



(10) **DE 10 2013 214 788 A1** 2015.01.29

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2013 214 788.0**

(22) Anmeldetag: **29.07.2013**

(43) Offenlegungstag: **29.01.2015**

(51) Int Cl.: **B62D 29/04 (2006.01)**

**B62D 25/04 (2006.01)**

**B29C 70/00 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft,  
80809 München, DE**

(72) Erfinder:

**Beil, Andreas, 80807 München, DE; Veihelmann,  
Bernd, 84034 Landshut, DE; Schnauer, Thomas,  
82386 Oberhausen, DE; Wolf, Johann, 85662  
Hohenbrunn, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

**DE 10 2008 052 668 A1**

**DE 10 2010 063 094 A1**

**DE 10 2011 002 840 A1**

**DE 10 2011 003 626 A1**

**DE 10 2011 018 422 A1**

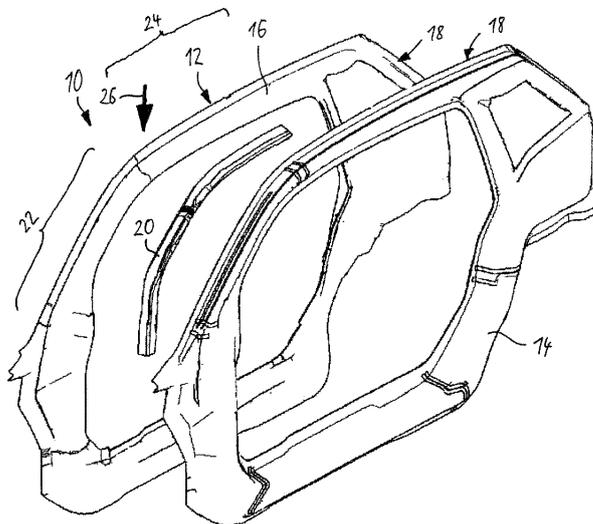
**FRIEDRICH, Horst E.: Leichtbau in der  
Fahrzeugtechnik. Wiesbaden : Springer Vieweg,  
29. Juli 2013. S. 409-416. - ISBN 978-3-8348-1467-8**

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Profilbauteil einer Fahrzeugkarosserie**

(57) Zusammenfassung: Erfindungsgemäß ist ein Profilbauteil aus faserverstärktem Kunststoff einer Fahrzeugkarosserie mit einem ersten Profilbereich geschaffen, in dem mindestens eine Flechtlage ausgebildet ist, wobei in der mindestens einen Flechtlage mindestens zwei Stehfäden von einem Flechtfaden umflochten sind.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Profilbauteil aus faserverstärktem Kunststoff einer Fahrzeugkarosserie mit einem ersten Profilbereich, in dem mindestens eine Flechtlage ausgebildet ist. Ferner betrifft die Erfindung eine Verwendung eines solchen Profilbauteils an einer Fahrzeugkarosserie, insbesondere eines Personenkraftwagens.

**[0002]** Bei Fahrzeugkarosserien moderner Fahrzeuge sind deren Karosseriebauteile mit faserverstärktem Kunststoff gestaltet. Solche Karosseriebauteile sind vergleichsweise dünnwandig und weisen entsprechend eine geringe Steifigkeit und Stabilität auf. Entsprechend ergibt sich die Problematik, dass solche Bauteile mit ausreichender Steifigkeit und Stabilität versehen sein müssen, um insbesondere konstruktiven Anforderungen an die zugehörige Fahrzeugkarosserie, wie unter anderem einem geringen Raumbedarf von Hohlprofilen der Fahrzeugkarosserie, gerecht werden zu können.

**[0003]** Erfindungsgemäß ist ein Profilbauteil aus faserverstärktem Kunststoff einer Fahrzeugkarosserie mit einem ersten Profilbereich geschaffen, in dem mindestens eine Flechtlage ausgebildet ist, wobei in der mindestens einen Flechtlage mindestens zwei Stehfäden von einem Flechtfaden umflochten sind.

