(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
4. Dezember 2008 (04.12.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/145264 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60J 5/04 (2006.01) *B62D 25/00* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/003941

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Mai 2008 (16.05.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 025 439.5 31. Mai 2007 (31.05.2007) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **DAIMLER AG** [DE/DE]; Mercedesstrasse 137, 70327 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **FÜTTERER, Michael** [DE/DE]; Zeppelinstrasse 3/1, 71157 Hildrizhausen (DE). **KAPPICH, Dirk** [DE/DE]; Schönbuchstrasse 3OA, 70565 Stuttgart (DE). **SCHRECK, Thomas** [DE/DE]; Hintere Dorfstrasse 11, 98631 Haina (DE).

(74) Anwalt: **THOMS, Frank**; Daimler AG, Intellectual Property and Technology Management, GR/VI - H512, 70546 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

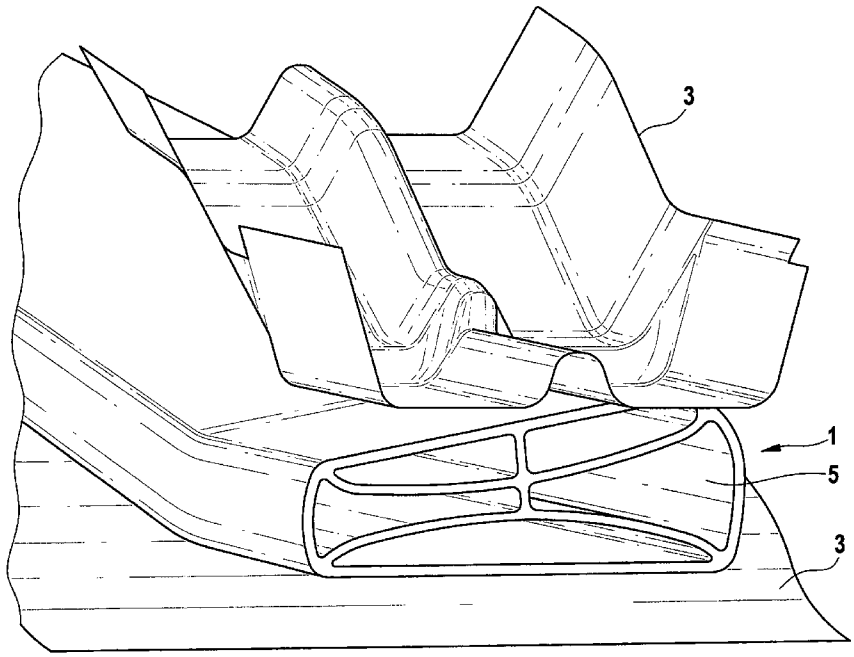
(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR FORMING A REINFORCEMENT STRUT FOR A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM FORMEN EINER VERSTEIFUNGSSTREBE FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a method for forming a reinforcement strut (1) for a motor vehicle, wherein the reinforcement strut (1) has a hollow profile (5) that is limited by an exterior jacket. The following step is provided: pressing together the hollow profile (5) in one region in order to integrally form a recess (7, 11, 13) on the reinforcement strut (1).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/145264 A1

ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Formen einer Versteifungsstrebe (1) für ein Kraftfahrzeug, wobei die Versteifungsstrebe (1) ein durch einen äußeren Mantel begrenztes Hohlprofil (5) aufweist. Es ist folgender Schritt vorgesehen: Zusammenpressen des Hohlprofils (5) in einem Bereich zum Anformen einer Ausnehmung (7,11,13) an dieVersteifungsstrebe (1).

Verfahren zum Formen einer Versteifungsstrebe für ein Kraftfahrzeug

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Formen einer Versteifungsstrebe für ein Kraftfahrzeug.

Versteifungsstreben können beispielsweise als Seitenaufprallschutz an einer Tür eines Kraftfahrzeuges angebunden werden. Dazu können die Versteifungsstreben speziell geformt werden, beispielsweise durch Befräsungen oder Einstecken von Konsolen. Die DE 10 2004 024 986 A1 offenbart ein Hohlprofil für eine Seitentür eines Kraftfahrzeuges, wobei sich Versteifungsrippen innerhalb eines äußeren Mantels des Hohlprofils kreuzen. Die DE 10 2004 005 323 B3 offenbart eine Kraftfahrzeugtür mit einer Außenwand, der zum Seitenaufprallschutz wenigstens ein Versteifungselement zugeordnet ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen verbesserten Seitenaufprallschutz für ein Kraftfahrzeug bereitzustellen.

Die Aufgabe ist mit einem Verfahren zum Formen einer Versteifungsstrebe für ein Kraftfahrzeug, wobei die Versteifungsstrebe ein durch einen äußeren Mantel begrenztes Hohlprofil aufweist, mit folgendem Schritt gelöst: Zusammenpressen des Hohlprofils in einem Bereich zum Anformen

einer Ausnehmung an die Versteifungsstrebe. Vorteilhaft bleibt auch nach dem Zusammenpressen der Mantel des Hohlprofils erhalten, wobei dieser beispielsweise im Vergleich zu einer Fräsung zur Aufnahme von Crashkräften noch voll erhalten bleibt. Es ergibt sich trotz der mittels des Zusammenpressens hergestellten angeformten Ausnehmung ein vergleichsweise homogener Kraftfluss, also vergleichsweise geringe Widerstandssprünge im Verlauf des Hohlprofils.

Grundsätzlich ist es möglich, dass das Hohlprofil -im Querschnitt gesehen- nur eine Kammer aufweist. Bei einem besonders vorteilhaften Ausführungsbeispiel weist das Hohlprofil -in Querschnittsansicht gesehen- mehrere Kammern auf. Bei einem Zusammenpressen der Versteifungsstrebe zur Ausbildung der Ausnehmung entsteht ein durch mehrere Lagen gebildeter Befestigungsbereich mit erhöhten Festigkeitseigenschaften. Diese Eigenschaft ermöglicht eine besonders dünnwandige und damit Gewicht sparende Profilierung der Versteifungsstrebe.

Eine bevorzugte Ausführungsform des Verfahrens, wobei die Versteifungsstrebe eine innere Stützstruktur aufweist, weist folgenden Schritt auf: Zusammenpressen des Hohlprofils und der Stützstruktur auf Block. Unter Zusammenpressen auf Block wird ein so weites Zusammenpressen verstanden, bis sich Lagen beziehungsweise Schichten des Hohlprofils, also des Mantels und der Stützstruktur berühren. Vorteilhaft kann eine maximal tiefe Ausnehmung an die Versteifungsstrebe angeformt werden, wobei ebenfalls alle Lagen beziehungsweise Schichten des Hohlprofils noch zur Übertragung von Crashkräften erhalten bleiben.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform des Verfahrens weist folgenden Schritt auf: Einbringen eines Durchbruchs, insbesondere einer Bohrung, in den zusammengepressten Bereich. Vorteilhaft kann der Durchbruch beispielsweise mittels Stanzen

erfolgen, so dass nur ein Arbeitsschritt zum Anformen und gleichzeitigen Einbringen des Durchbruchs notwendig ist. Vorteilhaft kann der Durchbruch in einem auf Block zusammengepressten Bereich erfolgen, wobei Anbindungskräfte, beispielsweise mittels einer Verschraubung, Vernietung und/oder ähnlichem besonders gut auf die Versteifungsstrebe übertragbar sind. Es ist jedoch auch denkbar, keinen Durchbruch vorzusehen und stattdessen eine Anbindung mittels einer Verschweißung, Klebung, Stanznieten oder dergleichen vorzusehen.

Es ist weiterhin vorteilhaft, das Zusammenpressen des Hohlprofils in einem Bereich, welcher in Erstreckungsrichtung des Hohlprofils gesehen am Ende des Profils liegt, durchzuführen. Damit werden endständige Anbindungsstellen am Profil geschaffen, welche üblicherweise nur durch ein Fräsen des Profils, bei welchem eine Wand stehen gelassen wird, erzeugt werden können. Durch das Verpressen des Profils in diesem Bereich kann das Profil vorteilhaft über beide seiner Flächen angebunden werden, wobei im Anbindungsbereich wesentlich geringere Materialspannungen, als bei einem gefrästen Profil auftreten.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens wird das Zusammenpressen des Hohlprofils derart ausgeführt, dass eine Ausnehmung, welche in Form einer Sicke ausgebildet ist, geformt wird. Diese sickenartige Ausnehmung bleibt dabei in ihrem Randbereich zumindest teilweise von einem nicht oder nur schwächer verpressten Wulst des Profils umgeben. Die Form dieses Wulstes und der sickenartigen Ausnehmung kann dabei vorteilhaft an zu erwartende Kraftflüsse im Anbindungsbereich angepasst werden.

Weiterhin ist es vorteilhaft möglich, beim Zusammenpressen des Hohlprofils im selben Verfahrensschritt zumindest eine Einpressmutter in das Profil einzupressen. Damit werden

zusätzliche Anbindungsmöglichkeiten geschaffen, ohne die Taktzeit des Verfahrens beträchtlich zu erhöhen. Dies ermöglicht vorteilhaft eine kostengünstige Fertigung und schnelle Prozessführung.

