

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2436/94

(51) Int.Cl.⁶ : **E01F 15/00**

(22) Anmeldetag: 30.12.1994

(42) Beginn der Patentdauer: 15.10.1997

(45) Ausgabetag: 25. 5.1998

(56) Entgegenhaltungen:

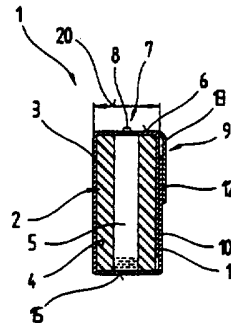
AT 381460B DE 2942215A AU 619439B

(73) Patentinhaber:

C.A. GREINER & SÖHNE GESELLSCHAFT M.B.H.
A-4550 KREMSMÜNSTER, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) AUFPRALLSCHUTZVORRICHTUNG MIT EINEM DÄMPFUNGSKÖRPER

(57) Die Erfindung beschreibt eine Aufprallschutzvorrichtung (1) mit einem Dämpfungskörper (2) aus einem weich-elastischen Schaumkunststoff (4), der von einer insbesondere wasserundurchlässigen Hülle (3) umgeben ist. Der Dämpfungskörper (2) ist mit Hohlräumen (5) versehen. Weiters ist die Hülle (3) als in sich geschlossener Balg sowie gegebenenfalls wasserdampfdurchlässig ausgebildet und weist eine Ventilanordnung (9) auf. Diese ist durch zumindest zwei sich teilweise überdeckende Teile (10, 12) gebildet. Ein äußerer der beiden Teile (10, 12) überdeckt eine Luftaustrittsöffnung (13) des inneren Teiles (10).



Die Erfindung betrifft eine Aufprallschutzvorrichtung mit einem Dämpfungskörper aus einem weich-elastischen Schaumkunststoff, der von einer insbesondere wasserdurchlässigen Hülle allseitig umgeben ist, sowie ein Verfahren zum Dämpfen eines auf die Aufprallschutzvorrichtung auftreffenden Gegenstandes.

Aus der AT-B-381 460 ist eine Aufprallschutzvorrichtung an natürlichen oder künstlichen Hindernissen
5 im Bereich von Verkehrsflächen für sportliche Zwecke, insbesondere für den Wintersport, bekannt. Das Schutzelement weist dabei einen biegsamen, aufpralldämpfenden Körper auf, der mit einem witterungsbe-
ständigen und mechanisch hochbelastbaren Überzug versehen ist. Nachteilig ist hierbei, daß es bei Temperaturschwankungen im Inneren der Aufprallschutzvorrichtung zur Wasserbildung führen kann, wo-
durch bei tieferen Temperaturen anschließend das Wasser gefriert, und somit den Körper für die Dämpfung
10 erstarren läßt. Ein weiterer Nachteil liegt darin, daß beim Aufprall auf die Aufprallschutzvorrichtung die Luft im Innenraum der Aufprallschutzvorrichtung nicht austreten kann, wodurch eine geringe Dämpfung des aufprallenden Körpers bzw. Schifahrers erfolgt.

Eine weitere Aufprallschutzvorrichtung in Form eines Straßenschutzgürtels ist aus der DE-A1-29 42 215 bekannt geworden, welche durch einen aus Gummibahnen bzw. Kautschuk bestehenden gürtelförmigen
15 Hohlkörper mit einer darin eingebetteten Verstärkungsschicht gebildet ist. Dabei bildet der Hohlkörper eine Art Hülle für ein darin einzufüllendes fließfähiges Medium, wie beispielsweise Luft oder Wasser, aus und umschließt somit einen Innenraum allseitig. Um ein kontrolliertes Austreten des in den Hohlraum eingefüll-
ten fließfähigen Mediums zu gewährleisten, steht dieser über eine verschließbare Ventilanordnung mit der Umgebung in Verbindung. Bei einem Aufprall auf die Aufprallschutzvorrichtung wird dabei das im Hohlraum
20 befindliche fließfähige Medium kontrolliert durch die Ventilanordnung zu einem Ausströmen aus diesem bewegt.

Eine weitere Aufprallschutzvorrichtung ist aus der AU-B-619 439 bekannt geworden, welche durch eine Mehrzahl von untereinander, über Durchtrittsöffnungen in Verbindung stehenden Luftkammern gebildet ist. Diese Luftkammern sind durch einzelne dünnwandige Stege voneinander getrennt, wodurch innerhalb der
25 Aufprallschutzvorrichtung ein gewisses Luftvolumen gespeichert werden kann, welches bei einem Aufprall auf dieselbe durch die einzelnen Durchtrittsöffnungen entsprechend entweichen kann und somit eine Dämpfung eines aufprallenden Körpers bewirken. Dabei wird die gesamte Aufprallenergie durch die Verlagerung der Luftmenge zwischen den untereinander in Strömungsverbindung stehenden Luftkammern abgebaut.

30 Die Aufgabe der Erfindung liegt darin, das Dämpfungsverhalten der Aufprallschutzvorrichtung zu verbessern.

Diese Erfindung wird dadurch gelöst, daß der Dämpfungskörper mit Hohlräumen versehen ist und die Hülle als in sich geschlossener Balg sowie gegebenenfalls wasserdampfdurchlässig ausgebildet ist und daß die Hülle eine Ventilanordnung aufweist, welche durch zumindest zwei sich teilweise überdeckende Teile
35 gebildet ist, und ein äußerer der beiden Teile eine Luftaustrittsöffnung des inneren Teiles überdeckt. Vorteilhaft ist bei dieser Lösung, daß die den Dämpfungskörper umgebende Hülle zwar wasserundurchlässig ist, jedoch wasserdampfdurchlässig bzw. atmungsaktiv ausgebildet ist, wodurch der Wasserdampf, der sich durch die unterschiedlichen Temperaturschwankungen im Inneren der Aufprallschutzvorrichtung bildet, durch die Hülle austreten kann und somit keine Beeinflussung des Wasserdampfes auf den Dämpfungskör-
40 per zur Folge hat. Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß durch die Anordnung des Überdruckventiles beim Aufprall auf die Aufprallschutzvorrichtung die im Dämpfungskörper befindliche Luft durch das Überdruck-
ventil nach außen dringen kann, wodurch das Dämpfungsverhalten der Aufprallschutzvorrichtung erhöht wird, da durch das Ausdringen der Luft aus der Aufprallschutzvorrichtung der Dämpfungskörper durch langsames Abbauen des inneren Druckes weiter verformt werden kann.

45 Möglich ist auch eine Ausbildung gemäß Patentanspruch 2, da die im Dämpfungskörper befindliche Luft durch die atmungsaktive Hülle nach außen dringen kann.

Von Vorteil ist aber auch eine Ausbildung nach Patentanspruch 3, da dadurch bei einem gewissen Druck die Luft durch die Hülle strömen kann und somit eine bessere Dämpfung der Aufprallschutzvorrichtung erreicht wird.

50 Vorteilhaft ist aber auch eine Weiterbildung nach Patentanspruch 4, da dadurch ein Eindringen von Wasser in den Innenraum der Aufprallschutzvorrichtung verhindert wird, wodurch die Eigenschaften des Dämpfungskörpers nicht verändert werden.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausbildung, wie sie im Patentanspruch 5 beschrieben ist, kann die Luft bei Beaufschlagung einer Kraft auf die Aufprallschutzvorrichtung aus dem Innenraum der Aufprallschutzvor-
55 richtung ausströmen, wodurch der Dämpfungskörper nach Abbau des Druckes sich weiter verformen kann und somit eine bessere Dämpfung und Absorption der Aufprallenergie erzielt wird.

Von Vorteil ist aber auch eine Ausbildung nach den Patentansprüchen 6 bis 8, da dadurch die Größe der Öffnungen für den Luftaustritt aus dem Innenraum der Aufprallschutzvorrichtung bestimmt werden kann,

wodurch das Dämpfungsverhalten der Aufprallschutzvorrichtung eingestellt werden kann.