**[0004]** Mit der erfindungsgemäßen Lösung ist es möglich, die Anzahl an Flechtlagen an einem Profilbauteil gleich zu belassen oder sogar zu reduzieren und zugleich die Stabilität und Steifigkeit des Profilbauteils zu erhöhen. Indem gemäß der Erfindung die Anzahl an Stehfäden bzw. Rowings innerhalb einer Flechtlage erhöht und dann diese erhöhte Anzahl an Stehfäden mit einem Flechtfaden umflochten ist, sind die einzelnen Flechtlagen dicker und entsprechend steifer bzw. stabiler. So kann insbesondere in einem Teilvolumen des Profilbauteils der auf das jeweilige Volumen bezogene Gehalt an Fasern, auch Faservolumengehalt genannt, bei gleicher oder sogar geringerer Anzahl an Flechtlagen erhöht werden. Erfindungsgemäß wird also der sich zwischen den Flechtfäden befindende Flecht kern mittels Anordnung mehrerer Stehfäden angepasst bzw. verändert, nicht aber die Menge an Flecht fäden.

**[0005]** Die derartige Gestaltung wirkt sich nicht nur positiv auf die Stabilität des erfindungsgemäßen Profilbauteils aus, sondern es kann auch die vorhandene Kapazität von Fertigungsanlagen besser genutzt werden. Die Leitungsfähigkeit dieser Fertigungsanlagen bemisst sich an einem Umflechten mit den Flecht fäden. Gemäß der Erfindung wird die Anzahl an Flecht fäden nicht erhöht, sondern nur die Anzahl an Stehfäden innerhalb der mit jeweils einem Flecht faden gebildeten Flecht lage.

**[0006]** Bei dem erfindungsgemäßen Profilbauteil ist vorteilhaft in einem zweiten Profilbereich in mindestens einer Flechtlage eine andere Anzahl an Stehfäden von einem Flechtfaden umflochten, als im ersten Profilbereich.

**[0007]** Mit dieser Weiterbildung sind am Profilbauteil zumindest zwei Profilbereiche gebildet, die eine unterschiedliche Anzahl an Stehfäden pro Flechtlage aufweisen. Die derart unterschiedlich geflochtenen Flechtlagen sind entsprechend unterschiedlich dick und es entsteht damit ein Profilbauteil mit zwar gleicher Anzahl an Flechtlagen in dessen Profilbereichen, aber unterschiedlich dicken sowie entsprechend unterschiedlich steifen Profilbereichen.

**[0008]** Vorzugsweise sind im ersten Profilbereich in der mindestens einen Flechtlage zwei Stehfäden von einem Flechtfaden umflochten und in dem zweiten Profilbereich ist in der mindestens einen Flechtlage nur ein Stehfaden von einem Flechtfaden umflochten.

**[0009]** Eine derart unterschiedliche Gestaltung von Profilbereichen ist sehr einfach herzustellen und schafft zugleich Profilbereiche mit etwa verdoppelter Dicke. So ist eine variable Wanddickenverteilung in Abhängigkeit von einer Lasteinleitung auf das Profilbauteil möglich, insbesondere in Abhängigkeit von der Größe und Richtung der Lasteinleitung.

**[0010]** Vorteilhaft erstreckt sich ferner im Querschnitt des Profilbauteils betrachtet der erste Profilbereich im Wesentlichen quer zum zweiten Profilbereich.

**[0011]** Die derart im Wesentlichen senkrecht zueinander ausgerichteten, zugleich unterschiedlich dicken Profilbereiche lassen eine breite Variation an vorteilhaften Profilformen zu.

**[0012]** Vorzugsweise ist mit dem ersten Profilbereich und dem zweiten Profilbereich ein Hohlprofil gestaltet, welches als solches hohe Steifigkeit und Stabilität bereitstellt.