Die Aufgabe ist außerdem mit einer Versteifungsstrebe, hergestellt nach einem vorab beschriebenen Verfahren, gelöst. Es ergeben sich die oben genannten Vorteile.

Die Aufgabe ist schließlich durch ein Kraftfahrzeug mit einer vorab beschriebenen Versteifungsstrebe gelöst.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnungen verschiedene Ausführungsbeispiele im Einzelnen beschrieben sind. Gleiche, funktionsgleiche und/oder ähnliche Teile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Dabei zeigen:

Fig. 1 bis 5 jeweils eine dreidimensionale Darstellung einer Versteifungsstrebe zusammen mit einem Werkzeug zum Zusammenpressen, jeweils in unterschiedlich weit zusammengepresstem Zustand;

Fig. 6 einen Querschnitt eines Hohlprofils der in den Figuren 1 bis 5 gezeigten Versteifungsstrebe;

Fig. 7 einen Querschnitt des in Figur 6 gezeigten Hohlprofils, jedoch mit einer Ausnehmung;

Fig. 8 eine teilweise dreidimensionale Seitenansicht der in den Figuren 1 bis 7 gezeigten

Versteifungsstrebe, wobei zwei Ausnehmungen sichtbar sind;

Fig. 9 eine dreidimensionale Detailansicht einer als Anbindungsbereich dienende, die Versteifungsstrebe harmonisch abflachenden Ausnehmung mit einem Verbindungselement der in den Figuren 1 bis 8 gezeigten Versteifungsstrebe;

Fig. 10 eine dreidimensionale Detailansicht von schräg vorne oben der in Figur 9 gezeigten Ausnehmung, wobei das Hohlprofil profilartig auf Block zusammengepresst ist;

Fig. 11 eine schematische dreidimensionale Ansicht von schräg vorne oben einer Versteifungsstrebe und eines Mehrfachwerkzeugs zum Anformen von vier Ausnehmungen;

Fig. 12 eine schematische dreidimensionale Ansicht von schräg vorne einer Versteifungsstrebe mit einer endständigen, sickenartig ausgeführten Ausnehmung;

Fig. 13 eine schematische dreidimensionale Ansicht von schräg hinten der in Fig. 12 gezeigten Versteifungsstrebe und

Fig. 14 einen Querschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Versteifungsstrebe in einem unverpressten Bereich.

Die Figuren 1 bis 5 zeigen eine Versteifungsstrebe 1 zusammen mit einem Werkzeug 3 in verschiedenen Bewegungsphasen des Werkzeugs 3 zum Zusammendrücken der Versteifungsstrebe 1. Das Werkzeug 3 weist ein profilartig geformtes Werkzeugoberteil und ein diesem gegenüber angeordnetes Werkzeugunterteil auf. Die Versteifungsstrebe 1 beziehungsweise ein Ende der Versteifungsstrebe 1 ist zwischen den Werkzeugteilen des Werkzeugs 3 angeordnet.

Im Verlauf der Figuren 1 bis 5 sind verschiedene Bewegungsphasen der Werkzeugteile des Werkzeugs 3 dargestellt, wobei sich das Werkzeugoberteil und das Werkzeugunterteil des Werkzeugs 3 so lange einander annähern, bis alle Schichten eines Hohlprofils 5 der Versteifungsstrebe 1 auf Block liegen, wie aus Figur 5 ersichtlich ist.

Das Hohlprofil 5 der Versteifungsstrebe 1 weist einen das Hohlprofil 5 umgebenden äußeren Mantel sowie eine innerhalb des Mantels angeordnete Stützstruktur auf. Die Stützstruktur weist einzelne Lamellen und Rippen auf, so dass sich insgesamt ein -in Querschnittsansicht gesehen- fünfkammriges Hohlprofil ergibt, wobei vier der Kammern durch, jeweils in Ausrichtung der Figuren 1 bis 5, eine vertikal stehende Rippe, eine horizontale, diese kreuzende obere Rippe und eine horizontale, ungefähr senkrecht an diese angrenzende untere Rippe und den äußeren Mantel gebildet sind. Die fünfte Kammer wird durch die untere horizontale Rippe und den äußeren Mantel gebildet.

Gemäß dem in den Figuren 1 bis 5 dargestellten Umformschritt durch Zusammenpressen entsteht eine profilierte Ausnehmung 7, die an die Versteifungsstrebe 1 angeformt ist.

Der Rohling der Versteifungsstrebe 1 kann bei dem anhand der Figuren 1 bis 5 dargestellten Ausführungsbeispiel von einem

Strangpressprofil gebildet sein. Das heißt, die Kammern des Hohlprofils erstrecken sich jeweils in Längserstreckung der Versteifungsstrebe.

Fig. 10 zeigt eine dreidimensionale Darstellung der profilierten Ausnehmung 7, die wie in den Figuren 1 bis 5 durch Zusammendrücken an die Versteifungsstrebe 1 angeformt ist. Es ist ersichtlich, dass die Ausnehmung 7 profiliert verläuft, wobei die horizontal verlaufenden Streben mit dem äußeren Mantel in zwei Bereichen auf Block liegen. Eine mittlere Profilierung der profilierten Ausnehmung 7 ist im Bereich der senkrecht stehenden Rippe des Hohlprofils 5 der Versteifungsstrebe 1 vorgesehen, so dass diese auch nach dem in den Figuren 1 bis 5 verdeutlichten Umformschritt im Wesentlichen erhalten bleibt, also bei dem Umformschritt nicht zusammengedrückt wird. Jeweils rechts und links der auf Block zusammengedrückten Bereiche ergibt sich eine Erhebung, wobei zwei äußere Erhebungen durch laschen- beziehungsweise schlaufenförmige Biegungen des Mantels gebildet werden. Vorteilhaft sind das Hohlprofil 5 der Versteifungsstrebe 1 sowie das Werkzeug 3 so aufeinander abgestimmt, dass sich ein optimales Umformergebnis ergibt. Dabei können vorteilhaft Materialbrüche und/oder zu hohe Umformkräfte vermieden werden. Vorteilhaft ist das Hohlprofil 5 so gestaltet, dass sich in den auf Block gefahrenen Bereichen vier Lagen aus dem Mantel und den zwei dazwischen liegenden Horizontalen ergeben. Ferner bleibt vorteilhaft das Hohlprofil 5 rechtsseitig, mittig und linksseitig teilweise erhalten.

Fig. 9 zeigt eine weitere dreidimensionale Ansicht der in Fig. 10 verdeutlichten profilierten Ausnehmung 7 der Versteifungsstrebe 1. Im Unterschied ist in den auf Block gefahrenen Bereichen der profilierten Ausnehmung beispielhaft ein Verbindungselement 9 eingebracht. Dazu kann die profilierte Ausnehmung 9 mit einem Durchgang, beispielsweise einer Bohrung

versehen werden, durch die das Verbindungselement 9 ragt. Dieser Durchgang kann aufgrund des auf Block zusammengedrückten Hohlprofils ohne weiteres in einem nachfolgenden Arbeitsschritt oder im Verlauf des Zusammendrückvorgangs gestanzt werden. Mit Hilfe des Verbindungselements 9 kann die Versteifungsstrebe 1 vorteilhaft an einem Bauteil eines Kraftfahrzeuges, beispielsweise einer Tür eines Kraftfahrzeuges, fixiert werden.

In Fig. 9 ist außerdem ersichtlich, dass die profilierte Ausnehmung 7 neben den zwei nutartig profilierten, auf Block zusammengedrückten Bereichen in Längsrichtung schräg ansteigend verlaufende Ausläufer aufweist, wobei im Bereich der schräg verlaufenden Ausläufer der Mantel der Versteifungsstrebe nicht auf Block zusammengedrückt ist und sich aufweitet. Die Ausläufer bilden also einen Übergangsbereich zwischen dem nicht zusammengedrückten Mantel der Versteifungsstrebe 1 und dem auf Block zusammengedrückten Bereich der profilierten Ausnehmung 7, insbesondere um einen harmonischen Kraftfluss zu erreichen.

Fig. 8 zeigt eine teilweise Seitenansicht der in den vorstehend genannten Figuren gezeigten Versteifungsstrebe 1, wobei die profilierte Ausnehmung 7 und eine teilweise Ausnehmung 11 (Verjüngung) sichtbar sind. Die teilweise Ausnehmung 11 kann beispielsweise in der Versteifungsstrebe 1 eingebracht werden, um andere Bauteile beziehungsweise Baugruppen des Kraftfahrzeuges kollisionsfrei unterbringen zu können, beispielsweise Elemente eines Fensterhebers, insbesondere des Fensterhebergleiters. Die teilweise Ausnehmung 11 kann vorteilhaft durch Zusammendrücken des äußeren Mantels der Versteifungsstrebe 1 hergestellt werden, wobei im Wesentlichen nur dieser verformt wird, also die innere Struktur beziehungsweise die Streben des Hohlprofils 5 unversehrt bleiben.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 8 ist die Versteifungsstrebe 1 vorzugsweise so ausgebildet, dass beim Eindrücken der Verjüngung, das heißt beim Zusammendrücken der Versteifungsstrebe unter Ausbildung der Ausnehmung 11 nicht alle, vorzugsweise nur eine der Kammern des Hohlprofils eingedrückt wird, wodurch ein deutlich verbesserter Halt bei Einleitung einer Längskraft in die Versteifungsstrebe 1 erreicht werden kann.