Vorteilhaft ist aber auch eine Weiterbildung nach Patentanspruch 9, da dadurch der Dämpfungskörper im Inneren der Hülle ohne großen Aufwand ausgewechselt werden kann.

Vorteilhaft ist auch eine Weiterbildung nach Patentanspruch 10, da dadurch Luft im Dämpfungskörper
5 gespeichert werden kann.

Möglich ist aber auch eine Ausbildung nach Patentanspruch 11, da dadurch eine bessere Luftverteilung und somit ein besseres Dämpfungsverhalten der Aufprallschutzvorrichtung erzielt wird.

Es ist aber auch eine Ausbildung nach Patentanspruch 12 von Vorteil, da dadurch ein Eindringen des Wassers ins Innere der Aufprallschutzvorrichtung verhindert wird und der durch die Temperaturschwankun-
10 gen entstehende Wasserdampf im Inneren der Aufprallschutzvorrichtung durch die Hülle ins Freie strömen kann.

Von Vorteil ist auch eine Ausbildung nach Patentanspruch 13, da dadurch eine noch bessere Dämpfung der Aufprallschutzvorrichtung erzielt werden kann.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausbildung, wie sie im Patentanspruch 14 beschrieben ist, kann bei
15 einer Abdeckung der Ventilanordnung durch den auftreffenden Gegenstand bzw. die Person die Luft im Inneren der Aufprallschutzvorrichtung aus einer anderen Ventilöffnung austreten.

Von Vorteil ist aber auch eine Ausbildung nach den Patentansprüchen 15 bis 19, da durch den mehrlagigen Aufbau des Dämpfungskörpers dieser mit seinem Raumgewicht der Stauchhärte unterschied-
20 lich ausgebildet werden kann, und somit eine bessere Dämpfung des aufprallenden Gegenstandes bzw. der Person erzielt wird.

Vorteilhaft ist aber auch eine Weiterbildung nach den Patentansprüchen 20 und 21, da bei Verwendung der Dämpfungsvorrichtung im Motorsport beim Aufprall eines Fahrzeuges bzw. eines Motorrades die Aufprallschutzvorrichtung sich nicht entzünden bzw. kaum giftige Rauchgase abgeben kann.

Die Erfindung umfaßt weiters auch ein Verfahren zum Dämpfen eines auf die Aufprallschutzvorrichtung
25 auftreffenden Gegenstandes bzw. Körpers, der durch Verformung des in der Aufprallschutzvorrichtung befindlichen, mit einer Hülle umgebenen Dämpfungskörpers gedämpft wird.

Dieses Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß die in Hohlräumen des Dämpfungskörpers befindliche Luft während eines auf den Dämpfungskörper einwirkenden Druckes über den zwischen den Teilen der Ventilanordnung bzw. der gegebenenfalls luftdurchlässigen Hülle entstehenden Luftkanal ins Freie strömt,
30 und daß nach Beendigung des Druckes auf die Aufprallschutzvorrichtung die Luft über den Luftkanal bzw. der gegebenenfalls luftdurchlässigen Hülle in die Hohlräume des Dämpfungskörpers zurückströmen kann. Vorteilhaft ist bei diesem Verfahren, daß durch das Austreten der Luft aus der Ventilanordnung bzw. der Hülle der Druck im Inneren der Aufprallschutzvorrichtung abgebaut werden kann, wodurch sich der Dämpfungskörper weiter verformen kann, und somit eine bessere Dämpfung des aufprallenden Gegenstan-
35 des bzw. Körpers erreicht wird.

Schließlich sind auch die Maßnahmen nach den Patentansprüchen 23 und 24 von Vorteil, da dadurch das Dämpfungsverhalten durch Einstellung der Luftaustrittsöffnungen der Ventilanordnung bestimmt werden kann.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese im nachfolgenden anhand eines Ausführungsbeispiels näher beschrieben.
40

Es zeigen:

Fig. 1 eine räumliche Darstellung der erfindungsgemäßen Aufprallschutzvorrichtung;

Fig. 2 die erfindungsgemäße Aufprallschutzvorrichtung in Frontansicht;

Fig. 3 die erfindungsgemäße Aufprallschutzvorrichtung in Seitenansicht, geschnitten, gemäß den
45 Linien III - III in Fig. 2;

Fig. 4 die erfindungsgemäße Aufprallschutzvorrichtung, die durch Einwirkung eines Druckes verformt wird, in Seitenansicht, geschnitten, gemäß den Linien III - III in Fig. 2;

Fig. 5 die erfindungsgemäße Aufprallschutzvorrichtung mit einer in dem Überdruckventil angeordneten Verschlußvorrichtung, in Frontansicht;

50 Fig. 6 die erfindungsgemäße Aufprallschutzvorrichtung in Seitenansicht, geschnitten, gemäß den Linien VI - VI in Fig. 5;

Fig. 7 die erfindungsgemäße Aufprallschutzvorrichtung in Draufsicht, geschnitten, gemäß den Linien VI - VI in Fig. 5;

Fig. 8 eine andere Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Aufprallschutzvorrichtung in Draufsicht;
55

Fig. 9 eine weitere erfindungsgemäße Aufprallschutzvorrichtung in Draufsicht;

Fig. 10 eine andere Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Aufprallschutzvorrichtung in Draufsicht.

In den Fig. 1 bis 3 ist eine Aufprallschutzvorrichtung 1, die aus einem Dämpfungskörper 2 und einer insbesondere wasserundurchlässigen Hülle 3 besteht, gezeigt. Der Dämpfungskörper 2 besteht dabei aus einem weich-elastischen Schaumkunststoff 4, der mit Hohlräumen 5, wie dies noch in den Fig. 7 bis 9 beschrieben wird, versehen ist.

Die Hülle 3 ist dabei als in sich geschlossener Balg ausgebildet und weist auf einer Oberseite 6 eine Verschlussvorrichtung 7, die bevorzugt aus einem Reißverschluß 8 gebildet ist, auf. Durch die Anordnung der Verschlussvorrichtung 7 kann der Dämpfungskörper 2 in die Hülle 3 eingesetzt bzw. entnommen werden, wodurch eine Anpassung der Aufprallschutzvorrichtung 1 an die verschiedensten Gegenstände, wie z.B. Bäume, Liftstützen, Leitungsmasten, Zaunsäulen, Zielstangen bei Schirennen, Radrennen, Motorrad- oder Autorennen, durch verschiedenste Formen und Festigkeits- bzw. Dämpfungseigenschaften des Dämpfungskörpers 2 erfolgen kann. Dies hat den Vorteil, daß dabei eine Hülle 3 für verschiedene Formen des Dämpfungskörpers 2 verwendet werden kann, und somit für unterschiedliche Einsätze nur die Dämpfungskörper 2 in größeren Stückzahlen und unterschiedlichen Ausgestaltungen hergestellt werden müssen.

Weiters weist die Hülle 3 der Aufprallschutzvorrichtung 1 eine Ventilanordnung 9 auf. Die Ventilanordnung 9 wird dabei, wie in Fig. 3 ersichtlich, aus zumindest zwei übereinanderliegenden Teilen 10, 11 der Hülle 3 gebildet. Um ein Eindringen des Wassers von außen zu vermeiden, ist über die Ventilanordnung 9 ein weiterer Teil 12 mit der Oberseite 6 der Hülle 3 verbunden.

Es ist selbstverständlich auch möglich, daß die Ventilanordnung 9 nur aus dem Teil 10 und dem weiteren Teil 12, wie dies in Fig. 6 beschrieben ist, gebildet wird. Bei beiden Varianten ist der Teil 10 mit den übrigen Teilen der Hülle 3, insbesondere den durch den Teil 10 teilweise überdeckten Teil 11 nur teilweise verbunden, sodaß zwischen dem Teil 10 und 12 und gegebenenfalls zwischen dem Teil 10 und 11, falls diese einander überlappen, eine Luftaustrittsöffnung 13 vorhanden ist, durch die die Luft, die sich in den Hohlräumen 5 bzw. in den offenen Zellen des Schaumkunststoffes 4 befindet, bei einer Kompression der Aufprallschutzvorrichtung 1 austreten kann. Je nach Größe der Luftaustrittsöffnung 13 und/oder der Luftdurchlässigkeit der Hülle 3, kann durch die Geschwindigkeit des Luftaustrittes das Dämpfungsverhalten der Aufprallschutzvorrichtung 1 an unterschiedliche Einsatzbedingungen angepaßt werden.