**[0013]** An dem Hohlprofil sind bevorzugt zwei erste Profilbereiche einander gegenüberliegend und zwei zweite Profilbereiche ebenfalls einander gegenüberliegend angeordnet.

**[0014]** Das derartige Hohlprofil weist jeweils gegenüberliegende Seiten auf, die in einer Richtung steifer gestaltet sind, als quer dazu. Entsprechend weist das zugehörige Hohlprofil eine Hauptbelastungsrichtung und eine dazu quer liegende Nebenbelastungsrichtung auf.

**[0015]** So sind erfindungsgemäß vorteilhaft auch mit dem ersten Profilbereich ein Obergurt und/oder ein Untergurt eines insbesondere in einer Richtung auf

Biegekraft bzw. Querkraft belasteten Biegeträgers gebildet.

**[0016]** Die Erfindung ist auch gezielt auf eine Verwendung eines solchen erfindungsgemäßen Profilbauteils an einer Fahrzeugkarosserie, insbesondere eines Personenkraftwagens, gerichtet.

**[0017]** Mit dem Profilbauteil ist vorzugsweise eine A-Säulen-Verstärkung einer Fahrgastzelle und/oder eine Dachholm-Verstärkung einer Fahrgastzelle gebildet.

**[0018]** Gemäß der Erfindung ist eine gewichts-, kosten- und funktionsoptimierte Gestaltung von Profilbauteilen aus faserverstärktem Kunststoff möglich, wobei an diesen insbesondere nahezu ohne Mehraufwand variable Wanddicken ausgebildet sein können, Ferner können an den erfindungsgemäßen Profilbauteilen gegebenenfalls Flechtlagen entfallen. Entsprechend kann die gleiche Stückzahl an Profilbauteilen mit weniger Anlagenkapazität hergestellt werden. Ferner muss erfindungsgemäß allein der hochbelastete Bereich eines Profilbauteils dickwandiger gestaltet werden. Entsprechend können Gewicht, Material und Kosten gespart werden.

**[0019]** Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Lösung anhand der beigelegten schematischen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

**[0020]** Fig. 1 eine perspektivische Explosionsansicht eines Seitenrahmens einer Fahrzeugkarosserie mit einem Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Profilbauteils,

**[0021]** Fig. 2 eine perspektivische Ansicht des Profilbauteils gemäß Fig. 1,

**[0022]** Fig. 3 den Schnitt III-III in Fig. 2 und

**[0023]** Fig. 4 den Schnitt gemäß Fig. 3 eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Profilbauteils.

**[0024]** Eine Fahrzeugkarosserie **10** umfasst als einen wesentlichen Teil ihrer Fahrgastzelle einen Seitenrahmen **12**, der mit einer äußeren Seitenrahmenschale **14** aus faserverstärktem Kunststoff und einer inneren Seitenrahmenschale **16** aus faserverstärktem Kunststoff gebildet ist. Als Kunststoff werden vorzugsweise sowohl duroplastische als auch thermoplastische Polymere eingesetzt. Als duroplastische Kunststoffe werden die relativ preisgünstigen Polyesterharze, Vinylesterharze und Epoxidharze verwendet. Es können auch thermoplastische Faserverbundwerkstoffe hergestellt werden. Als Kunststoffe kommen dann vorwiegend Polyamide, Polypropylene und Polyethylene zum Einsatz. In dem der-

artigen Kunststoff sind Verstärkungsstoffe bzw. Verstärkungsfasern eingebettet. Als Verstärkungsmaterial kommen erfindungsgemäß vorwiegend synthetische Fasern aus Glas, Kohlenstoff und Aramid zum Einsatz, die als Rovings, Gelege oder Gewebe verwendet werden.