Fig. 6 zeigt einen Querschnitt des Hohlprofils 5 der in den Figuren 1 bis 5 gezeigten Versteifungsstrebe 1. Fig. 7 zeigt einen Querschnitt der Versteifungsstrebe 1 im Bereich der teilweisen Ausnehmung 11. Im Vergleich zur Darstellung aus Fig. 6 ist zu erkennen, dass, in Ausrichtung der Fig. 7 gesehen, der äußere Mantel der Versteifungsstrebe 1 von oben wannenförmig eingedrückt ist, so dass dieser im Wesentlichen entlang der unteren, horizontal liegenden Rippe der Versteifungsstruktur des Hohlprofils 5 verläuft. Es ist ersichtlich, dass die obere Strebe quasi unverformt bleibt, jedoch der Mantel und eine Kammer eingedrückt werden. Außerdem kann der äußere Mantel der Versteifungsstrebe 1, in Ausrichtung der Fig. 7 gesehen, rechtsseitig zusätzlich bauchig nach außen verformt werden, so dass sich an dieser Stelle ein vergleichsweise schmalerer Aufbau der Versteifungsstrebe 1 ergibt. Ingesamt ergibt sich bei der vorstehend genannten Ausgestaltung für die Versteifungsstrebe ein harmonisches Knickverhalten und ein Widerstandsmoment, das trotz der Eindrückung/Verjüngung über die gesamte Länge der Versteifungsstrebe praktisch gleichmäßig ist.

Fig. 11 zeigt eine schematische dreidimensionale Ansicht von schräg oben der in den vorstehend genannten Figuren gezeigten Versteifungsstrebe 1 zusammen mit dem Werkzeug 3 und einem weiteren Werkzeug, wobei insgesamt die profilierte Ausnehmung 7, die teilweise Ausnehmung 11 sowie zwei weitere Ausnehmungen 13

durch Zusammendrücken der Versteifungsstrebe 1 an dieser anformbar sind.

Vorteilhaft kann mittels der profilierten Ausnehmung 7 eine vergleichsweise stabile und kostengünstig herstellbare Anbindung für die Versteifungsstrebe 1 dargestellt werden. Vorteilhaft steht das gesamte Hohlprofil 5 der Versteifungsstrebe 1 auch nach der Umformung durch Zusammendrücken für einen Kraftfluss zur Verfügung. Es ergeben sich vergleichsweise geringe Widerstandssprünge des Hohlprofils 5. Das Mehrkammerprofil beziehungsweise Fünfkammerprofil des Hohlprofils 5 ist auf Verformung optimiert und kann an den Anbindungsstellen, beispielsweise zur Aufnahme einer Verschraubung, profilartig zusammengepresst werden, wobei die Außenwände sowie die innere Stützstruktur der Versteifungsstrebe 1 aufeinanderliegen beziehungsweise auf Block liegen. Vorteilhaft können die Verformung und gegebenenfalls notwendige Löcher in einem Vorgang hergestellt werden. Im Vergleich zu sonst notwendigen Konsolen oder Befräsungen kann dies kostengünstiger erfolgen. Ein weiterer Vorteil ist der harmonische Verlauf des Kraftflusses, da das Widerstandsmoment harmonisch abgebaut wird. Die Anbindung findet nicht nur an einer Profilseite statt, sondern an allen sowie an der Stützstruktur. Vorteilhaft bleibt auch ein etwas verringerter Profilquerschnitt beidseitig der Anbindung der profilierten Ausnehmung 7 erhalten. Als mögliche Verbindungstechniken kommen Schrauben, Stanznieten, Kleben, Punkten, Lasern und/oder Ähnliche in Betracht.

Fig. 12 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Versteifungsstrebe 1, bei der eine sickenartig ausgebildete profilierte Ausnehmung 14 in einem Endbereich 15 der Versteifungsstrebe 1 eingepresst wurde. Die Ausnehmung 14 ist dabei seitlich begrenzt durch zwei nicht oder nur schwächer verpresste, wulstartige Umgebungsbereiche 16, die jeweils einen

Hohlraum 17 umschließen und den Anbindungsbereich zu den Seiten der Versteifungsstrebe 1 hin stabilisieren. Im Bereich der Ausnehmung 14 sind weiterhin zwei Durchbrüche 18 zur Aufnahme von Verbindungselementen vorgesehen. Eine Alternative zum Einbringen solcher Löcher 18 stellt hierbei das Einpressen von Einpressmuttern während des Verpressens der Verbindungsstrebe 1 dar.

Fig. 13 zeigt eine ähnliche Ausbildung einer Versteifungsstrebe 1 mit einer endständigen, sickenartigen Ausnehmung 14, wobei die Versteifungsstrebe 1 in diesem Fall von schräg hinten gezeigt ist. Auch hier sind randständige Wulstbereiche 16, 16' vorhanden, die jeweils einen Hohlraum 17, 17' umschließen. Im Unterschied zu der in Fig. 12 gezeigten Ausführungsform sind die Wulste 16, 16' hier jedoch unterschiedlich dimensioniert. Die genaue Dimensionierung der Ausnehmung 14 und der Wulste 16, 16' ermöglicht dabei eine Anpassung des Anbindungsbereichs 15 der Versteifungsstrebe 1 an die jeweils erwarteten Kraftflüsse. Die in Fig. 13 gezeigte Versteifungsstrebe 1 weist dabei in einem in ihrer Längserstreckungsrichtung vom Anbindungsbereich 15 beabstandeten Bereich 19 zudem eine Krümmung entlang ihrer Erstreckungsrichtung auf. Eine solche Krümmung kann vorteilhaft bereits im Presswerkzeug zum Verpressen der Versteifungsstrebe 1, um eine Ausnehmung 14 zu erzeugen, mit dargestellt werden. Zur Anbindung der Versteifungsstrebe 1 sind hier keine Durchbrüche im Bereich der Ausnehmung 14 vorgesehen; eine derart ausgeführte Versteifungsstrebe 1 kann beispielsweise durch Stanznieten, Kleben, Punkt- oder Laserschweißen an benachbarte Bauteile angebunden werden.

Fig. 14 zeigt schließlich einen Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform der Versteifungsstrebe 1 in einem unverpressten Bereich. Die Versteifungsstrebe 1 umfasst dabei einen äußeren Mantel 20 sowie zwei innere Stege 21 und 22, welche das Hohlprofil

der Versteifungsstrebe 1 in drei getrennte Kammern 23, 24 und 25 unterteilen. Die Außenkontur der Versteifungsstrebe 1 umfasst dabei einen ersten verjüngten beziehungsweise schmäleren Bereich 26, welcher sich in Querrichtung der Versteifungsstrebe 1 erweitert und mit einem zweiten verbreiterten Bereich 27 abschließt. Der innere Steg 21 verläuft in seinem mittleren Bereich 28 im Wesentlichen parallel zu den Wänden des Außenmantels 20 und weist zwei Endbereiche 29 und 30 auf, welche verglichen zum mittleren Bereich 28 in Querrichtung der Strebe abgeknickt sind und deren Enden in den Mantel 20 einlaufen. Der zweite innere Steg 22 verläuft im Wesentlichen in senkrechter Richtung zum ersten Steg 21 und trifft in dessen mittleren Bereich 28 auf diesen beziehungsweise läuft in diesen ein.

Die Wandstärke D1 des Außenmantels 20 beträgt im gezeigten Beispiel in etwa 1,8 mm, während die Wandstärke D2 der Stege 21 und 22 demgegenüber auf 1,5 mm reduziert ist. Selbstverständlich sind auch anderen Wandstärken realisierbar. Bei einem in den Figuren nicht dargestellten Ausführungsbeispiel ist beispielsweise vorgesehen, dass der zweite Steg 22 eine Dicke von 2,5 mm aufweist. Weitere Variationen in der Dicke der Außenwand und der Stege ist in Abhängigkeit des gewünschten Verformungsverhaltens beziehungsweise der Steifigkeit der Strebe 1 möglich.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Formen einer Versteifungsstrebe (1) für ein Kraftfahrzeug, wobei die Versteifungsstrebe (1) ein durch einen äußeren Mantel begrenztes Hohlprofil (5) aufweist, mit folgendem Schritt:
   - Zusammenpressen des Hohlprofils (5) in einem Bereich zum Anformen einer Ausnehmung (7,11,13) an die Versteifungsstrebe (1).