Dabei ist zu berücksichtigen, daß für die Art der Dämpfung nicht nur die im Bereich der Aufprallschutzvorrichtung 1 auftretende Geschwindigkeit des zu dämpfenden Objektes, sondern vor allem auch dessen Gewicht und der Abstand zwischen einer normalen Fahrspur, beispielsweise bei einem Schirennen, und der Aufprallschutzvorrichtung 1 eine wesentliche Rolle spielt.

Um diesen unterschiedlichen Bedingungen, wie sie beispielsweise bei Kinder- und Jugendrennen auftreten, bei welchen, bedingt durch die geringere Masse der Läufer, geringere Geschwindigkeiten und auch geringere Aufprallenergien zu verarbeiten sind, andererseits jedoch der Knochenaufbau und die Gelenke noch relativ flexibel sind, ist ein sehr weicher Dämpfungsvorgang erforderlich, um einerseits Verletzungen zu vermeiden, und andererseits zu verhindern, daß durch eine zu harte Einstellung der Aufprallschutzvorrichtung 1 der abzubremende Körper nicht vor einer ausreichenden Abbremsung und Energievernichtung auf die Fahrbahn bzw. Rennstrecke zurückkatapultiert wird, was dann der Fall wäre, wenn die Aufprallschutzvorrichtung 1 zu hart eingestellt ist.

Abgesehen von dem durch das Raumgewicht und die Stauchhärte einstellbaren Dämpfungseigenschaften, wobei das Raumgewicht des Schaumkunststoffes 4 des Dämpfungskörpers 2 zwischen 18 und 100 kg/m³ und die Stauchhärte zwischen 1,0 bis 11 kPa betragen kann, eingestellt werden.

Selbstverständlich ist es auch möglich, in der Hülle 3 mehrere Dämpfungskörper 2 anzuordnen, die jeweils ein unterschiedliches Raumgewicht und eine unterschiedliche Stauchhärte aufweisen können.

An dieser Stelle sei auch erwähnt, daß der Dämpfungskörper 2 bzw. die Aufprallschutzvorrichtung 1 selbstverständlich auch in Bereichen des Motorsports eingesetzt werden kann, und vor allem auch in Innenräumen, wie Hallen oder dgl.. In diesem Fall ist es besonders vorteilhaft, wenn der Schaumkunststoff 4 des oder der Dämpfungskörper 2 durch Zusätze im Rohmaterial bzw. durch nachträgliches Tränken des offenzelligen Schaumkunststoffes 4 schwer entflammbar eingestellt bzw. ausgebildet ist und überdies durch entsprechende Zusätze im Brandfall geringe Mengen an Rauch entwickelt.

Bei hohen Geschwindigkeiten bzw. einer hohen Aufprallenergie der zu bremsenden Gegenstände kann es sich im Einzelfall auch als vorteilhaft erweisen, die Hohlräume 5 bzw. die offenen Zellen des Schaumkunststoffes 4 mit einer Flüssigkeit, insbesondere Wasser oder Leichtwasser bzw. mit Löschmittel vermishtem Wasser, zu füllen.

Je nach Größe der Luftaustrittsöffnung 13, durch die dann auch die Flüssigkeit austreten kann, kann auch hier das Dämpfungsverhalten zusätzlich zu den Eigenschaften der Flüssigkeit und des Schaumkunststoffes 4 an unterschiedliche Einsatzzwecke angepaßt werden. Lediglich schematisch ist, um diese mögliche Weiterbildung darzustellen, in Fig. 3 durch dünne Striche angedeutet, wie zumindest ein Teil des Hohlraumes 5 mit Flüssigkeit gefüllt sein kann.

Selbstverständlich gelten diese Ausführungsmöglichkeiten für die einzelnen Bauteile der Aufprallschutzvorrichtung 1 auch für alle nachstehend beschriebenen Ausführungsvarianten und können teilweise oder zur Gänze bei den unterschiedlich ausgeführten Aufprallschutzvorrichtungen 1 eingesetzt werden.

In Fig. 2 ist die Anordnung der Teile 10, 11 der Ventilanordnung 9 ersichtlich, wobei der Teil 10 über eine gesamte Länge 14 einer Seitenwand der z.B. quader- bzw. zylinderförmigen Aufprallschutzvorrichtung 1 mit einer Unterseite 15 und über eine Länge 16, die kürzer als die Länge 14 ist, mit der Oberseite 6 der Hülle 3 verbunden ist. Der Teil 11 ist dagegen über die gesamte Länge 14 mit der Oberseite 6 verbunden und ragt zwischen dem Dämpfungskörper 2 und dem Teil 10 der Hülle 3 über eine Höhe 17, die zumindest geringfügig kleiner ist als die Gesamthöhe der Aufprallschutzvorrichtung 1, in den Innenraum der Aufprallschutzvorrichtung 1 vor.

Durch diese Überlappung der Teile 10, 11 bzw. 12 kann die Luft in dem Teilbereich, in dem der Teil 10 mit der Oberseite 6 nicht verbunden ist, also wie durch Pfeil 18 gezeigt, durch die aus der Luftaustrittsöffnung 13 ausströmen. Es ist natürlich auch möglich, daß die Hülle 3 luftdurchlässig, jedoch wasserundurchlässig ausgebildet ist, wodurch die Ventilanordnung 9 kleiner ausgebildet sein kann, bzw. überhaupt entfallen kann, da die Luft teilweise oder zur Gänze durch die Hülle 3 austreten kann. Weiters kann die Hülle 3 so ausgebildet werden, daß diese erst bei einem Überdruck von z.B. 1,2 bar bis 5 bar, bevorzugt größer 1,5 bar, luftdurchlässig wird. Bei Anordnung einer Hülle 3, die nicht luftdurchlässig ist, sollte ein Material verwendet werden, durch das der Wasserdampf aus dem Inneren der Aufprallschutzvorrichtung 1 ins Freie durch die Hülle 3 hindurchströmen kann. Je nach der Ausgestaltung des Stoffes, aus dem die Hülle 3 hergestellt ist, bzw. Teile der Hülle 3 hergestellt sind, beispielsweise die im Bereich von mehreren einander überdeckenden Teilen 10 bis 12 eine Luftdurchlässigkeit zwischen 0 l/cm² und 1000 l/cm², bevorzugt 30 l/cm² bis 500 l/cm², liegen.

Durch die Abstimmung der Luftdurchlässigkeit zumindest in Teilbereichen der Hülle 3 kann die Wirkung der Ventilanordnung 9 bzw. der Klappenventilanordnung noch unterstützt werden, bzw. kann eine solche Ventilanordnung 9 bzw. Klappenventilanordnung unter Umständen zur Gänze entfallen. Die letztere Ausbildung wird sich vor allem dort empfehlen, wo nur geringe Massen bei geringen Geschwindigkeiten zu dämpfen sind bzw. dann wenn die Aufprallschutzvorrichtungen 1 in geschlossenen Räumen, beispielsweise in Hallen, eingesetzt werden, in welchen keinem Feuchtigkeitseintritt ausgesetzt sind.

In Fig. 4 ist die Öffnungsstellung der erfindungsgemäßen Aufprallschutzvorrichtung 1 in Seitenansicht, geschnitten, gemäß den Linien III - III in Fig. 2 gezeigt. Die Aufprallschutzvorrichtung 1 ist dabei in der durch eine Druckbelastung gemäß Pfeil 19 verformten Lage dargestellt, wobei diese Druckbelastung gemäß Pfeil 19, beispielsweise während des Aufpralls eines Schläufers oder eines Gegenstandes, auf der Aufprallschutzvorrichtung 1 auftritt.

