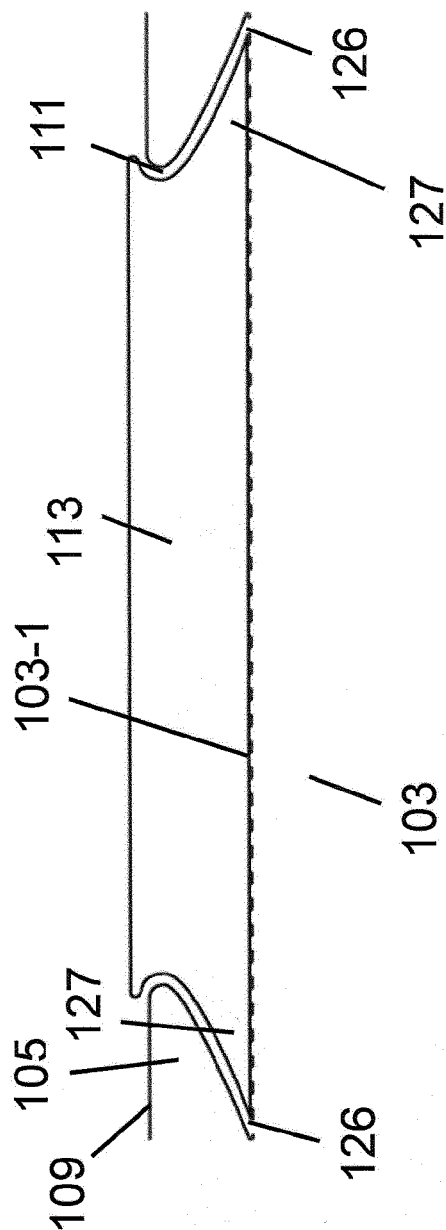


Fig. 3

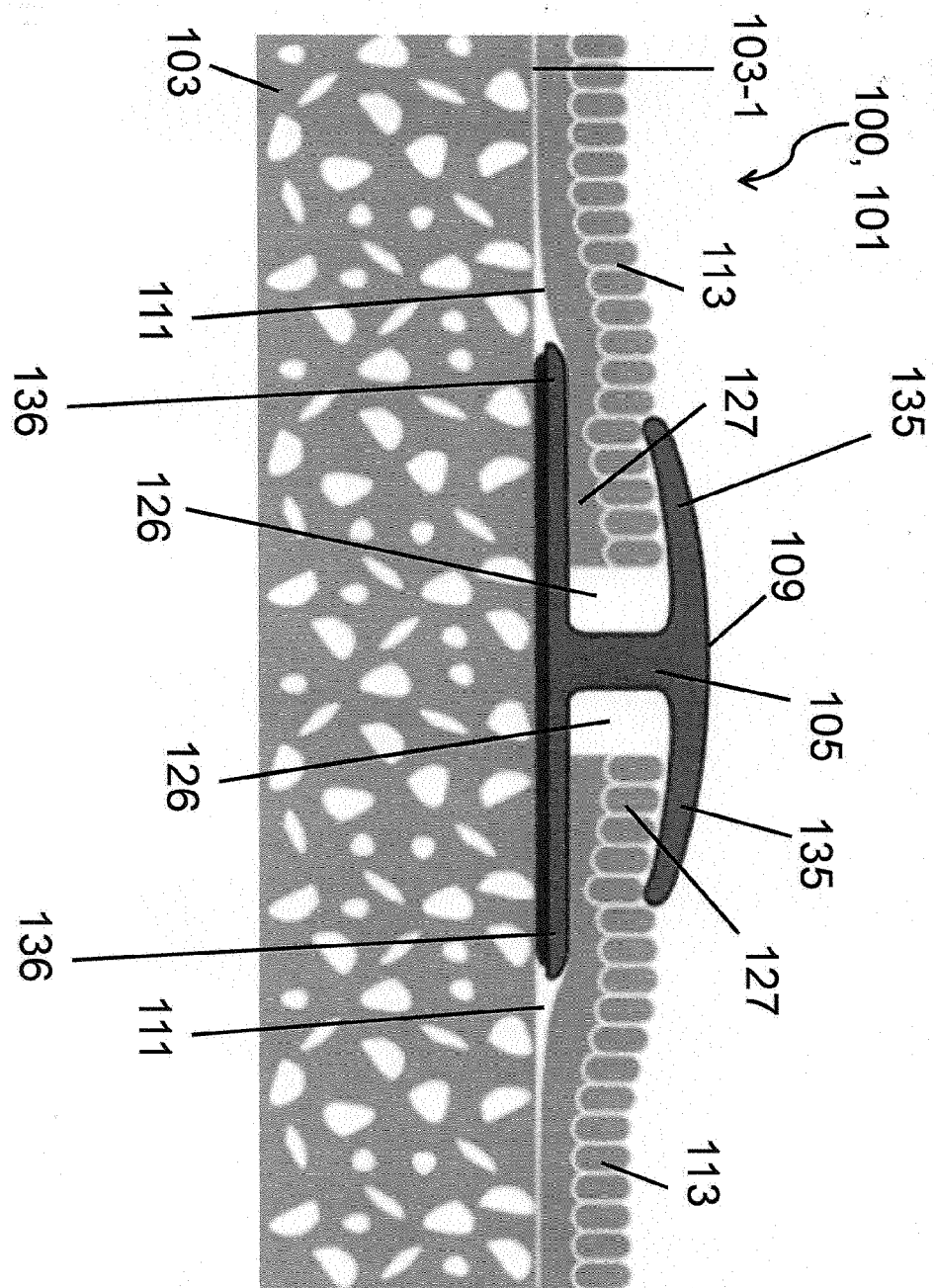


Fig. 4

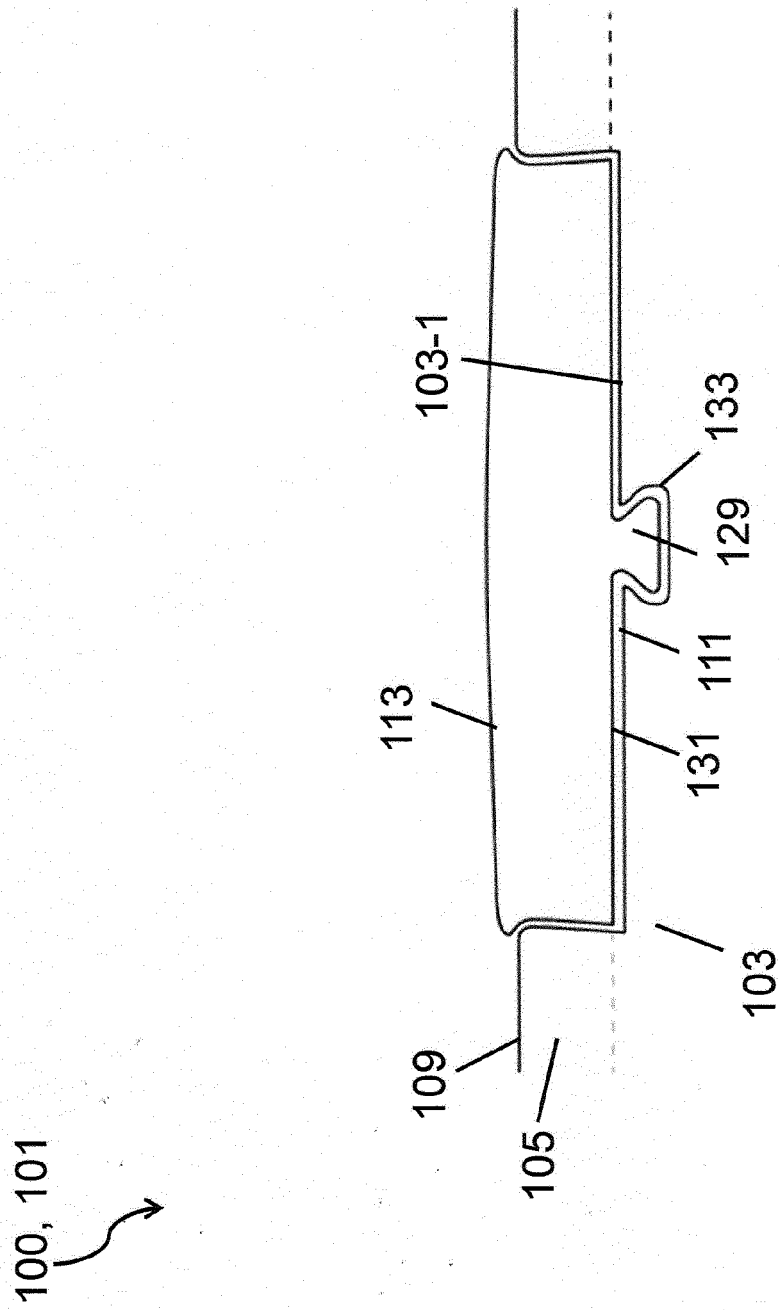


Fig. 5

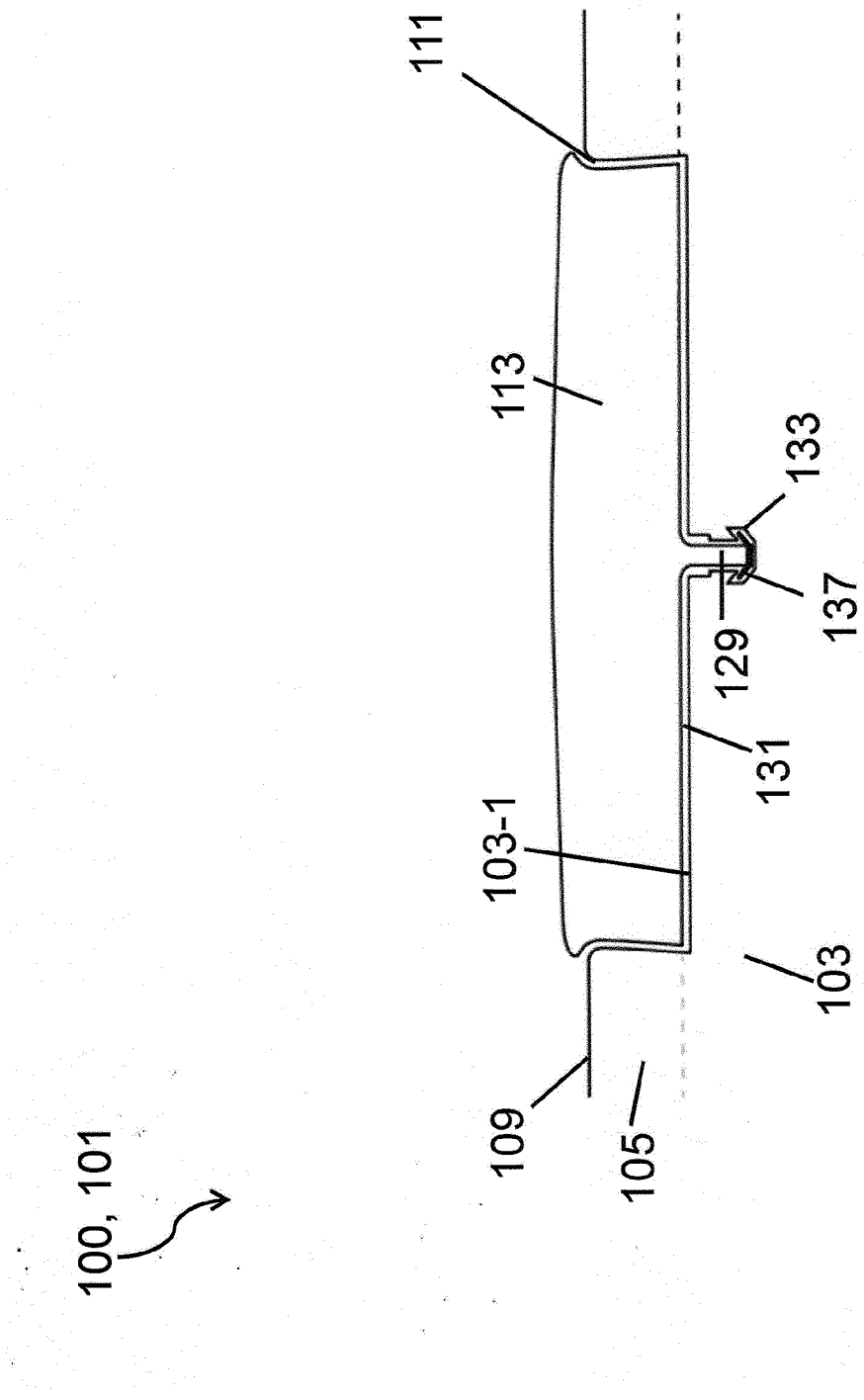


Fig. 6

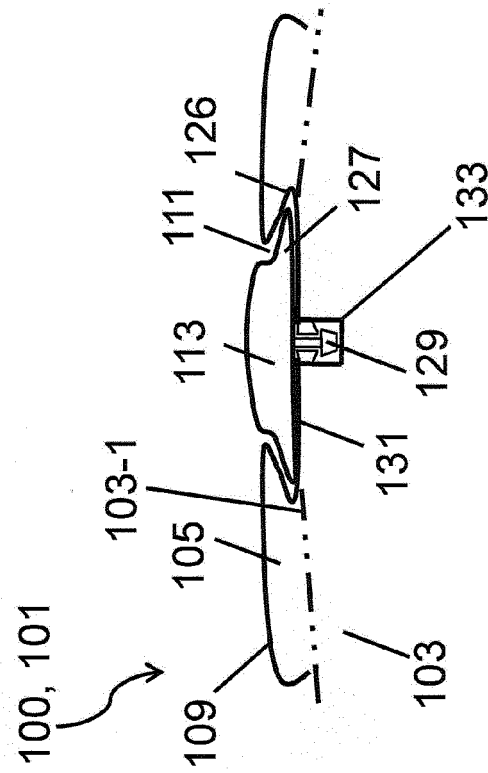


Fig. 7

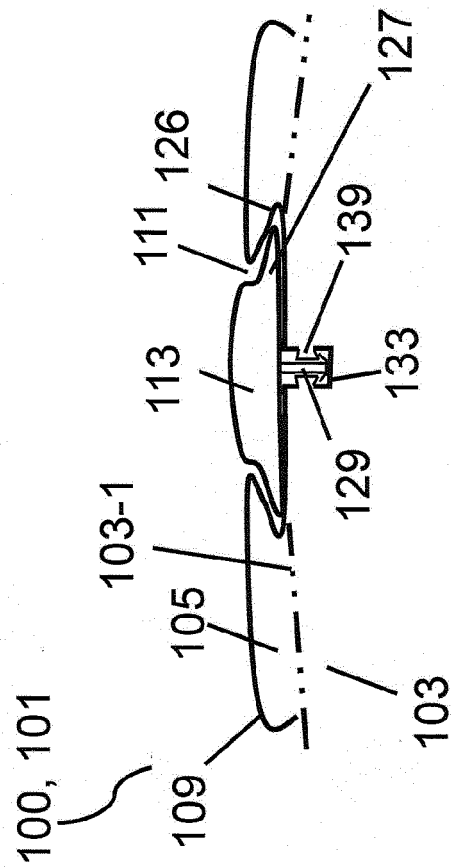


Fig. 8

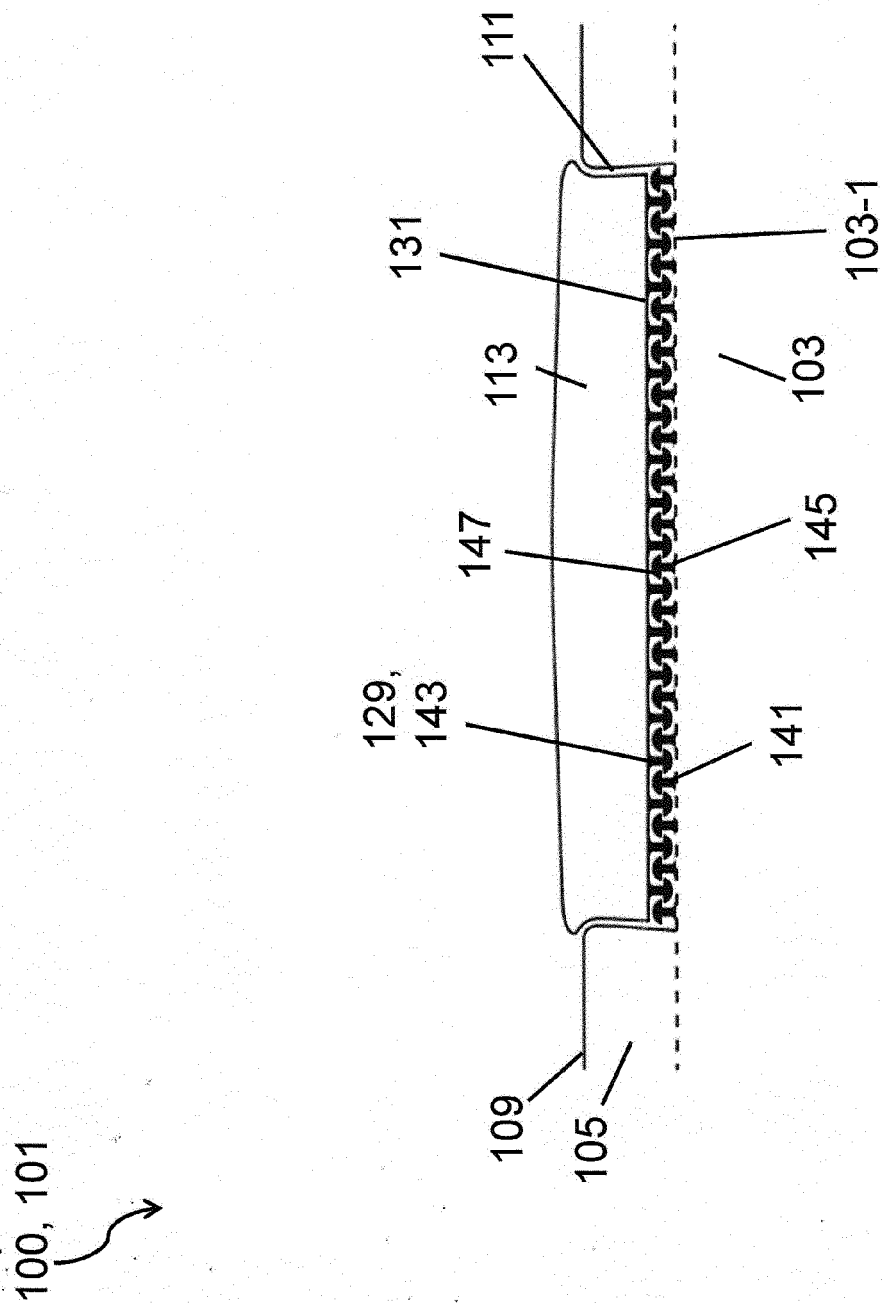


Fig. 9

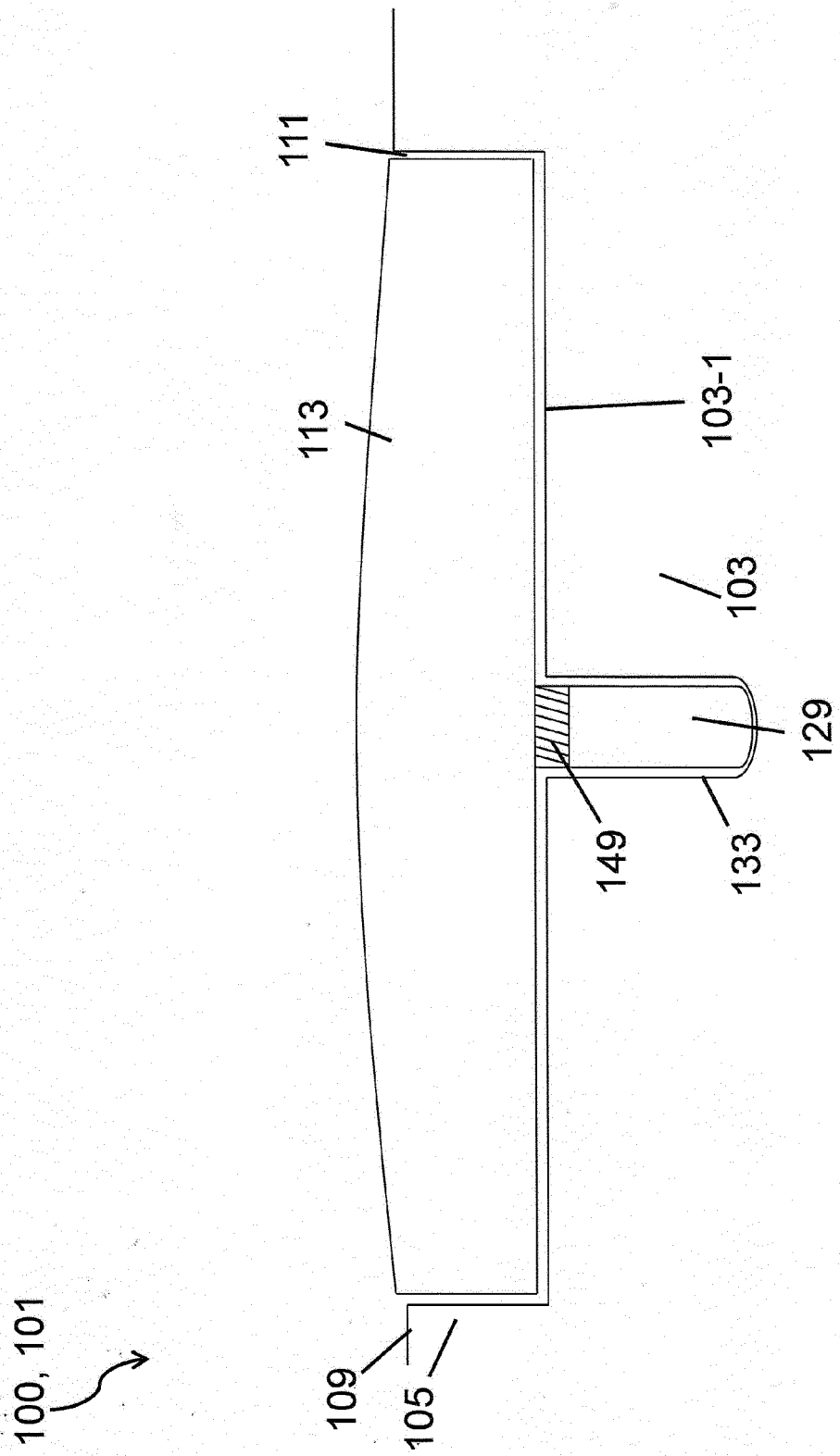