**[0025]** Die beiden Seitenrahmenschalen **14** und **16** sind an einem Klebeflansch **18** miteinander verklebt, der im Wesentlichen entlang jeweils des gesamten äußeren Randes der Seitenrahmenteile **14** und **16** ausgebildet ist. Als Klebeverfahren wird erfindungsgemäß bevorzugt auf eine der Seitenrahmenschalen **14** oder **16** vor einem Zusammenfügen ein Aktivator aufgebracht, der die chemische Reaktion des zugehörigen Klebstoffs an den Grenzflächen zu den Seitenrahmenschalen **14** und **16** stark beschleunigt. Ferner wird nur auf eine Seitenrahmenschale **14** oder **16** Kleber aufgetragen, wohingegen die andere Seitenrahmenschale **14** bzw. **16** stark aufgeheizt wird. Beim nachfolgenden Zusammenfügen der Seitenrahmenschalen **14** und **16** stellt sich eine Übergangstemperatur von deutlich über Raumtemperatur ein. Diese Temperatur in Verbindung mit dem Aktivator führt zu einer sehr schnellen Reaktion des Klebstoffs an den Grenzflächen des Klebeflansches **18** der Seitenrahmenschalen **14** und **16**, so dass nach wenigen Sekunden Beharrung bei dieser Übergangstemperatur der Klebstoff an den Klebeflanschen **18** soviel Festigkeit aufbaut, dass bei einer anschließenden Temperaturerhöhung zur Durchhärtung des Klebstoffs keine Luft in den Klebstoff eindringen kann.

**[0026]** Zwischen den beiden Seitenrahmenschalen **14** und **16** befindet sich ein stabförmiges Profilbauteil **20**, das ebenfalls aus einem der oben genannten faserverstärkten Kunststoffe und insbesondere aus dem gleichen faserverstärkten Kunststoff wie die Seitenrahmenschalen **14** bzw. **16** hergestellt ist. Das Profilbauteil **20** ist zwischen die Seitenrahmenschalen **14** und **16** in deren A-Säulen-Bereich **22** und Dachholm-Bereich **24** als Verstärkung bzw. Versteifung der dortigen Karosseriestruktur eingelegt. Es bildet dort insbesondere für den Belastungsfall eines Überschlages des zugehörigen Fahrzeugs bei einem Unfall, also bei einer besonders starken vertikalen Belastung **26** von senkrecht oder leicht schräg oben einen Biegeträger. Dabei ist das Profilbauteil **20** als ein Hohlprofil gestaltet, das insbesondere auch mittels einer inneren Versteifungsstruktur, wie vorzugsweise einem Schaum **27**, gefüllt sein kann.

**[0027]** Das Profilbauteil **20** ist mit einem im Wesentlichen rechteckigen, leicht rautenförmigen oder leicht trapezförmigen Querschnitt gestaltet und weist dabei erste Profilbereiche **28** und zweite Profilbereiche **30** auf. Die Profilbereiche **28** sind hinsichtlich ihrer Wandstärke bzw. Profilstärke dicker gestaltet als die Profilbereiche **30**. Dabei liegen zwei Profilbereiche **28** an der, bezogen auf die Einbausituation am Fahr-

zeug, oberen und unteren Seite des Profilbauteils **20**, während zwei Profilbereiche **30** an der rechten und linken Seite des Profilquerschnitts angeordnet sind. Es liegen also immer gleichdicke Profilbereiche einander gegenüber und mit den dickeren Profilbereichen **28** ist am Profilbauteil **20** gezielt ein Obergurt und ein Untergurt mit jeweils stärkerem und damit belastbarerem Wandbereich ausgebildet.

**[0028]** Dabei ist die Anzahl an Flechtlagen **32** in den verschieden dick ausgebildeten Profilbereichen **28** und **30** dennoch gleich, womit der Aufwand für deren Herstellung und die dafür erforderliche technische Anlagenkapazität bei beiden Arten von Profilbereichen **28** und **30** ebenfalls gleich ist.