Durch die Einwirkung des Aufpralldruckes gemäß Pfeil 19 verformt sich der Dämpfungskörper 2 von einer Breite 20, die in Fig. 3 ersichtlich ist, auf eine geringere Breite 21. Durch diese Verformung bzw. das Zusammendrücken des Dämpfungskörpers 2 wird die Luft, die sich in den Hohlräumen 5 des Dämpfungskörpers 2 und/oder des Schaumkunststoffes 4 derselben befindet, zusammengepreßt. Überschreitet der Druck der Luft im Dämpfungskörper 2 bzw. in der Aufprallschutzvorrichtung 1 einen bestimmten Wert, so wird die Ventilanordnung 9 aktiviert. Diese Ventilanordnung 9 kann beispielsweise durch ein normales Klappenüberdruckventil mit Federbelastung oder dgl. gebildet sein, wobei diese Vorspannung der Feder, um die Druckhöhe des Überdrucks variabel zu gestalten, einstellbar sein kann. Es ist selbstverständlich aber auch möglich, diese Ventilanordnung 9 relativ einfach als Klappenventil auszubilden, indem die einzelnen Teile 10 bis 12 in Art einer Meanderdichtung aneinander liegen, und damit in zusammengedrücktem Zustand der Aufprallschutzvorrichtung 1 die Luft sich zuerst zwischen den einzelnen Teilen 10 bis 12 einen entsprechenden Freiraum verschaffen muß, indem in dem durch diesen im Inneren der Hülle 3 entstehenden Überdruck die Teile 10, 11 bzw. 12 der Hülle 3 auseinandergepreßt werden und dadurch ein Luftkanal 22 zwischen ihnen entsteht, durch den die Luft ab Überschreiten eines gewissen Überdrucks ins Freie ausströmen kann.

Diese Bildung des Luftkanals 22 hängt auch von der Größe der Luftaustrittsöffnungen 13 ab, da je größer diese bemessen sind, bei umso geringeren Überdruck in der Hülle 3 die Luft bereits ins Freie ausströmen kann. Üblicherweise tritt die im Inneren der Hülle 3 zusammengepreßte Luft - vor allem dann, wenn die Hülle 3 luftdicht ist, wie schematisch durch Pfeile 23 gezeigt - durch den Luftkanal 22 im Inneren der Hülle 3 hoch und drückt beim Ausströmen den weiteren Teil 12 nach außen weg, sodaß die Luft ins Freie austreten kann. Je nach der Geschwindigkeit des Luftaustrittes und dem Abbau eines eventuellen Überdrucks im Inneren der Hülle 3 kommt die Dämpfungswirkung des Dämpfungskörpers 2 stärker oder weniger stark zur Wirkung, bzw. wird ein Teil der Aufprallenergie zuerst durch die Luftverdrängung abgebaut, bevor die weitere Dämpfung durch die Verformung des Schaumkunststoffes 4 bzw. des Dämpfungskörpers 2 einsetzt. Damit kann eine unterschiedlich rasche Verzögerung über den gesamten

Dämpfungsvorgang erreicht werden bzw. sich der Widerstand gegen eine weitere Verformung mit abnehmender Geschwindigkeit und zunehmender Eindringtiefe in den Dämpfungskörper 2 zunehmen, ohne daß der Gegenstand beschädigt bzw. die aufzufangende Person ernstlich verletzt wird.

Ein Vorteil dieser Anordnung liegt vor allem auch darin, daß schwerere Körperteile zuerst sanfter gebremst werden und erst dann eine immer stärker werdende Verzögerung erfahren, während leichtere Körperteile rascher verzögert werden, und es kann dadurch die volle räumliche Verformbarkeit des Dämpfungskörpers 2 in allen Raumrichtungen in bevorzugter Weise zur individuellen Abbremsung des Gegenstandes bzw. der Person über unterschiedliche Querschnittsbereiche der Dämpfungsvorrichtung 2 herangezogen werden.

Fällt der Druck durch die Druckbelastung beim Aufprall eines Gegenstandes oder einer Person weg bzw. sind diese abgebremst, so herrscht im Inneren der Hülle 3 ein Unterdruck vor, der nun seinerseits bewirkt, daß über den Luftkanal 22 aus der Umgebungsluft Luft angesaugt wird, da der Schaumkunststoff 4 aufgrund seiner elastischen Rückstellung das Bestreben hat, wieder in die Ausgangsform im unbelasteten Zustand zurückzugehen. Damit wird solange Luft in den Innenraum der Hülle 3 angesaugt - wie dies anhand der Pfeile 24 schematisch dargestellt ist bzw. bei luftdurchlässiger Hülle 3 auch durch die Hülle 3 hindurch - bis der Dämpfungskörper 2 seine ursprüngliche Form, d.h. Breite, Höhe und Dicke, einnimmt. Der Schaumkunststoff 4 dient dabei als Energiespeicher, der die Rückstellenergie des Dämpfungskörpers 2 in seine Ausgangsform bewirkt.

In den Fig. 5 und 6 ist eine andere Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Aufprallschutzvorrichtung 1 gezeigt. In Fig. 5 ist der Teil 12, wie in Fig. 2 dargestellt, wieder auf die Oberseite 6 der Aufprallschutzvorrichtung 1 aufgeklappt, um die darunter liegenden Teile besser erläutern zu können.

Der Unterschied zu der in Fig. 2 gezeigten Darstellung liegt darin, daß die Teile 10, 11 der Ventilanordnung 9 durch eine zusätzliche Verschlusvorrichtung 25, die wiederum aus einem Reißverschluß 26 gebildet ist, miteinander verbunden sind, wobei die Verschlusvorrichtung 25 in der Luftaustrittsöffnung 13 angeordnet ist. Mit dieser Verschlusvorrichtung 25 kann damit die Größe der Luftaustrittsöffnung 13, beispielsweise durch völliges Schließen oder entsprechendes Öffnen desselben verändert werden. Es kann daher das Dämpfungsverhalten der Aufprallschutzvorrichtung 1 mittels dieser Verschlusvorrichtung 25 eingestellt und verändert werden.

Dies geschieht dadurch, daß bei einer teilweisen Öffnung des Reißverschlusses 26 die Luftaustrittsöffnung 13 kleiner ist, und daher bei gleichem Druck weniger Luft aus dem Innenraum der Aufprallschutzvorrichtung 1 entweichen kann, wodurch eine härtere Dämpfung der Aufprallschutzvorrichtung 1 erreicht wird. Wird dagegen der Reißverschluß 26 weiter oder vollständig geöffnet, so wird damit die Luftaustrittsöffnung 13 vergrößert und der Widerstand, der dem Ausströmen der Luft aus dem Inneren der Hülle entgegengesetzt wird, verringert, wodurch das Dämpfungsverhalten der Aufprallschutzvorrichtung 1 weicher wird.

Vorteilhaft ist dabei, daß die Aufprallschutzvorrichtung 1 an verschiedene Aufprallkräfte eingestellt werden kann, wie beispielsweise bei Schiläufnern, die auf einem bestimmten Teil der Schipiste eine höhere Geschwindigkeit aufweisen, als bei einer anderen Teilstrecke, wodurch dieselbe Aufprallschutzvorrichtung 1 mit unterschiedlichem Dämpfungsverhalten verwendet werden können, ohne daß dabei die Schifahrer beim Aufprall auf die Aufprallschutzvorrichtung 1 an den zu schützenden Gegenstand aufprallen.

Weiters sind in Fig. 5 zwei Ventilanordnungen 9, die unabhängig voneinander eingestellt werden können, dargestellt. Selbstverständlich ist es möglich, daß die Ventilanordnungen 9 keine Verschlusvorrichtung 25 aufweisen müssen, wie dies in den Fig. 1 bis 4 beschrieben ist.

In der Schnittdarstellung der Fig. 6 ist auf der rechten Seite der Aufprallschutzvorrichtung 1 die in Fig. 5 in Ansicht gezeigte Verschlusvorrichtung 25 ersichtlich.