Fig. 10

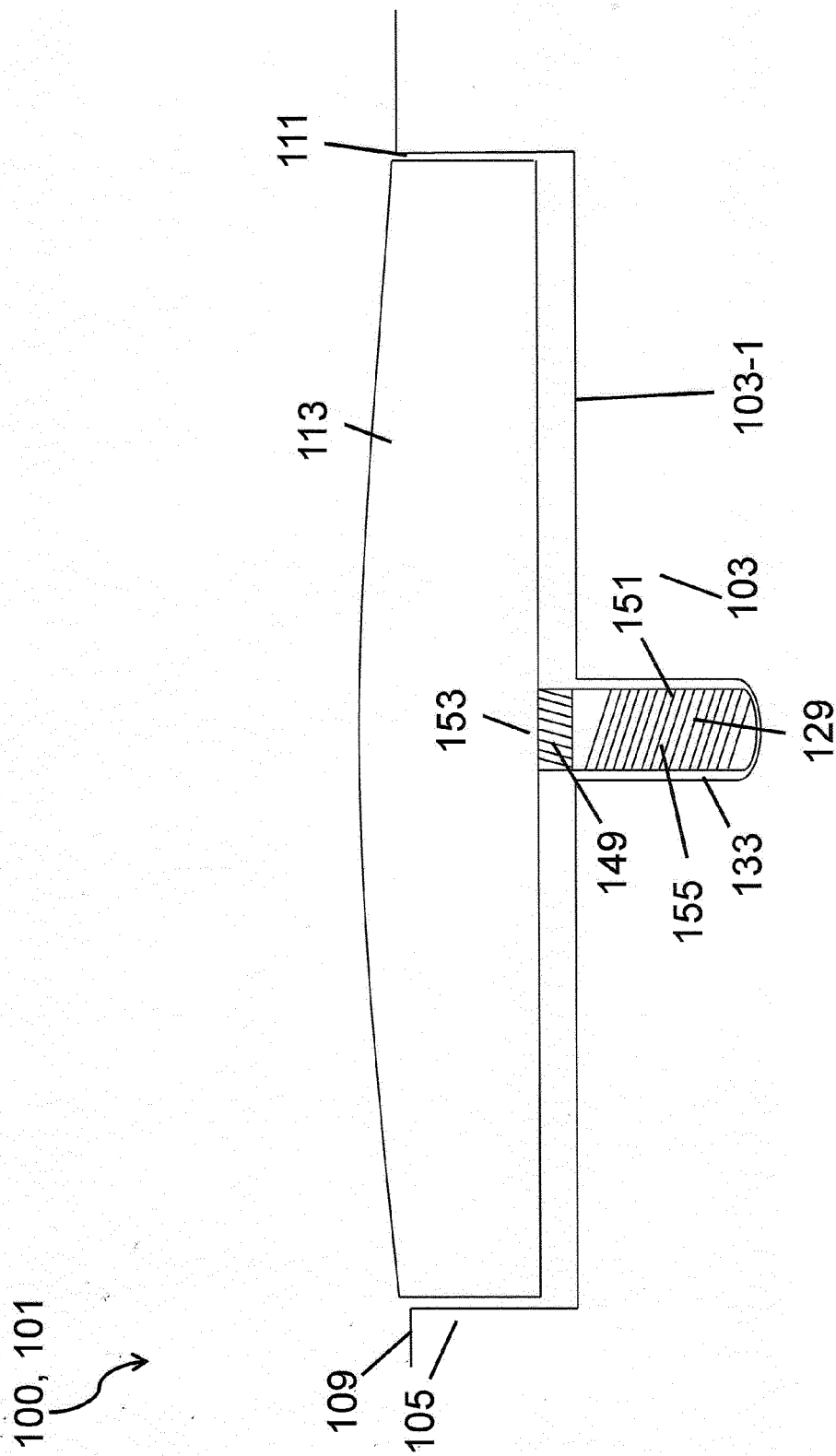


Fig. 11

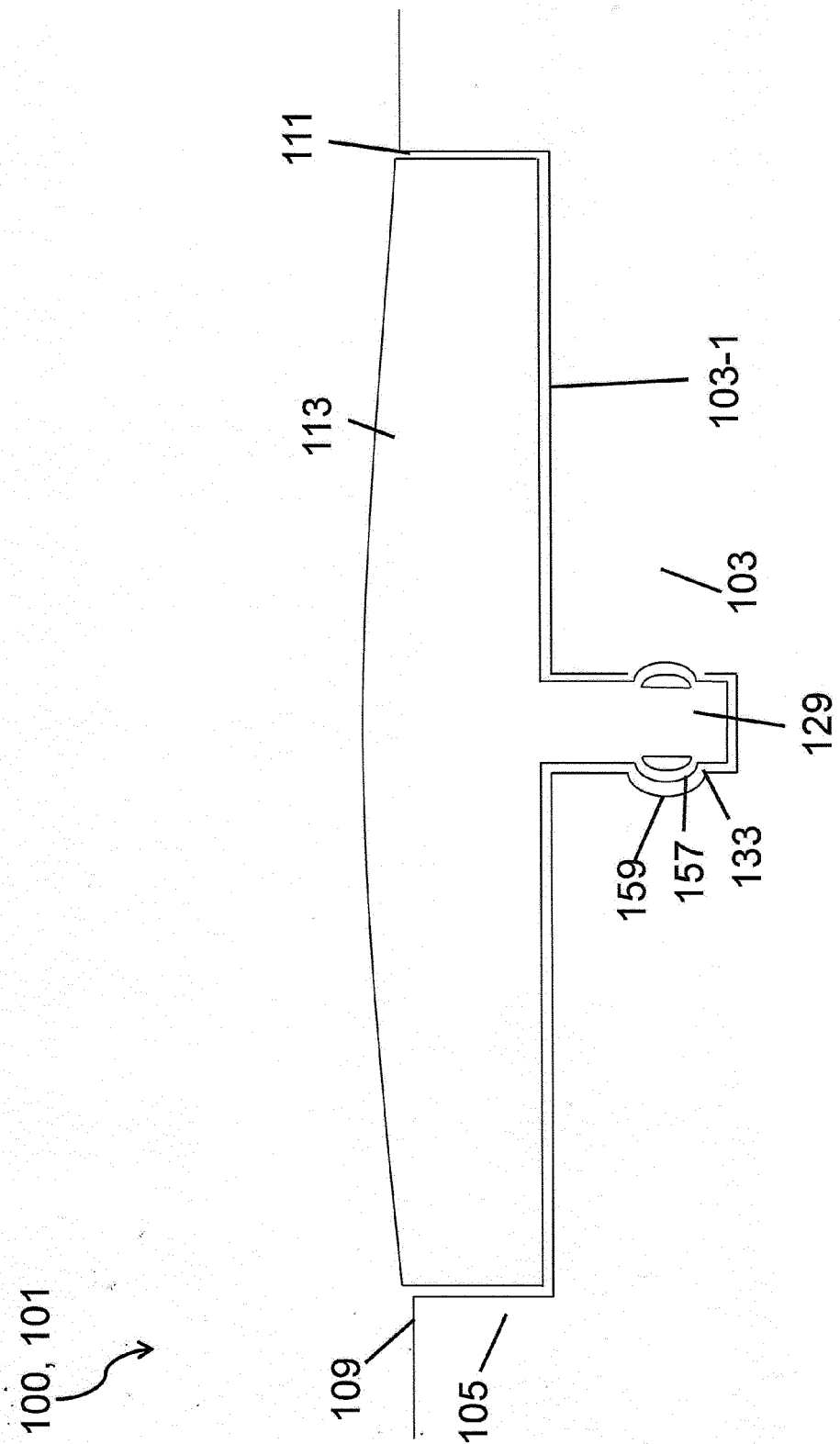


Fig. 12

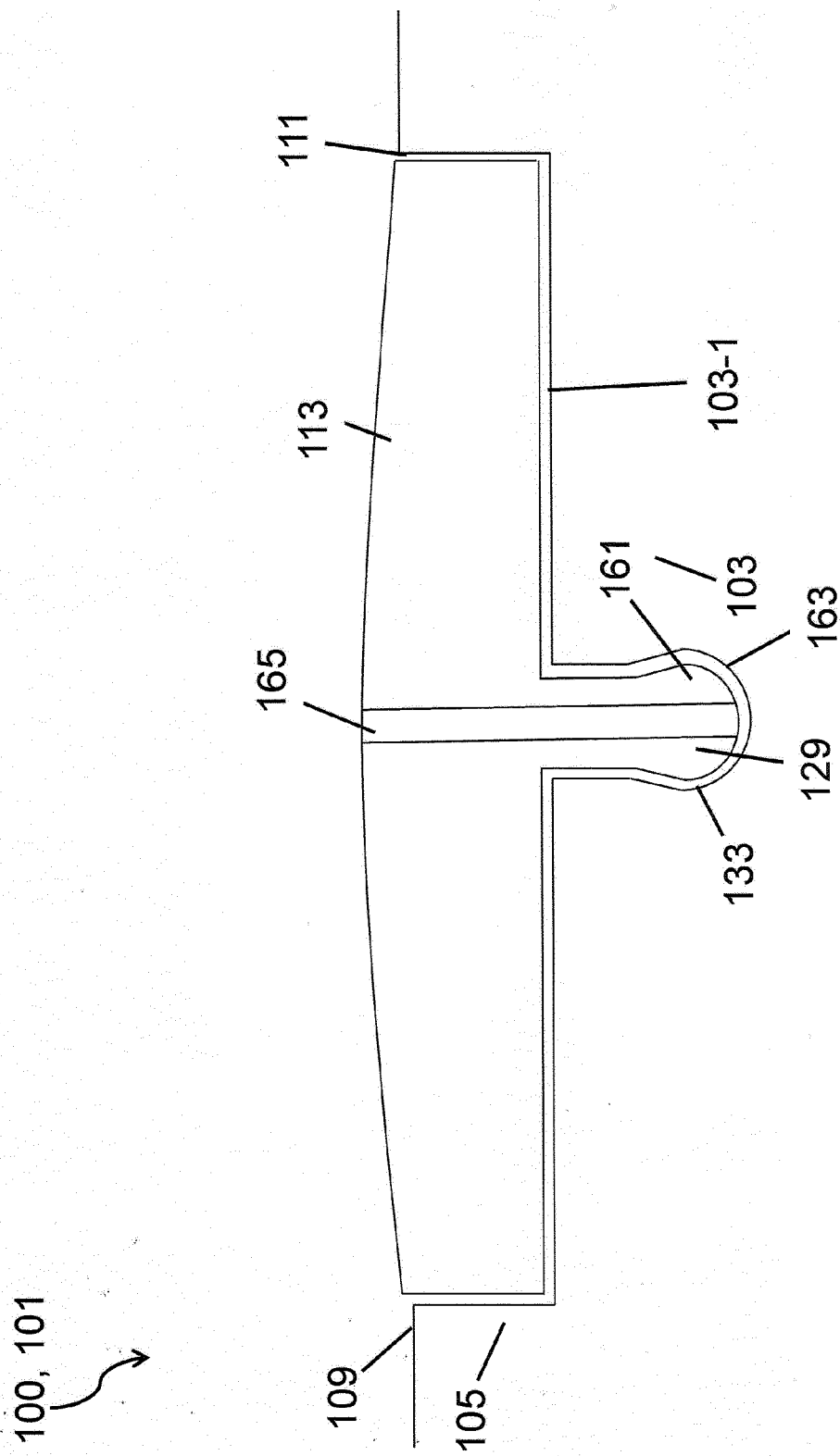


Fig. 13

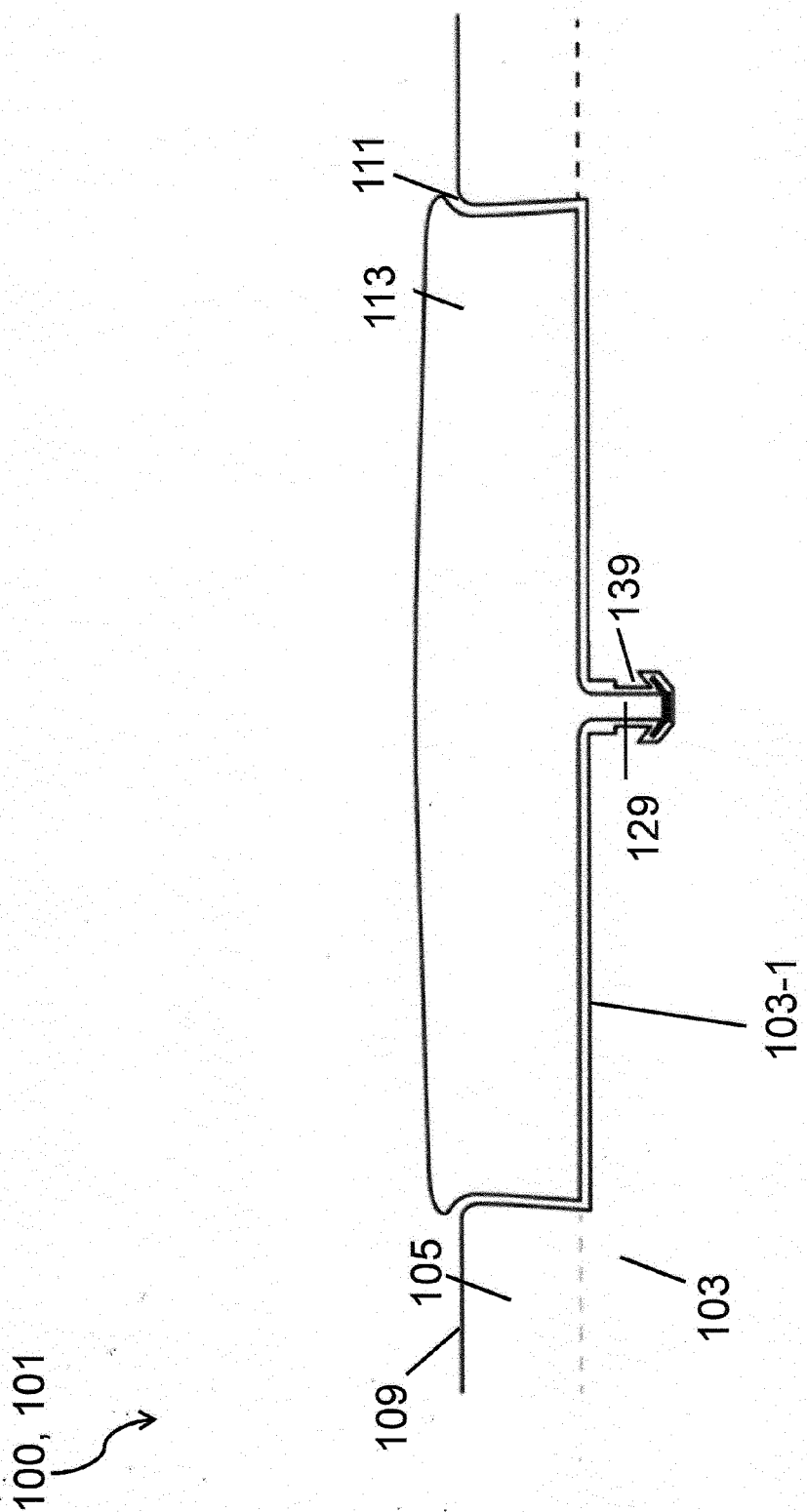


Fig. 14

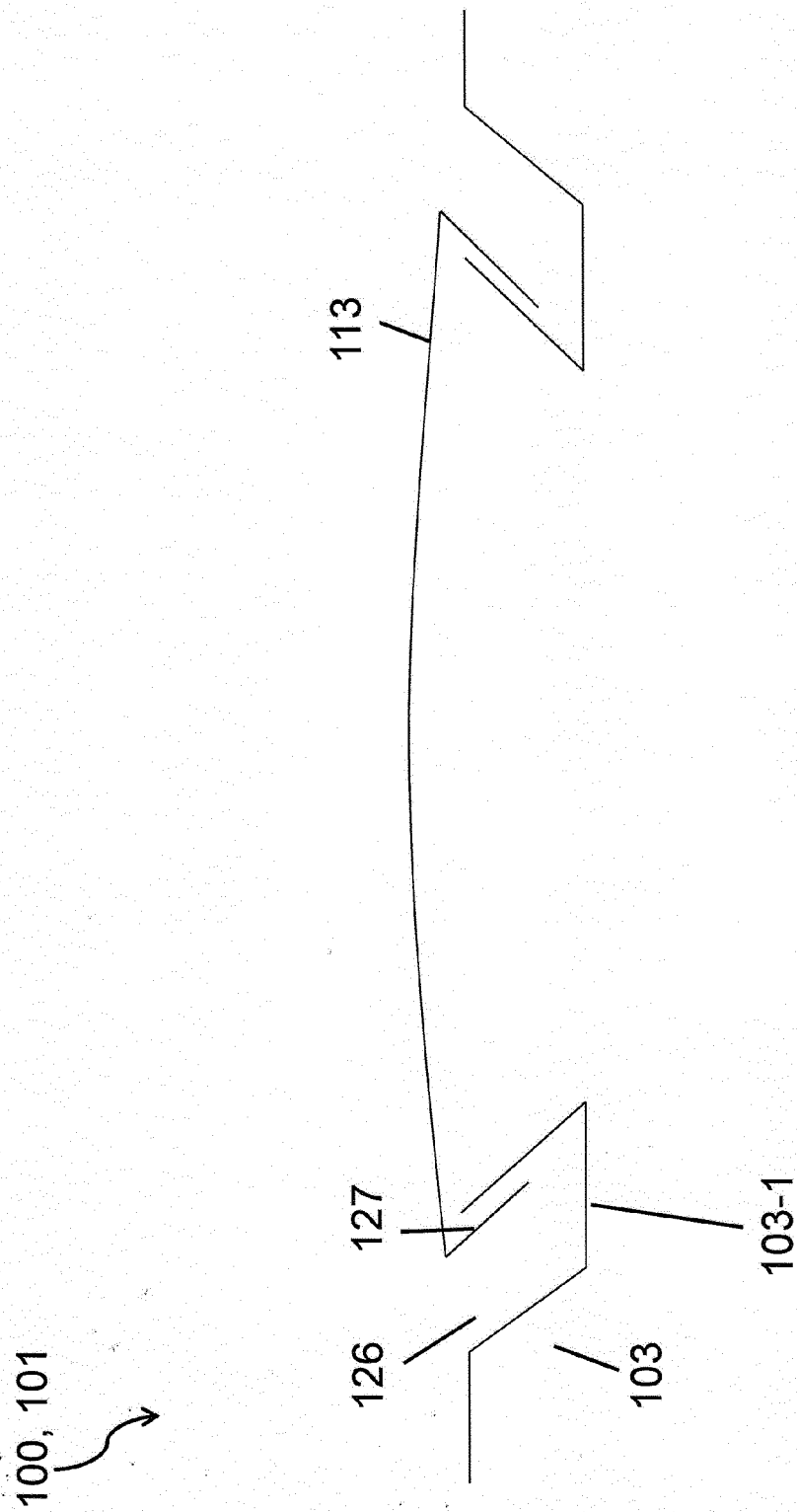


Fig. 15

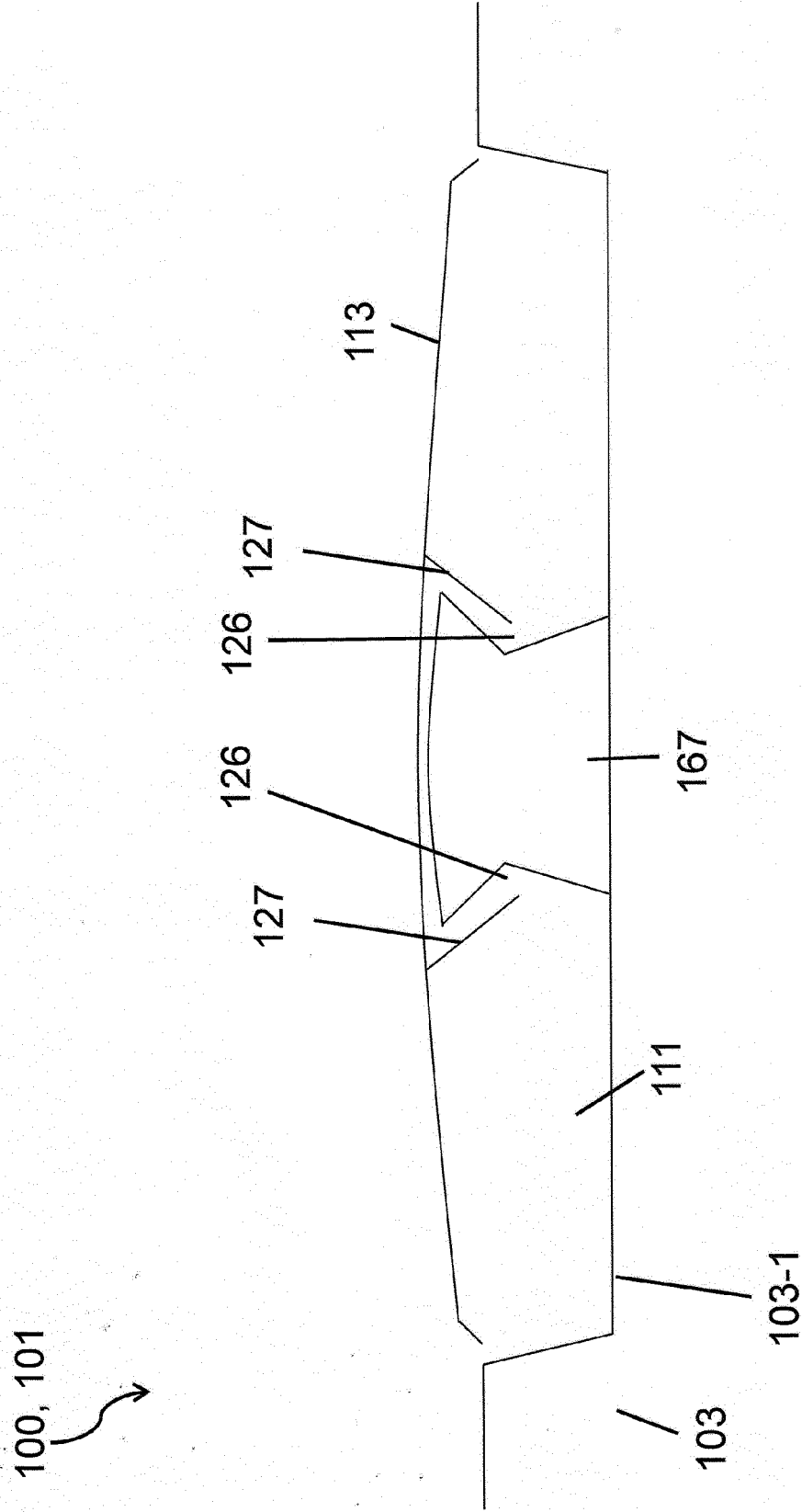


Fig. 16

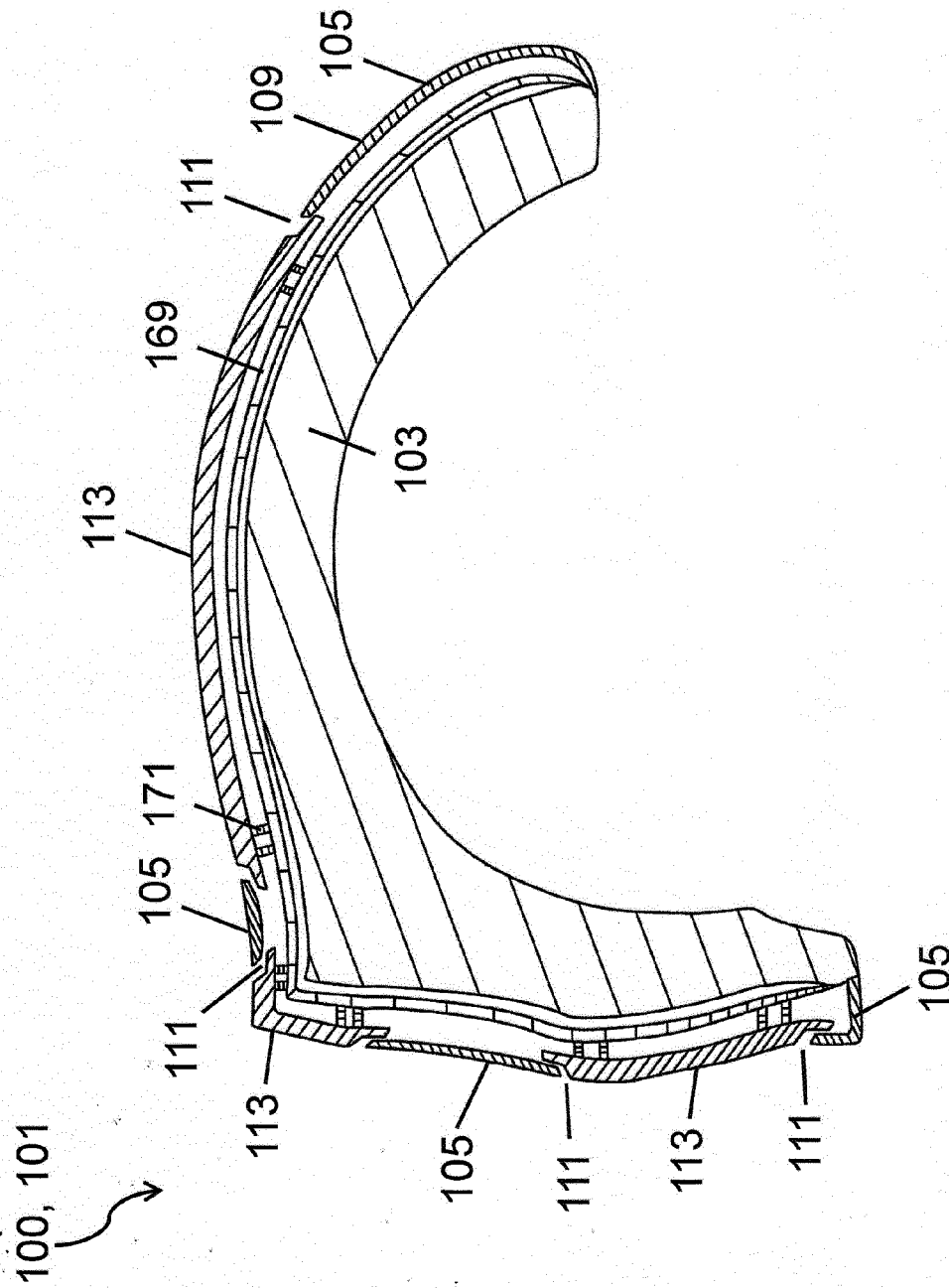


Fig. 17