**[0029]** In den Profilbereichen **28** ist aber pro Flechtlage eine größere Anzahl an Stehfäden **34**, nämlich zwei Stehfäden **34**, mittels eines Flechtfadens **36** umflochten. Hingegen ist in den Profilbereichen **30** pro Flechtlage eine bezogen auf die ersten Profilbereiche **28** kleinere Anzahl an Stehfäden **34**, nämlich nur ein Stehfaden **34**, mittels eines Flechtfadens **36** umflochten. Auf diese Weise sind die Profilbereiche **28** nahezu doppelt so dick gestaltet, als die Profilbereiche **30**.

#### Bezugszeichenliste

<b>10</b>	Fahrzeugkarosserie
<b>12</b>	Seitenrahmen
<b>14</b>	äußere Seitenrahmenschale
<b>16</b>	innere Seitenrahmenschale
<b>18</b>	Klebeflansch
<b>20</b>	Profilbauteil
<b>22</b>	A-Säulen-Bereich
<b>24</b>	Dachholm-Bereich
<b>26</b>	Belastung von oben
<b>27</b>	Schaum
<b>28</b>	erster Profilbereich (Obergurt und Untergurt)
<b>30</b>	zweiter Profilbereich (Seitenwand)
<b>32</b>	Flechtlage
<b>34</b>	Stehfaden
<b>36</b>	Flechtfaden

#### Patentansprüche

1. Profilbauteil (**20**) aus faserverstärktem Kunststoff einer Fahrzeugkarosserie (**10**) mit einem ersten Profilbereich (**28**), in dem mindestens eine Flechtlage (**32**) ausgebildet ist, bei dem in der mindestens einen Flechtlage (**32**) mindestens zwei Stehfäden (**34**) von einem Flechtfaden (**36**) umflochten sind.

2. Profilbauteil nach Anspruch 1, bei dem in einem zweiten Profilbereich (**30**) in mindestens einer Flechtlage (**32**) eine andere Anzahl an Stehfäden (**34**) von einem Flechtfaden (**36**) umflochten ist, als im ersten Profilbereich (**28**).

3. Profilbauteil nach Anspruch 1 oder 2, bei dem im ersten Profilbereich (**28**) in der mindestens einen Flechtlage (**32**) zwei Stehfäden (**34**) von einem Flechtfaden (**36**) umflochten sind und in dem zweiten Profilbereich (**30**) in der mindestens einen Flechtlage (**32**) ein Stehfaden (**34**) von einem Flechtfaden (**36**) umflochten ist.

4. Profilbauteil nach Anspruch 2 oder 3, bei dem im Querschnitt des Profilbauteils (**20**) betrachtet sich der erste Profilbereich (**28**) im Wesentlichen quer zum zweiten Profilbereich (**30**) erstreckt.

5. Profilbauteil nach einem der Ansprüche 2 bis 4, bei dem mit dem ersten Profilbereich (**28**) und dem zweiten Profilbereich (**30**) ein Hohlprofil gestaltet ist.

6. Profilbauteil nach Anspruch 5, bei dem an dem Hohlprofil zwei erste Profilbereiche (**28**) einander gegenüberliegend und zwei zweite Profilbereiche (**30**) ebenfalls einander gegenüberliegend angeordnet sind.

7. Profilbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem mit dem ersten Profilbereich (**28**) ein Obergurt und/oder ein Untergurt eines Biegeträgers gebildet sind.

8. Verwendung eines Profilbauteils (**20**) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 an einer Fahrzeugkarosserie (**10**), insbesondere eines Personenkraftwagens.

9. Verwendung eines Profilbauteils nach Anspruch 8, bei der mit dem Profilbauteil (**20**) eine A-Säulen-Verstärkung einer Fahrgastzelle gebildet wird.