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Versteifungsstrebe (1) eine innere Stützstruktur aufweist,
   mit folgendem Schritt:
   - Zusammenpressen des Hohlprofils (5) und der Stützstruktur auf Block.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
   mit folgendem Schritt:
   - Einbringen eines Durchbruchs, insbesondere einer Bohrung, in den zusammengepressten Bereich.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass beim Zusammenpressen des Hohlprofils zur Ausbildung der Ausnehmung (7,11,13) nur eine von mehreren Kammern des Hohlprofils eingedrückt wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
beim Zusammenpressen des Hohlprofils zur Ausbildung der Ausnehmung (14) ein in Erstreckungsrichtung des Hohlprofils gesehen endständig gelegener Bereich eingedrückt wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
beim Zusammenpressen des Hohlprofils eine in Form einer Sicke (14) ausgebildete Ausnehmung geformt wird, welche in ihrem Randbereich zumindest teilweise von einem Wulst (16, 16') umgeben ist.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
beim Zusammenpressen des Hohlprofils zumindest eine Einpressmutter in das Profil eingepresst wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7 mit folgendem Schritt:
Zusammenpressen des Hohlprofils (5) in einem Bereich zum Anformen einer Ausnehmung (7,11,13) an die Versteifungsstrebe (1), derart, dass dabei eine Strebe der Stützstruktur quasi unverformt bleibt.