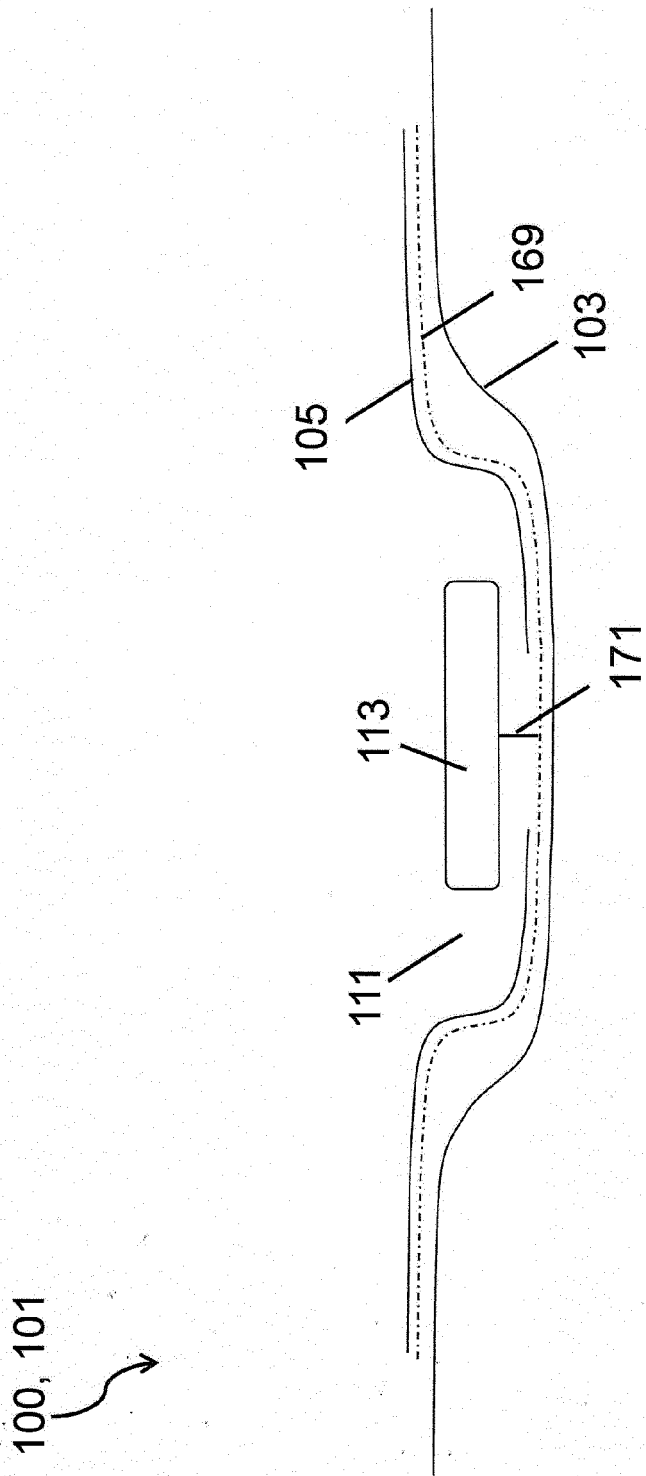


Fig. 18

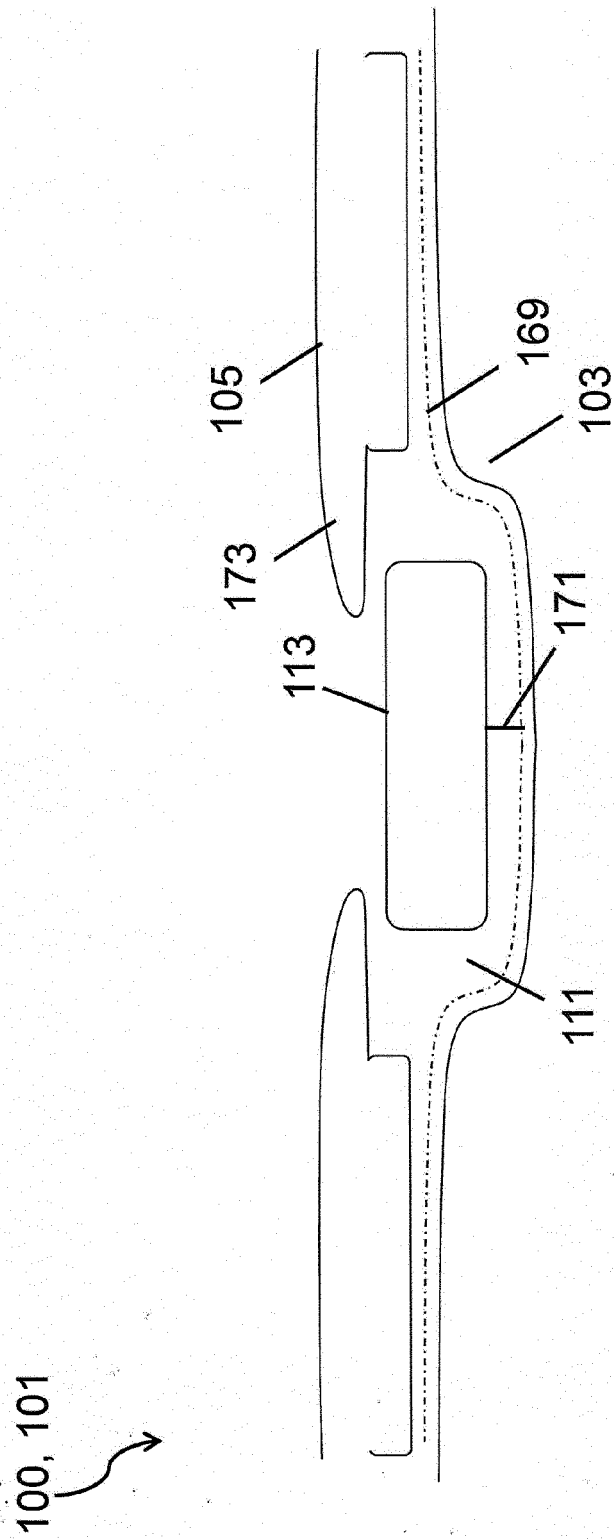


Fig. 19



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 18 4217

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

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	US 2017/065018 A1 (LINDSAY HOWARD ALVIN [US]) 9. März 2017 (2017-03-09)	1, 6, 16	INV.