Die Verschlusvorrichtung 25 verbindet die Teile 10, 11 der Hülle 3 im Bereich der Luftaustrittsöffnung 13. Der Teil 12 überragt die Verschlusvorrichtung 25 in Richtung der Unterseite 15, wodurch bei geöffneter Verschlusvorrichtung 25 kein Wasser von außen nach innen in die Aufprallschutzvorrichtung 1 eindringen kann.

Auf der linken Seite der Aufprallschutzvorrichtung 1 ist eine weitere Verschlusvorrichtung 25 dargestellt, die zwischen den Teilen 10 und 12 der Hülle 3 angeordnet ist, wobei der Teil 12 gleichzeitig als Wasserschutz für die Luftaustrittsöffnung 13 der weiteren Ventilanordnung 9 ausgebildet ist. Die Luftaustrittsöffnung 13 kann dabei wiederum mit der Verschlusvorrichtung 25 verschlossen bzw. geöffnet werden. Selbstverständlich ist es möglich, auf beiden Seiten der Aufprallschutzvorrichtung 1 jede beliebige der beiden dargestellten Ventilanordnungen 9 anzuordnen. Es kann selbstverständlich aber auch jede beliebige der beiden dargestellten und beschriebenen Ventilanordnungen 9 nur jeweils für sich an einer Aufprallschutzvorrichtung 1 angeordnet sein. Weiters ist es auch möglich, daß im Bereich einer der Seitenflächen oder verteilt über die Aufprallschutzvorrichtung 1 mehrere Ventilanordnungen 9 mit und/oder ohne Verschlusvorrichtung 25 angeordnet sein können. Dazu kann auf jeder beliebigen Seitenfläche der Aufprall-

schutzvorrichtung 1 eine sich überdeckende Anordnung von Teilen 10 bzw. 12 oder 10 bis 12 vorgesehen sein.

In Fig. 7 ist ein Schnitt durch eine andere Aufprallschutzvorrichtung 1 gezeigt, bei der der Dämpfungskörper 2 mit Hohlräumen 5 versehen ist.

Die Hohlräume 5 des Dämpfungskörpers 2 erstrecken sich dabei über die gesamte Höhe 27, wie in Fig. 5 gezeigt. Weiters weisen die Hohlräume 5 einzelne Luftleitkanäle 28 auf, damit bei einem Aufprall die Luft aus den Hohlräumen 5 in Richtung der Ventilanordnung 9 strömen kann, um anschließend über die Ventilanordnung 9 in das Freie zu gelangen. Die Hohlräume 5 weisen dabei eine beispielsweise ellipsenförmige Querschnittsform auf.

Es ist auch möglich, daß die einzelnen Hohlräume 5 miteinander - wie strichliert gezeigt - verbunden sind, um eine bessere Luftverteilung und Luftweiterleitung in den einzelnen Hohlräumen 5 in Richtung zur Luftaustrittsöffnung 13 zu erreichen. Selbstverständlich ist es auch möglich, durch entsprechende Dimensionierung der Hohlräume 5 das Dämpfungsverhalten der Aufprallschutzvorrichtung 1 zu bestimmen, d.h. werden mehrere Hohlräume 5 bzw. größere Hohlräume 5 im Dämpfungskörper 2 angebracht, so ergibt sich eine weiche Dämpfung, wogegen bei weniger Hohlräumen 5 das Dämpfungsverhalten der Aufprallschutzvorrichtung 1 härter wird.

In den Fig. 8 und 9 sind unterschiedliche Ausführungsvarianten des Dämpfungskörpers 2 gezeigt.

Der Dämpfungskörper 2 in Fig. 8 besteht dabei aus einem Block aus elastischem Schaumkunststoff 4, der in senkrechter und waagrechter Richtung mit durch Einschnitte gebildeten Ausnehmungen 29 versehen ist, die eine Tiefe 30 und gegebenenfalls eine Breite 31 aufweisen. Durch die Anordnung der Ausnehmungen 29 in Form von Schnitten in senkrechter und waagrechter Richtung werden zwischen den einzelnen Schnitten Vorsprünge 32 im Schaumkunststoff 4 geschaffen, wodurch die Luft in den Ausnehmungen 29 in alle Richtungen strömen kann.

Der Dämpfungskörper 2 in Fig. 9 weist dagegen dreieckförmige, sich in Richtung des vollen Schaumblockteiles vorragende Ausnehmungen 29 auf, wobei die breiteren Enden der Ausnehmungen 29 der Oberfläche des Dämpfungskörpers 2 zugeordnet sind. Dies hat den Vorteil, daß beim Aufprall eines Körpers auf die Aufprallschutzvorrichtung 1 der größere Luftanteil zuerst über die Ventilanordnung 9 ausströmt, wodurch eine bessere Dämpfung der Aufprallschutzvorrichtung 1 erreicht wird.

Weiters ist in Fig. 9 eine mehrlagige Hülle 3 gezeigt, die zumindest aus zwei Lagen 33, 34 gebildet wird. Vorteilhaft ist dabei, daß die Lagen 33 und 34 so ausgebildet werden, daß das Dehnungsverhalten der einen Lage 33 relativ zur anderen Lage 34 bei unterschiedlichen Temperaturen einander entgegengesetzt ist.

Selbstverständlich ist es möglich, daß die verschiedenen Ausnehmungen 29 die unterschiedlichsten Querschnittsformen und Raumformen aufweisen können. Wesentlich ist nur, daß durch die Anzahl der Ausnehmungen 29 und die Größe der Hohlräume 5 das Dämpfungsverhalten, insbesondere die Härtezunahme bei Eindringen eines Gegenstandes oder einer Person in den Dämpfungskörper 2 unterschiedlich stark zunimmt.

In Fig. 10 ist eine weitere Ausführungsform einer Aufprallschutzvorrichtung 1 gezeigt.

In dieser Aufprallschutzvorrichtung 1 sind unterschiedliche Dämpfungskörper 2, 35, 36 angeordnet, die beispielsweise über Klebung, Heißversiegelung oder ähnliches, falls gewünscht, miteinander zu einem Sandwichbauteil verbunden sein können. Für den Fall, daß die Dämpfungskörper 2, 35, 36 über eine Kleberschicht 37, die in Form von Linien, Punkten oder vollflächig auf die Dämpfungskörper 2, 35, 36 aufgetragen sind, miteinander verklebt werden, ist darauf zu achten, daß ein ausreichend hoher Luftdurchtritt möglich ist, sodaß das Dämpfungsverhalten der einzelnen Dämpfungskörper 2, 35, 36 nicht nachteilig verändert wird.

So ist es bei dieser Ausführungsvariante möglich, daß der Dämpfungskörper 2, der am weitesten von der Aufprallseite her entfernt ist, ein relativ hohes Raumgewicht, beispielsweise von 50 bis 100 kg/m³ und eine relativ hohe Stauchhärte zwischen 5 bis 11 kPa betragen kann. Der in Richtung der Aufprallfläche diesem Dämpfungskörper 2 vorgeschaltete Dämpfungskörper 35 weist dagegen beispielsweise schon ein geringeres Raumgewicht, beispielsweise von 30 bis 40 kg/m³ und eine geringere Stauchhärte, beispielsweise von 2 bis 6 kPa, als der Dämpfungskörper 2 auf und ist zudem mit Ausnehmungen 29, beispielsweise in unterschiedlichen Raumrichtungen verlaufende Schlitze, versehen, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel unter 90° zueinander verlaufen, wogegen auch andere Winkelstellungen möglich sind. Selbstverständlich ist es auch möglich, jede beliebige andere Querschnittsform für die Ausnehmungen 29 zu verwenden.

Diesen Dämpfungskörper 35 kann in Aufprallrichtung ein weiterer Dämpfungskörper 36 vorgeschaltet sein, der beispielsweise aus einem einheitlichen Schaumblock mit relativ geringem Raumgewicht zwischen 18 bis 40 kg/m³ und einer sehr geringen Stauchhärte zwischen 0 und 5 kPa besteht.