9. Versteifungsstrebe (1), hergestellt nach einem Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

10. Kraftfahrzeug mit einer Versteifungsstrebe (1) nach dem vorhergehenden Anspruch.

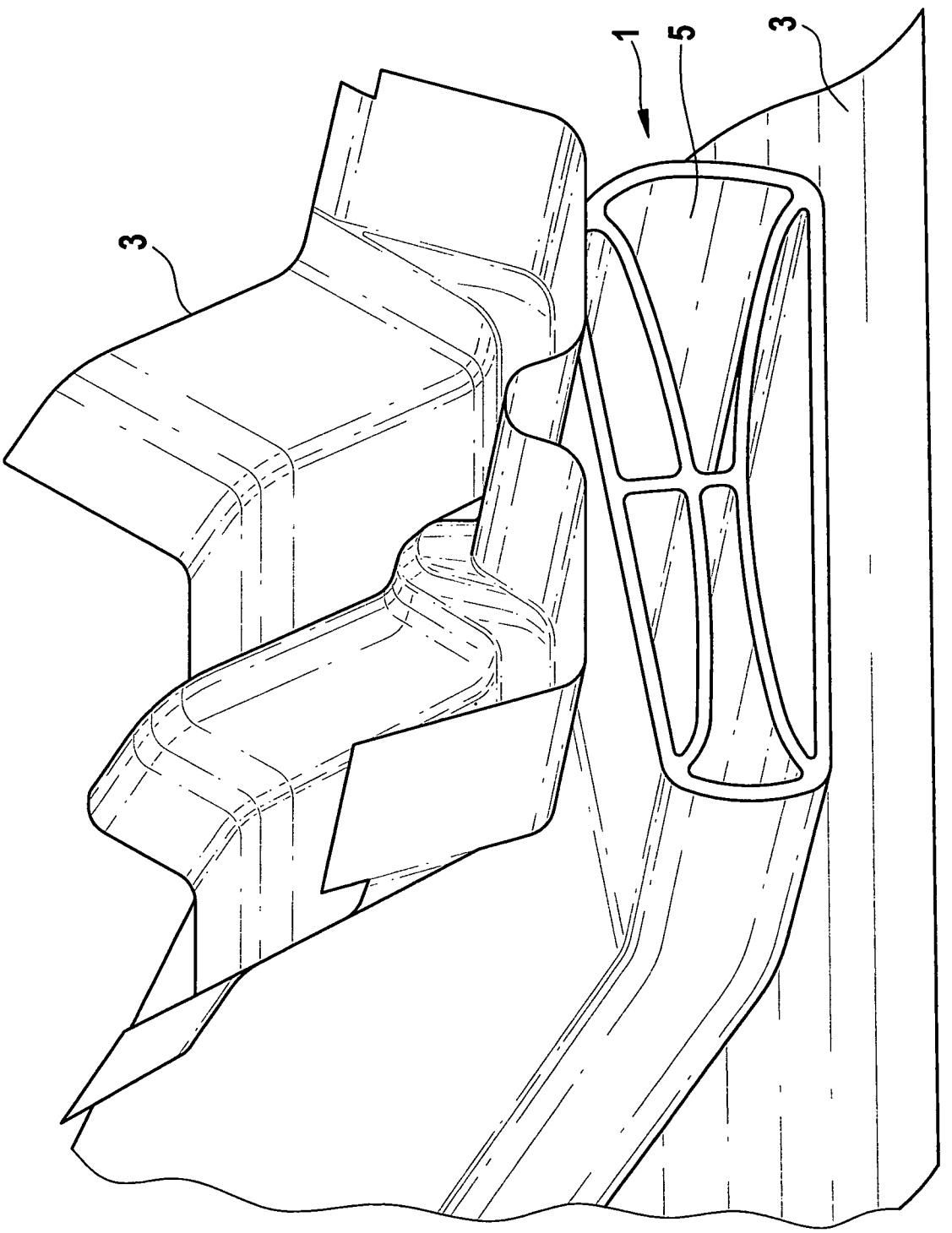


Fig. 1

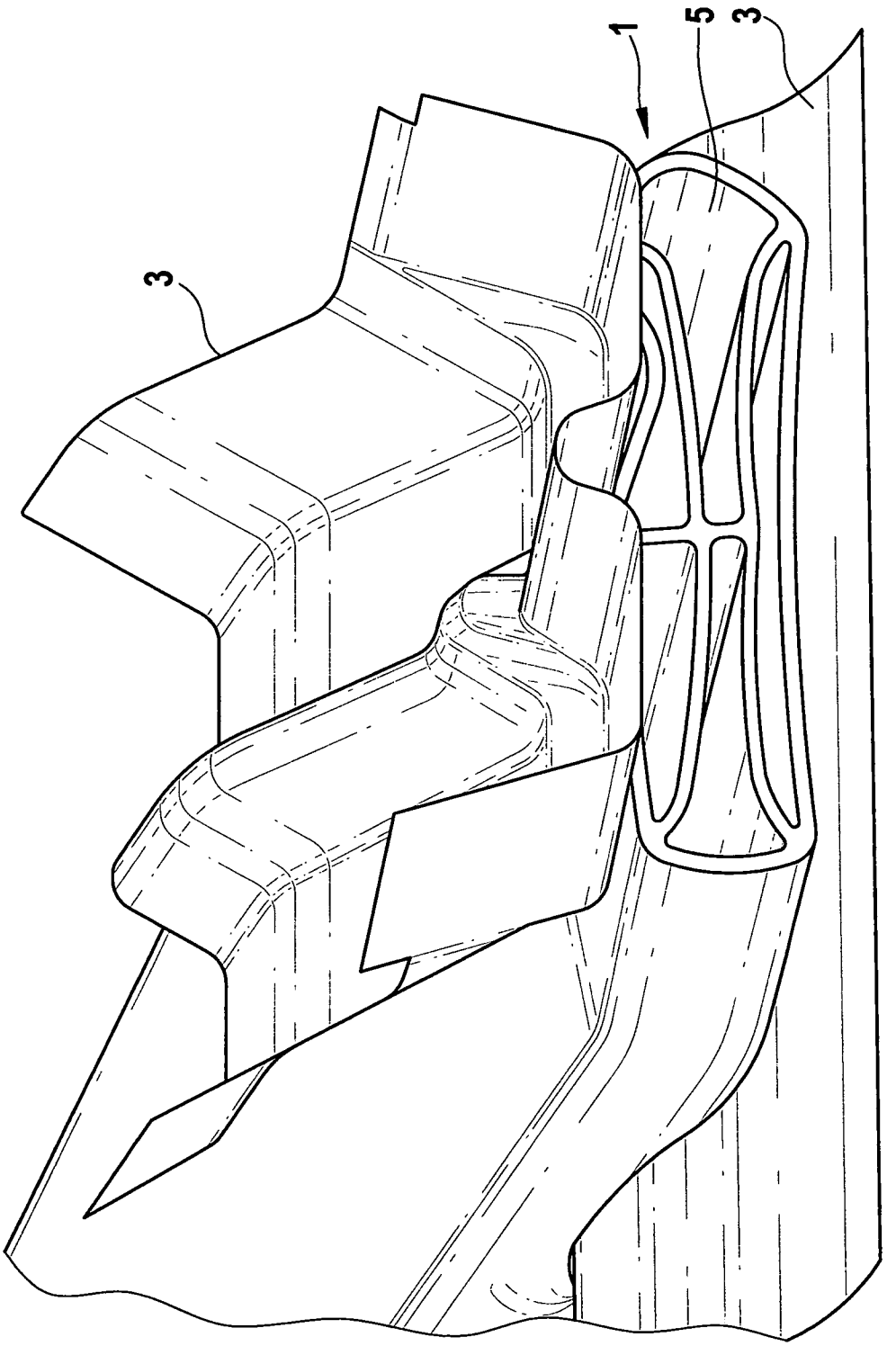


Fig. 2

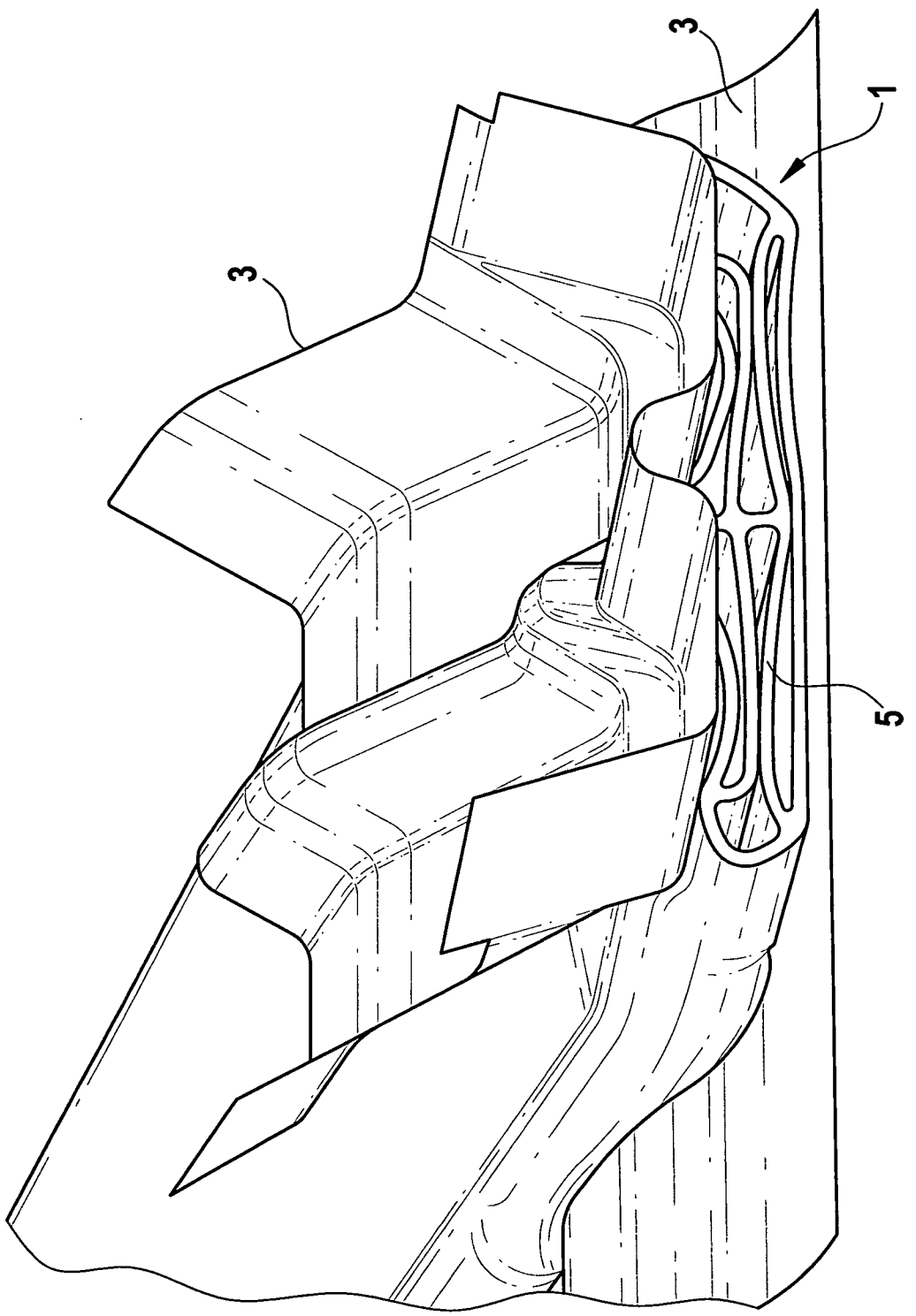


Fig. 3

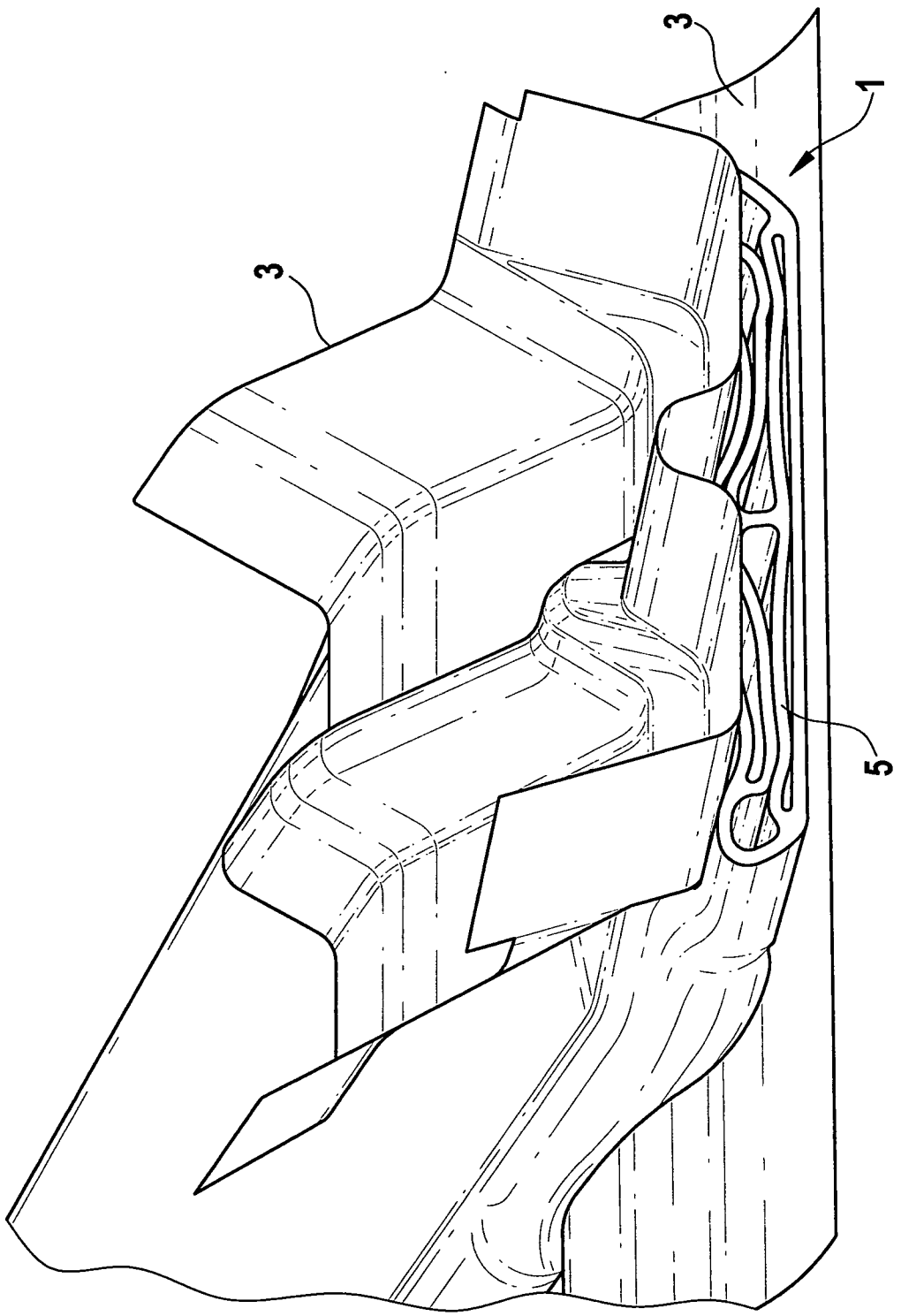


Fig. 4

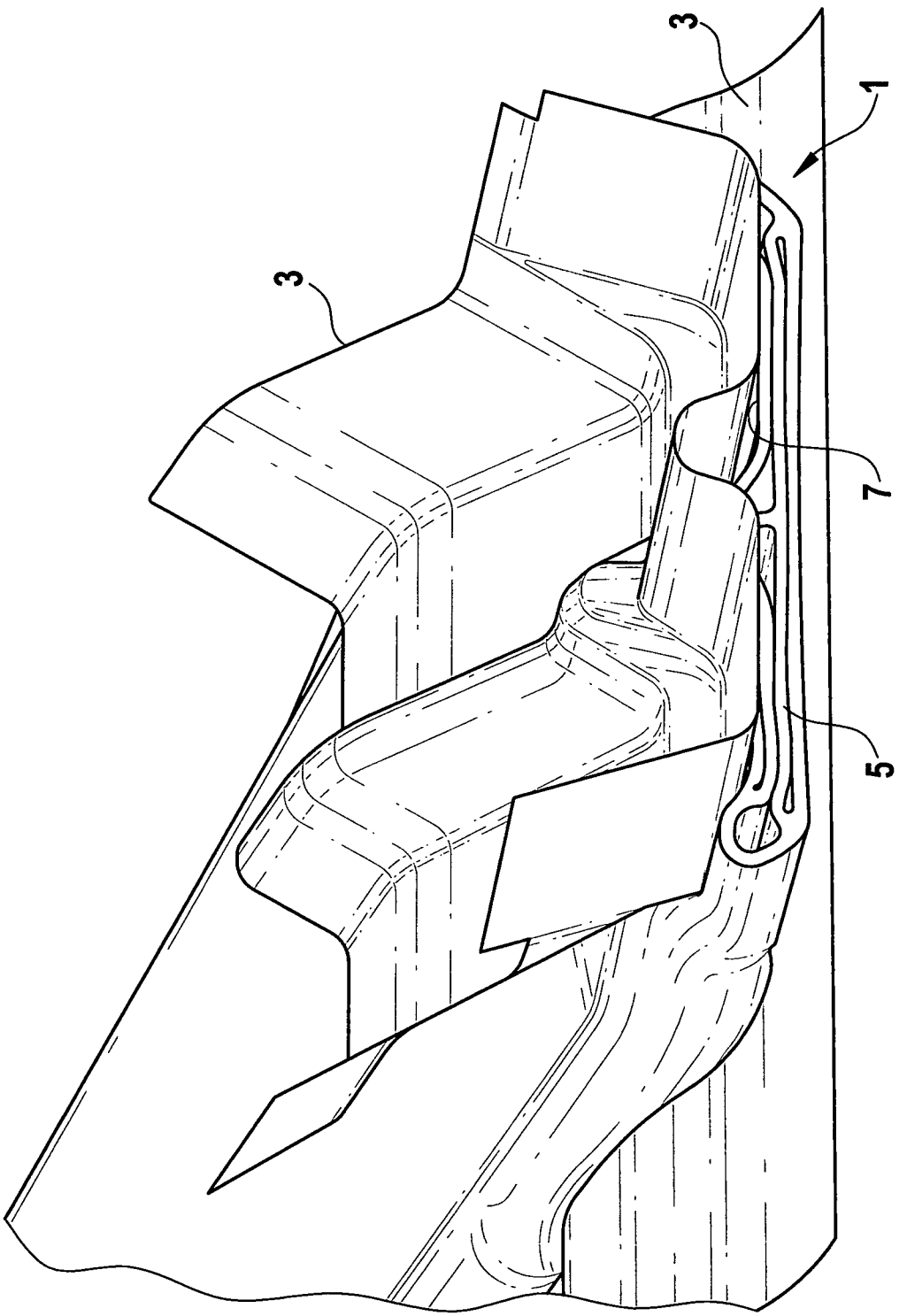


Fig. 5

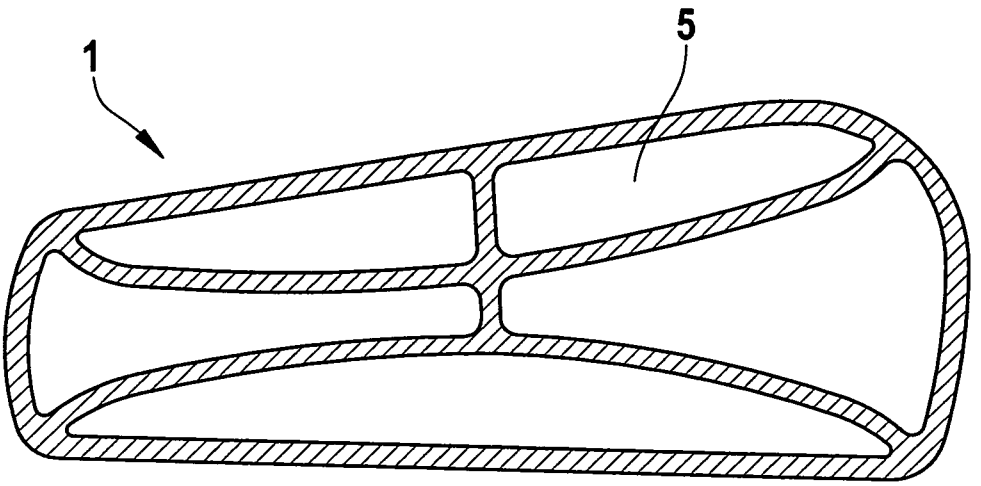


Fig. 6

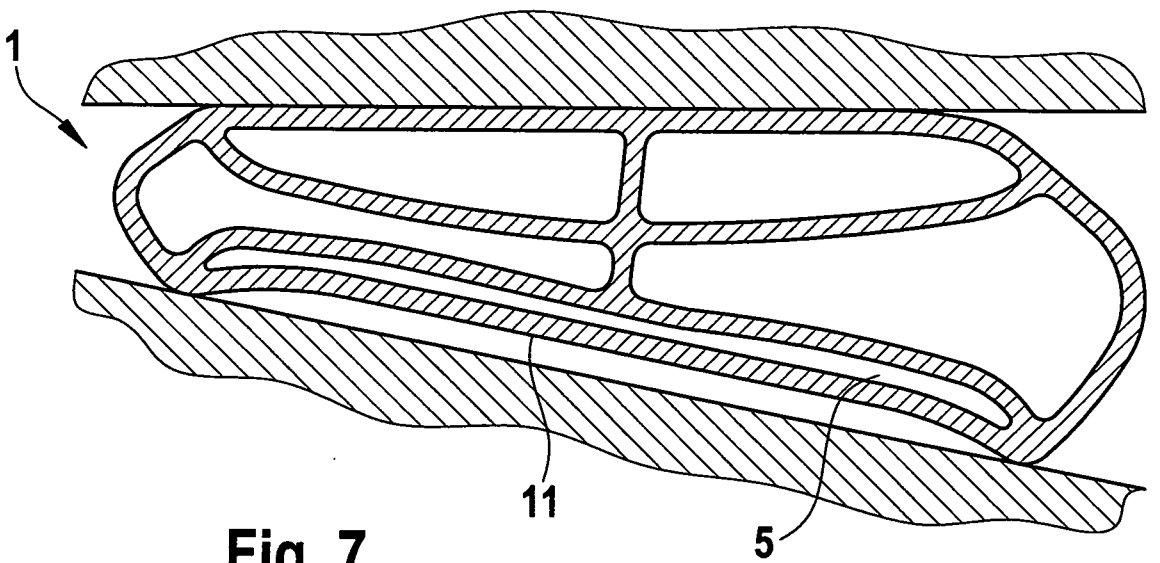


Fig. 7

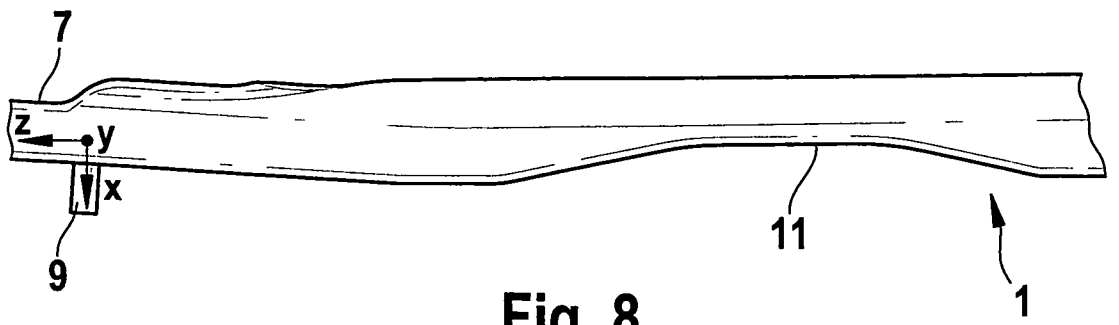


Fig. 8

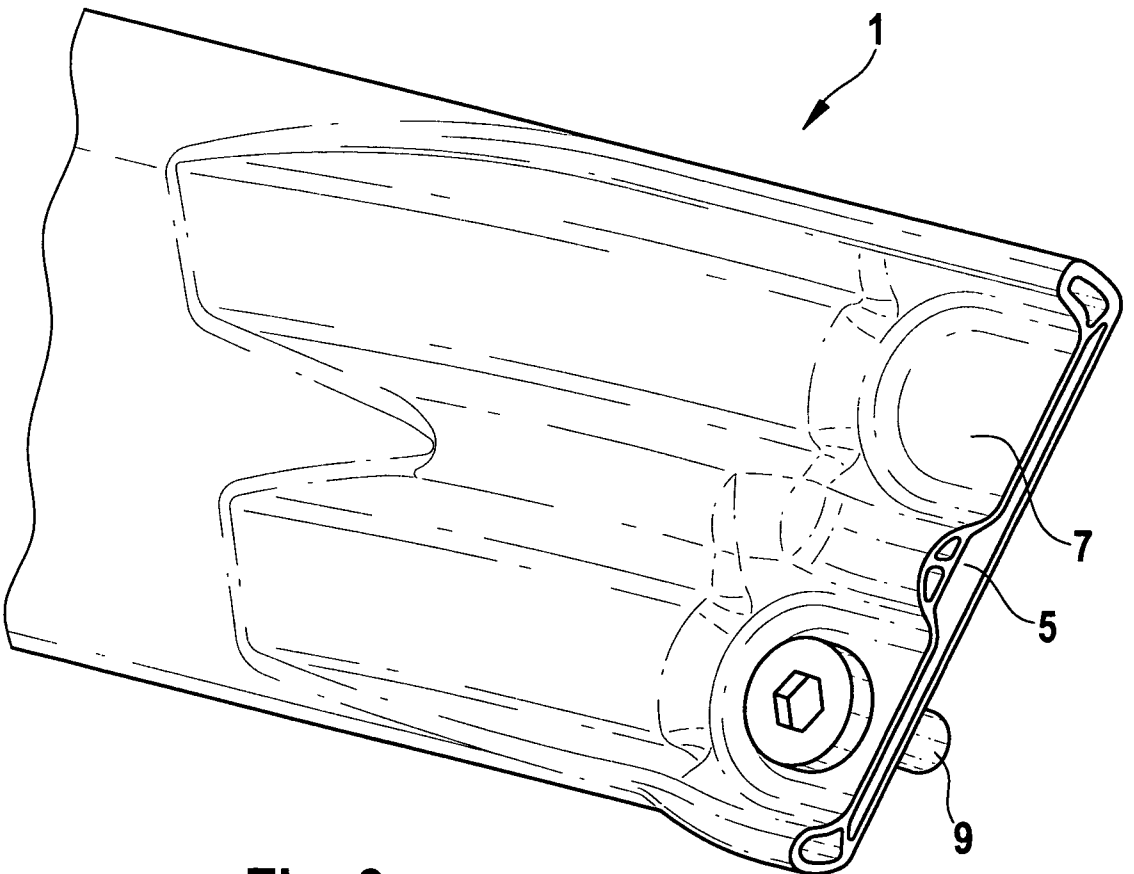


Fig. 9

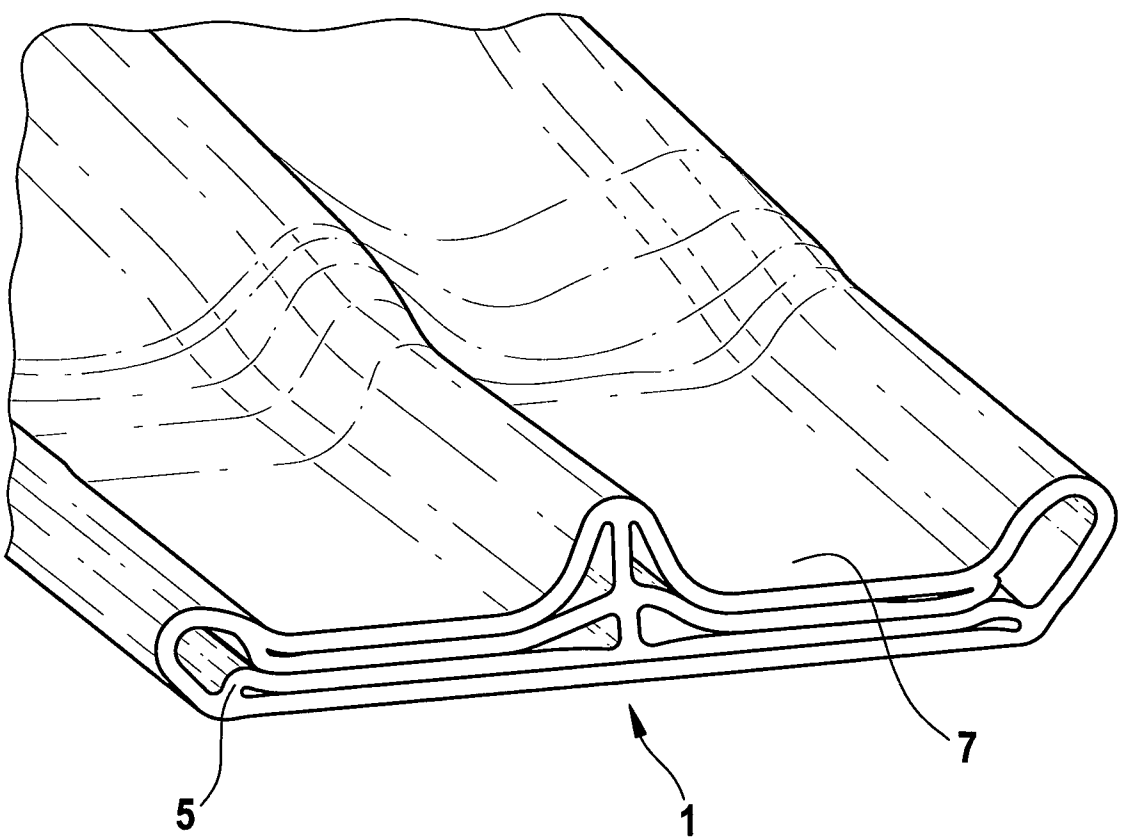


Fig. 10

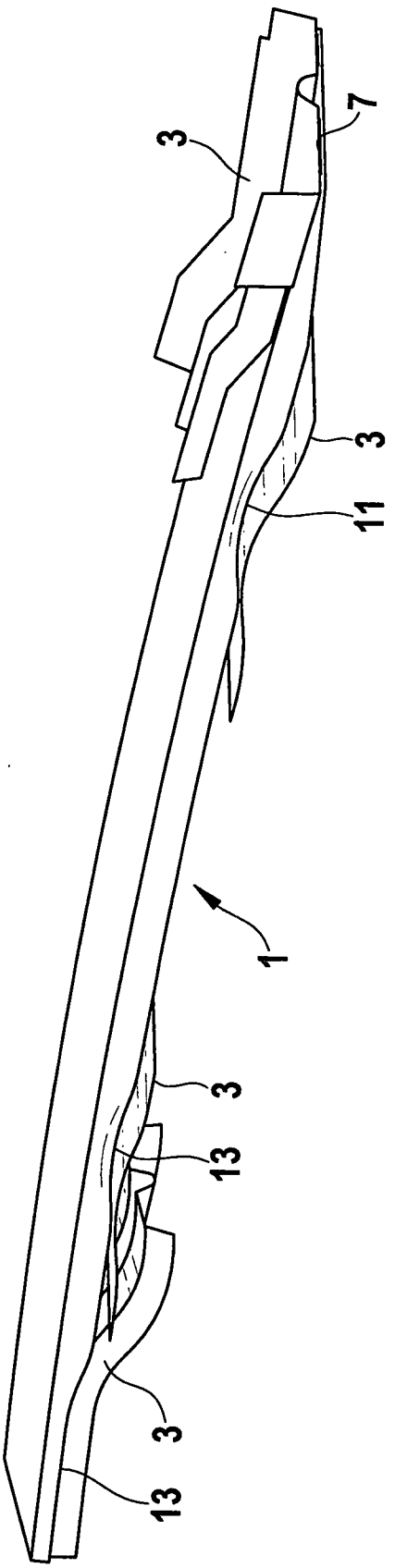


Fig. 11

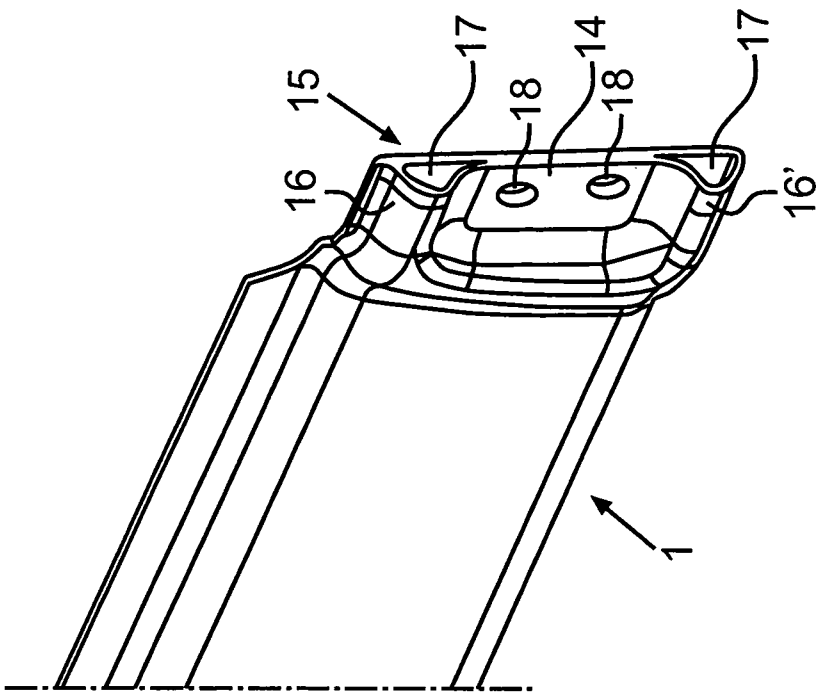


Fig.12

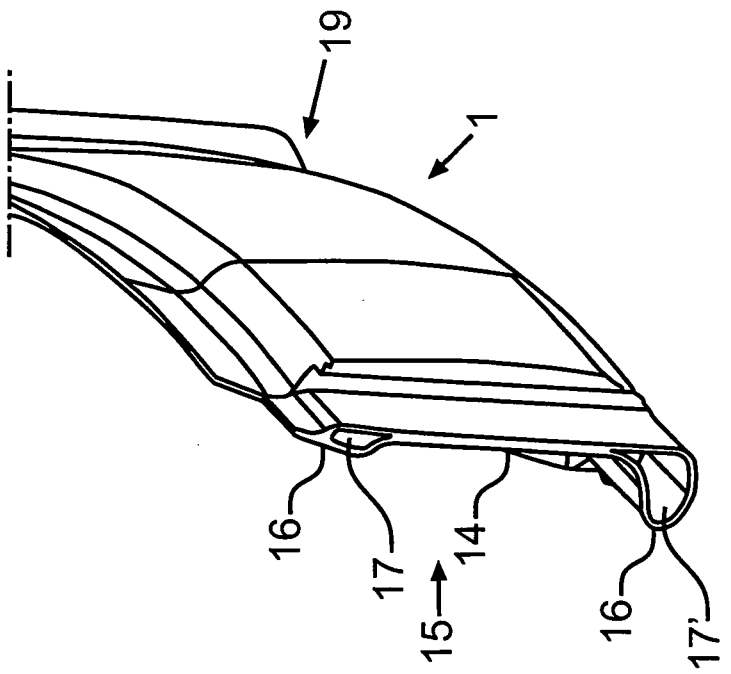


Fig.13

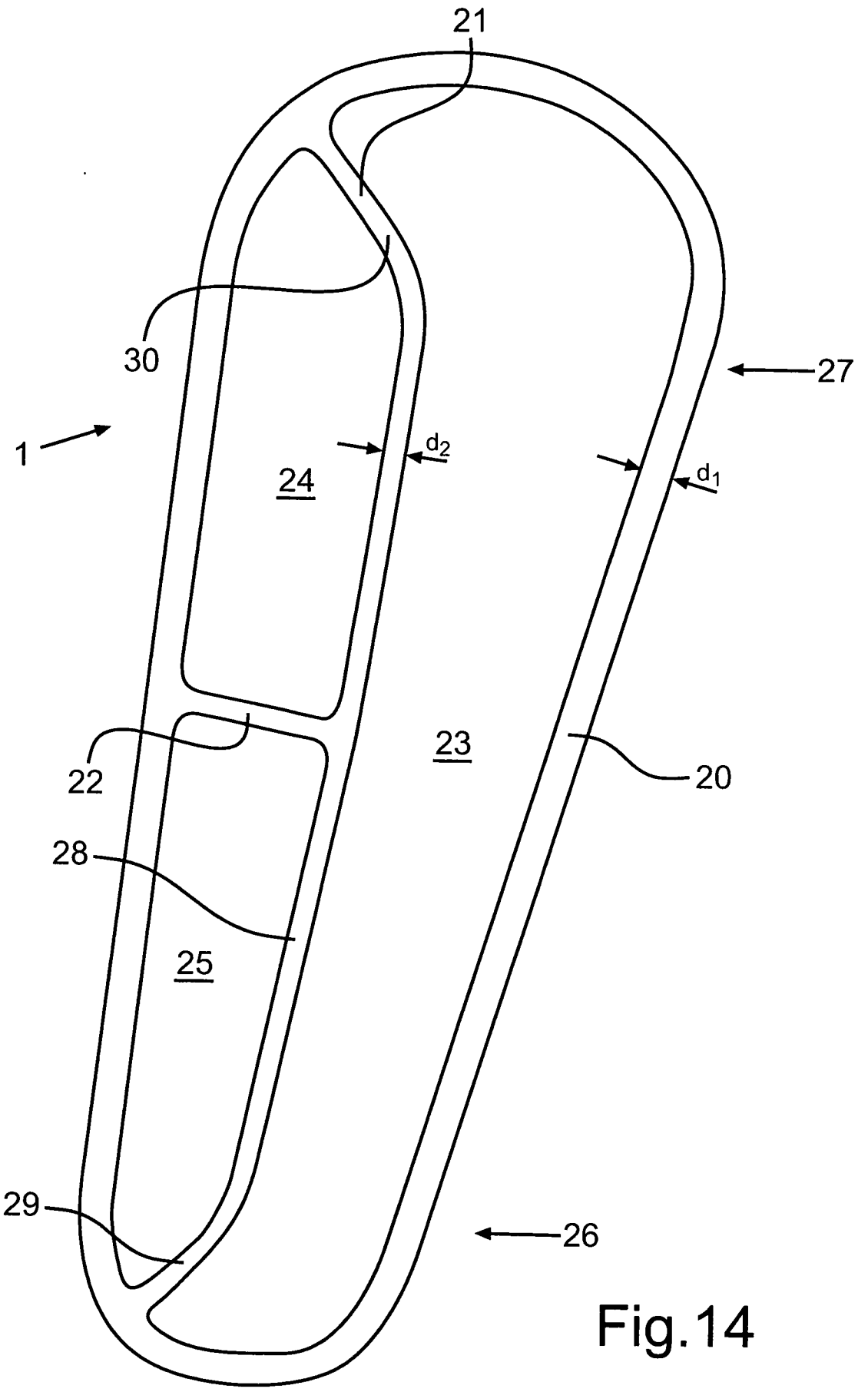


Fig.14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/003941