A	* Absätze [0067] - [0076]; Abbildungen 2-4, 10a *	2-5, 7-15	A42B3/06
	* *		A42B3/32
	* Absatz [0075] - Absatz [0076] *		

X	US 2020/178636 A1 (HALLDIN PETER [SE] ET AL) 11. Juni 2020 (2020-06-11)	1, 6-8, 16	
A	* Absätze [0082] - [0096]; Abbildungen 6-18 *	2-5, 9-15	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		13. Dezember 2022	D'Souza, Jennifer
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
A : technologischer Hintergrund		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
O : nichtschriftliche Offenbarung		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 22 18 4217

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.

13-12-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2017065018 A1	09-03-2017	KEINE	
US 2020178636 A1	11-06-2020	AU 2018269878 A1	19-12-2019
		BR 112019024036 A2	02-06-2020
		CA 3063291 A1	22-11-2018
		CN 110913714 A	24-03-2020
		EA 201992408 A1	06-05-2020
		EP 3624625 A1	25-03-2020
		ES 2914071 T3	07-06-2022
		JP 6967088 B2	17-11-2021
		JP 2020521064 A	16-07-2020
		KR 20200003151 A	08-01-2020
		NZ 759007 A	18-12-2020
		PH 12019502551 A1	25-01-2021
		PL 3624625 T3	04-07-2022
		PT 3624625 T	27-05-2022
		TW 201900054 A	01-01-2019
		US 2020178636 A1	11-06-2020
		WO 2018211106 A1	22-11-2018

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 2020245609 A1 [0017]
- WO 2016209740 A1 [0018]
- AU 2017245280 A1 [0019]
- WO 2020260185 A1 [0020]
- EP 3583863 A2 [0021]
- WO 2018097785 A1 [0022]
- US 10834987 B1 [0023]
- EP 3704980 A1 [0024]
- EP 2907403 B1 [0025]
- WO 2017046757 A1 [0026]
- US 20200367596 A1 [0027]
- WO 2021043207 A1 [0028]
- US 20150047110 A1 [0029]
- US 20190231018 A1 [0030]
- DE 102013018345 A1 [0031]
- DE 102015101194 U1 [0032]
- EP 2804500 B1 [0033]
- DE 102007006860 A1 [0034]
- EP 0612843 A1 [0035]
- DE 102011110992 A1 [0036]
- EP 3000341 A1 [0037]
- DE 19845916 A1 [0038]
- DE 102017108038 A1 [0039]
- DE 202016100235 U1 [0040]
- DE 102014110480 A1 [0041]
- EP 2296500 B1 [0042]