Bei einem derartigen Aufbau wird am Anfang relativ wenig Luft verdrängt und die Dämpfung durch die hohe Nachgiebigkeit des ein geringes Raumgewicht aufweisenden Schaumkunststoffes 4 des Dämpfungskörpers 36 erzielt, während in einer nachfolgenden Phase durch die höhere Verdichtung der Luft in den Ausnehmungen 29 des mittleren Dämpfungskörpers 35 die Energievernichtung progressiv ansteigt, um dann die Aufprallenergie in dem härteren und widerstandsfähigen Dämpfungskörper 2 vollständig zu vernichten.

Selbstverständlich ist es auch möglich, alle drei Dämpfungskörper 2, 35 und/oder 36 mit entsprechenden Ausnehmungen 29 bzw. Einschnitten zu versehen, um das Luftvolumen zu erhöhen.

Das Ausströmen der Luft in Richtung der Ventilanordnung 9 kann dabei durch die offenen Zellen des Schaumkunststoffes 4 der einzelnen Dämpfungskörper 2, 35, 36 oder über deren Stirnseiten, d.h. zwischen den Stirnseiten der Dämpfungskörper 2, 35, 36 und der Hülle 3 erfolgen, wie dies zuvor bereits beschrieben wurde.

Selbstverständlich ist es auch möglich, bei einteiligen Dämpfungskörpern 2, 35, 36 diese über den Querschnitt mit zunehmender Dichte auszubilden oder jeden einzelnen Dämpfungskörper 2 aus mehreren Lagen mit unterschiedlichen Raumgewichten zusammenzusetzen, bevorzugt zusammenzukleben.

Selbstverständlich ist es auch möglich, daß die Ausnehmungen 29 eine beliebige Form aufweisen können.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, daß zum besseren Verständnis des Aufbaues der Fig. 1 bis 10 diese bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich verzerrt und vergrößert dargestellt wurden. Es können auch einzelne Merkmale der in den Ausführungsbeispielen gezeigten Merkmalskombinationen jeweils für sich eigenständige erfindungsgemäße Lösungen bilden.

Vor allem können die einzelnen, in den Fig. 1 bis 10 gezeigten Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglich erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

Patentansprüche

1. Aufprallschutzvorrichtung mit einem Dämpfungskörper aus einem weich-elastischen Schaumkunststoff, der von einer insbesondere wasserundurchlässigen Hülle allseitig umgeben ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Dämpfungskörper (2) mit Hohlräumen (5) versehen ist und die Hülle (3) als in sich geschlossener Balg sowie gegebenenfalls wasserdampfdurchlässig ausgebildet ist und daß die Hülle (3) eine Ventilanordnung (9) aufweist, welche durch zumindest zwei sich teilweise überdeckende Teile (10, 12) gebildet ist, und ein äußerer der beiden Teile (10, 12) eine Luftaustrittsöffnung (13) des inneren Teiles (10) überdeckt.
2. Aufprallschutzvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hülle eine geringe Luftdurchlässigkeit aufweist
3. Aufprallschutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Luftdurchlässigkeit der Hülle (3) zwischen 0 l/cm² und 1000 l/cm², bevorzugt 30 l/cm² bis 500 l/cm², liegt.
4. Aufprallschutzvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ventilanordnung (9) aus drei Teilen (10, 11, 12) gebildet ist, wobei der äußere Teil (12) mit einer Oberseite (6) der Hülle (3) verbunden ist und über die im zweiten Teil (10) befindliche Luftaustrittsöffnung (13) vorragt.
5. Aufprallschutzvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Ruhestellung die Teile (10, 11, 12) der Ventilanordnung (9) aneinander liegen und daß in der Öffnungsstellung, die durch eine Beaufschlagung einer Kraft bzw. eines Druckes hervorgerufen wird, ein Luftkanal (22) zwischen den Teilen (10, 11, 12) gebildet ist.
6. Aufprallschutzvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Luftaustrittsöffnung (13) mit einer verstellbaren Verschlusvorrichtung (25) versehen ist, die zumindest einen Teil der Luftaustrittsöffnung (13) verschließt bzw. öffnet.
7. Aufprallschutzvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Teile (10, 11 bzw. 10, 12) mit der verstellbaren Verschlusvorrichtung (25)

verbunden sind und daß dabei durch Verstellen der Verschlußvorrichtung (25) die Größe der Luftaustrittsöffnung (13) bestimmt ist.

- 5 8. Aufprallschutzvorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verschlußvorrichtung (25) durch einen Reißverschluß (26) gebildet wird.
9. Aufprallschutzvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die balgförmige Hülle (3) eine Verschlußvorrichtung (7), die bevorzugt durch einen Reißverschluß (8) gebildet wird, aufweist.
- 10 10. Aufprallschutzvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Dämpfungskörper (2) Hohlräume (5) aufweist, die über Luftleitkanäle (28) an einer Seitenfläche des Dämpfungskörpers (2) anliegen, und die Luftaustrittsöffnung (13) der Ventilanzordnung (9) unmittelbar benachbart zugeordnet ist.
- 15 11. Aufprallschutzvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hohlräume (5) des Dämpfungskörpers (2) untereinander über Kanäle verbunden sind.
- 20 12. Aufprallschutzvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hülle (3) aus mehreren, jedoch mindestens zwei Lagen (33, 34) besteht.
13. Aufprallschutzvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Dämpfungskörper (2) Ausnehmungen (29) aufweist, die zumindest an einer Seitenfläche der Hülle (3) anliegen und die Luftaustrittsöffnung (13) der Ventilanzordnung (9) benachbart zugeordnet ist.
- 25 14. Aufprallschutzvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hülle (3) mehrere Ventilanzordnungen (9) aufweist, die an einer oder mehreren Seiten der Hülle (3) angeordnet sind.
- 30 15. Aufprallschutzvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Dämpfungskörper (2) mit Ausnehmungen (29) bzw. Luftleitkanälen (28) zwischen zwei plattenförmigen Dämpfungskörpern (2, 35, 36) angeordnet ist.
- 35 16. Aufprallschutzvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Dämpfungskörper (2, 35, 36) angeordnet und über einen Teil seiner Dicke mit Ausnehmungen (29) bzw. Luftleitkanälen (28) versehen ist und zwischen der Hülle (3) und der mit den Ausnehmungen (29) versehenen Seitenfläche des Dämpfungskörpers (2, 35, 36) ein plattenförmiger Dämpfungskörper (2, 35, 36) angeordnet ist.
- 40 17. Aufprallschutzvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Hülle (3) mehrere Dämpfungskörper (2, 35, 36) angeordnet sind.
- 45 18. Aufprallschutzvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die in der Hülle (3) angeordneten Dämpfungskörper (2, 35, 36) zumindest bereichsweise ein unterschiedliches Raumgewicht zwischen 18 und 100 kg/m³ aufweisen.
19. Aufprallschutzvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die in der Hülle (3) angeordneten Dämpfungskörper (2, 35, 36) zumindest bereichsweise eine unterschiedliche Stauchhärte zwischen 1,0 kPa bis 100 kPa aufweisen.
- 50 20. Aufprallschutzvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schaumkunststoff (4) der Dämpfungskörper (2, 35, 36) durch Zugabe von Zusätzen im Rohmaterial oder durch Tränken schwer entflammbar ist.
- 55 21. Aufprallschutzvorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schaumkunststoff (4) der Dämpfungskörper (2, 35, 36) raucharm ausgebildet ist.