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60J5/04 B62D25/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B60J B62D B60R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 92 00 388 U1 (MUSSBACH METALL HACKELSBERGER GMBH & CO, 6730 NEUSTADT, DE) 23 April 1992 (1992-04-23) claims 1,2,6,8,10,11; figures 11,13,14	1-3,5,6, 9,10
X	WO 99/15365 A (NORSK HYDRO AS [NO]; PEDERSEN ROALD [NO]) 1 April 1999 (1999-04-01) claims 1,8,9; figure 1 page 2, line 8 - line 12	1,3-6, 8-10
X	US 2005/225101 A1 (BLADOW JEFFREY L [US] ET AL) 13 October 2005 (2005-10-13) claims 1,8,9; figures 1,3,7 paragraphs [0028], [0034]	1-3,5,6, 9,10

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
5 August 2008	13/08/2008

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Altmann, Bernhard

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/003941

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 03/031746 A (COLLINS & AIKMAN AUTOMOTIVE CO [US]; RIHA KEITH A [US]; NEWPORT COLIN) 17 April 2003 (2003-04-17) claim 1; figure 1 page 1, line 3 - line 10 -----	1,3,5,9, 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2008/003941

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 9200388 U1	23-04-1992	NONE	
WO 9915365 A	01-04-1999	AU 9284698 A	12-04-1999
		DE 69808948 D1	28-11-2002
		DE 69808948 T2	18-06-2003
		EP 1015277 A1	05-07-2000
		NO 974375 A	23-03-1999
		US 6343820 B1	05-02-2002
US 2005225101 A1	13-10-2005	US 2006075636 A1	13-04-2006
WO 03031746 A	17-04-2003	AU 2002334986 A1	22-04-2003
		CA 2491204 A1	17-04-2003
		EP 1434921 A2	07-07-2004
		MX PA04003386 A	18-06-2004

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/003941

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60J5/04 B62D25/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60J B62D B60R

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 92 00 388 U1 (MUSSBACH METALL HACKELSBERGER GMBH & CO, 6730 NEUSTADT, DE) 23. April 1992 (1992-04-23) Ansprüche 1,2,6,8,10,11; Abbildungen 11,13,14	1-3,5,6, 9,10
X	WO 99/15365 A (NORSK HYDRO AS [NO]; PEDERSEN ROALD [NO]) 1. April 1999 (1999-04-01) Ansprüche 1,8,9; Abbildung 1 Seite 2, Zeile 8 - Zeile 12	1,3-6, 8-10