22. Verfahren zum Dämpfen eines auf die Aufprallschutzvorrichtung auftreffenden Gegenstandes bzw. Körpers, der durch Verformung des in der Aufprallschutzvorrichtung befindlichen, mit einer Hülle umgebenen Dämpfungskörpers gedämpft wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß die in Hohlräumen des Dämpfungskörpers befindliche Luft während eines auf den Dämpfungskörper einwirkenden Druckes über den zwischen den Teilen der Ventilanordnung bzw. der gegebenenfalls luftdurchlässigen Hülle entstehenden Luftkanal ins Freie strömt, und daß nach Beendigung des Druckes auf die Aufprallschutzvorrichtung die Luft über den Luftkanal bzw. der gegebenenfalls luftdurchlässigen Hülle in die Hohlräume des Dämpfungskörpers zurückströmen kann.
23. Verfahren nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Luftaustrittsöffnung der Ventilanordnung mit einer Verschlussvorrichtung verschlossen bzw. geöffnet werden kann und daß dadurch die Größe der Öffnung der Luftaustrittsöffnung bestimmt werden kann.
24. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 oder 23, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Teile der Ventilanordnung über eine Verschlussvorrichtung miteinander verbunden sind, und daß die Verschlussvorrichtung so eingestellt werden kann, daß verschieden große Öffnungen zum Austreten der Luft aus dem Innenraum der Aufprallschutzvorrichtung entstehen.