X	US 2005/225101 A1 (BLADOW JEFFREY L [US] ET AL) 13. Oktober 2005 (2005-10-13) Ansprüche 1,8,9; Abbildungen 1,3,7 Absätze [0028], [0034]	1-3,5,6, 9,10

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
5. August 2008	13/08/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Altmann, Bernhard

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/003941

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 03/031746 A (COLLINS & AIKMAN AUTOMOTIVE CO [US]; RIHA KEITH A [US]; NEWPORT COLIN) 17. April 2003 (2003-04-17) Anspruch 1; Abbildung 1 Seite 1, Zeile 3 - Zeile 10	1,3,5,9, 10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/003941

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 9200388 U1	23-04-1992	KEINE	
WO 9915365 A	01-04-1999	AU 9284698 A	12-04-1999
		DE 69808948 D1	28-11-2002
		DE 69808948 T2	18-06-2003
		EP 1015277 A1	05-07-2000
		NO 974375 A	23-03-1999
		US 6343820 B1	05-02-2002
US 2005225101 A1	13-10-2005	US 2006075636 A1	13-04-2006
WO 03031746 A	17-04-2003	AU 2002334986 A1	22-04-2003
		CA 2491204 A1	17-04-2003
		EP 1434921 A2	07-07-2004
		MX PA04003386 A	18-06-2004