Hiezu 4 Blatt Zeichnungen

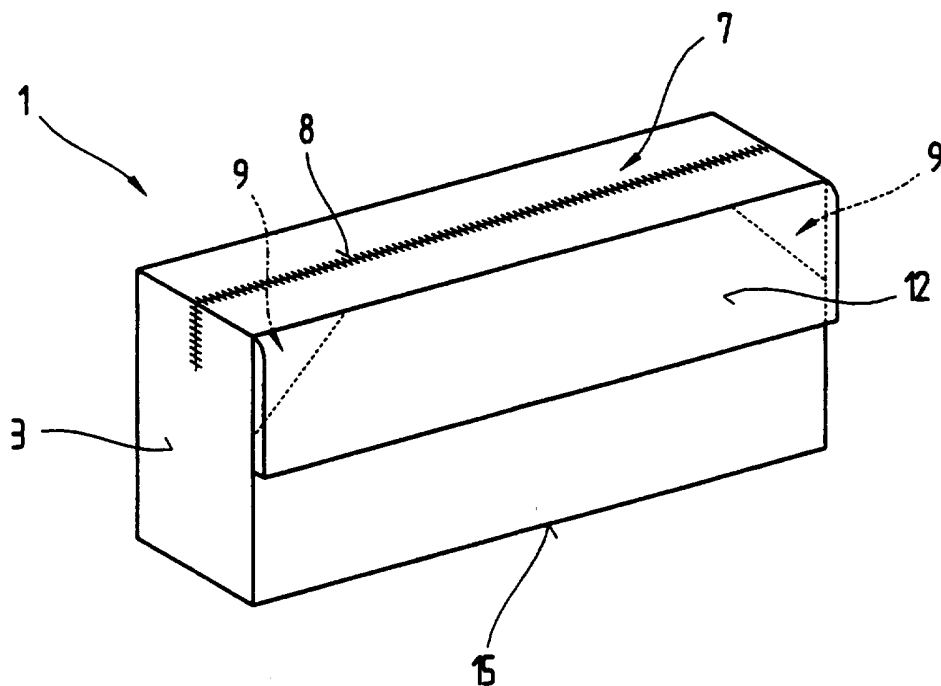


Fig.1

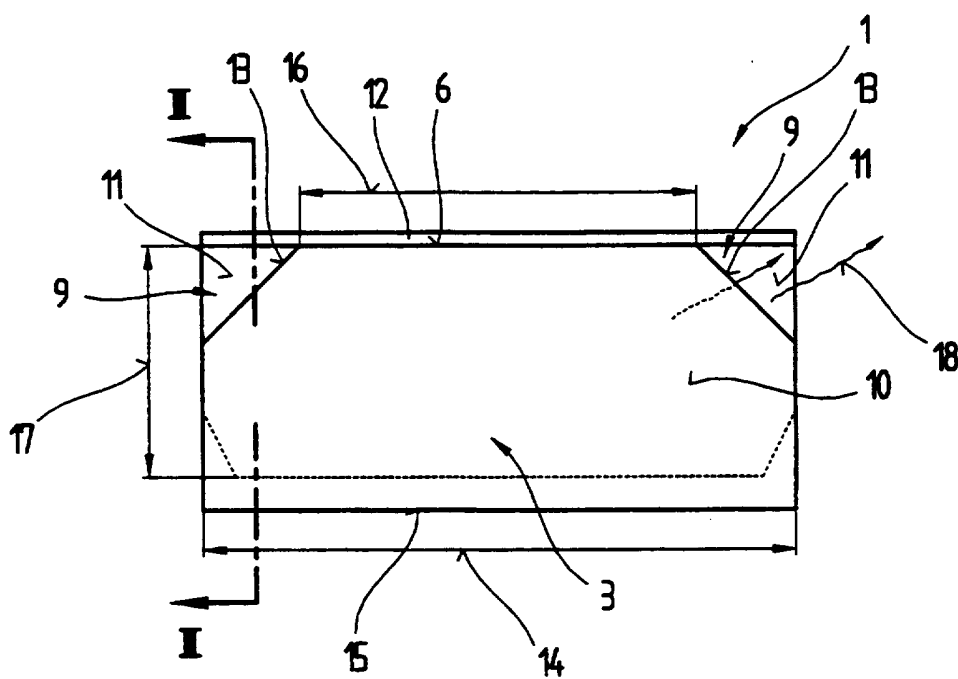


Fig.2

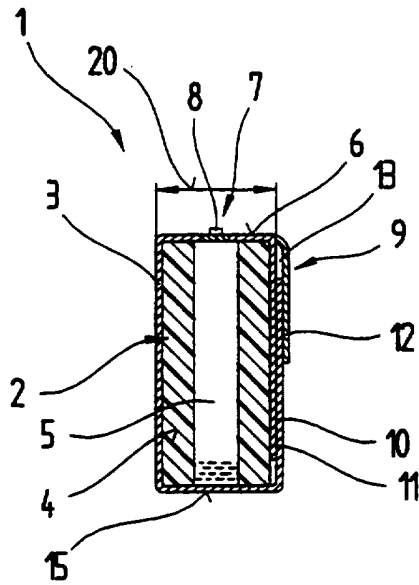


Fig.3

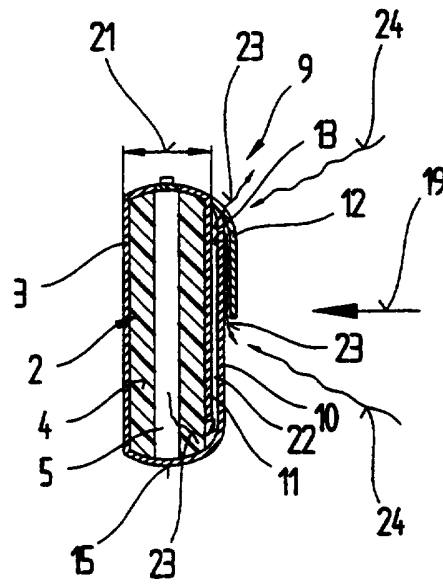


Fig.4

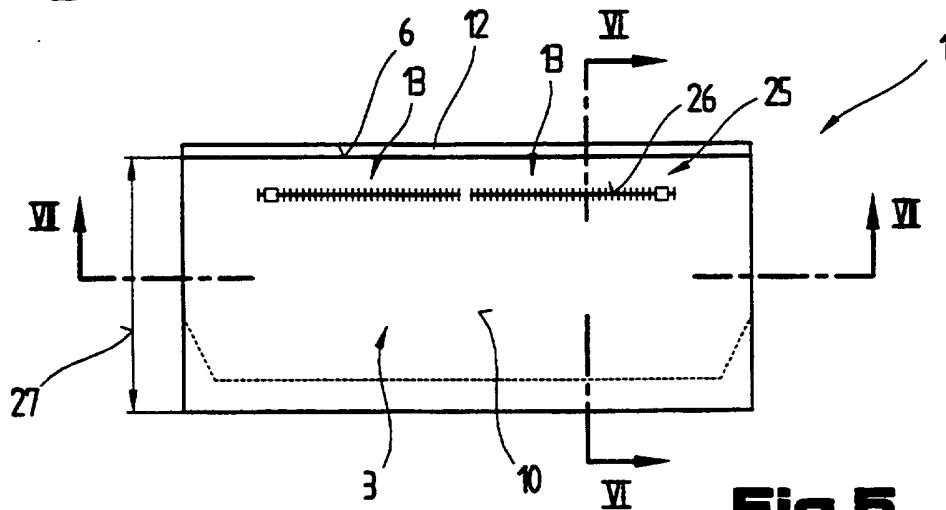


Fig.5

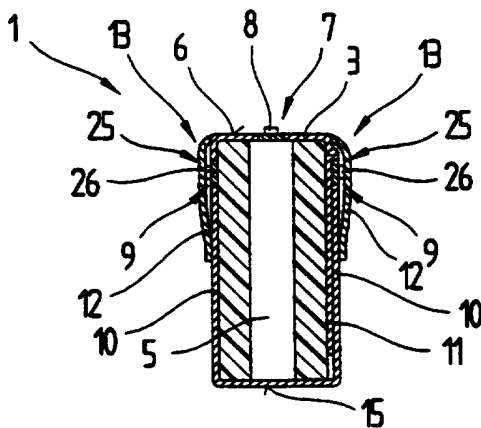


Fig.6

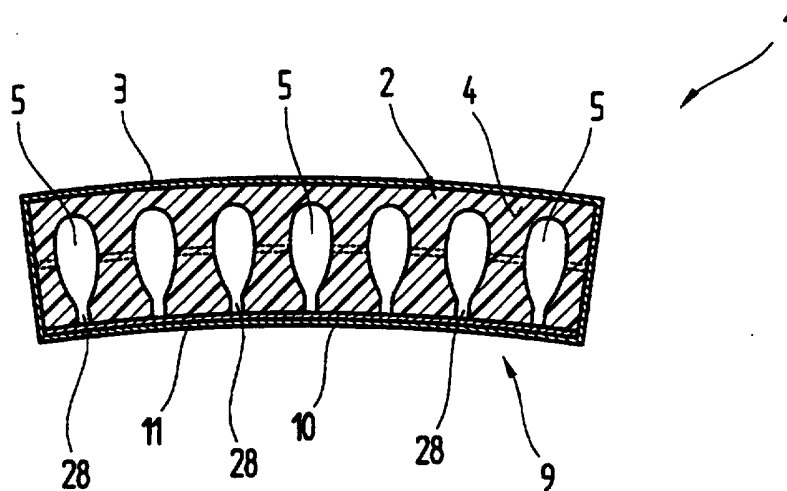


Fig. 7

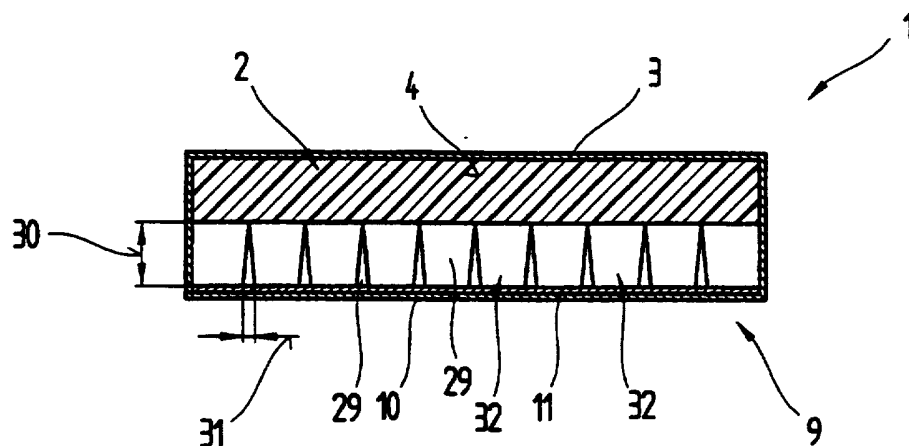


Fig. 8

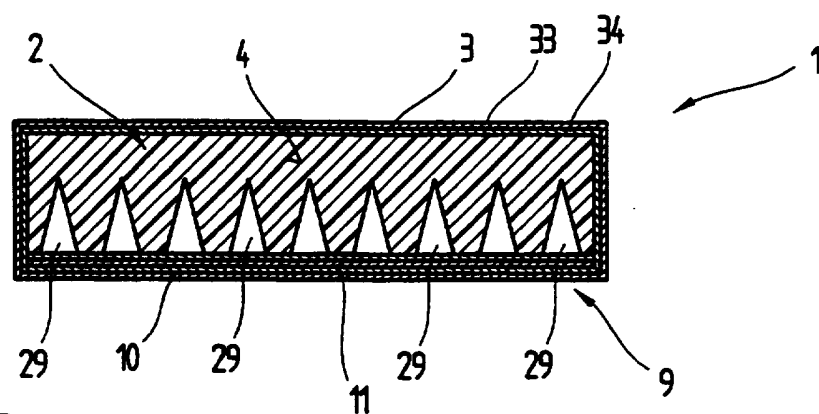


Fig. 9

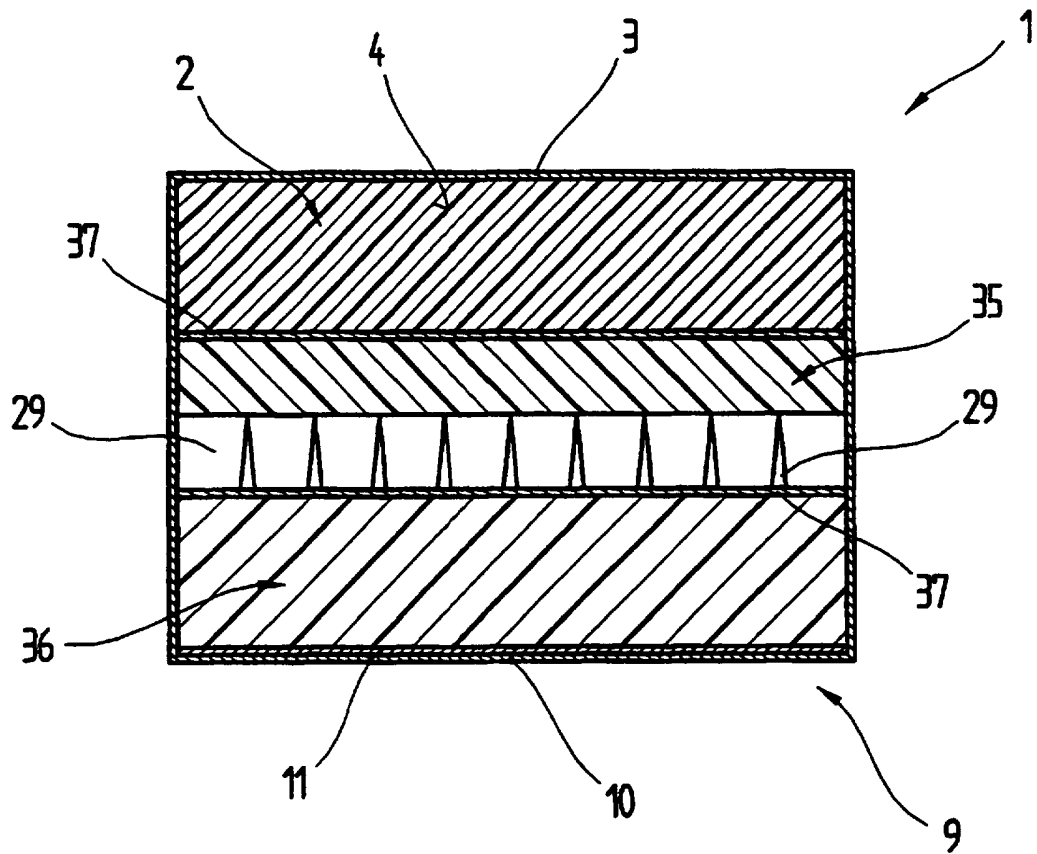


Fig.10