10. Verwendung eines Profilbauteils nach Anspruch 8 oder 9, bei der mit dem Profilbauteil (**20**) eine Dachholm-Verstärkung einer Fahrgastzelle gebildet wird.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

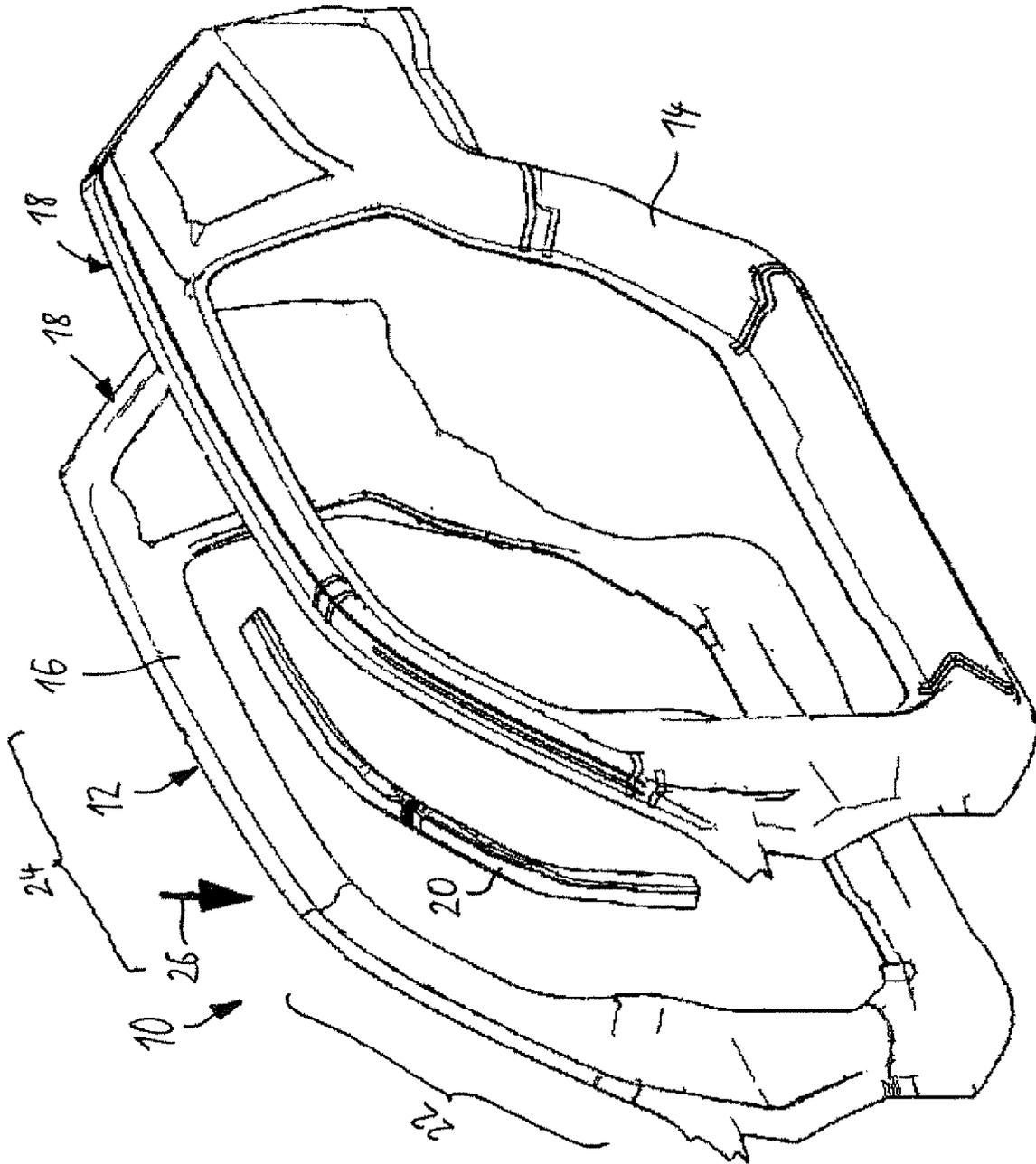


Fig. 1

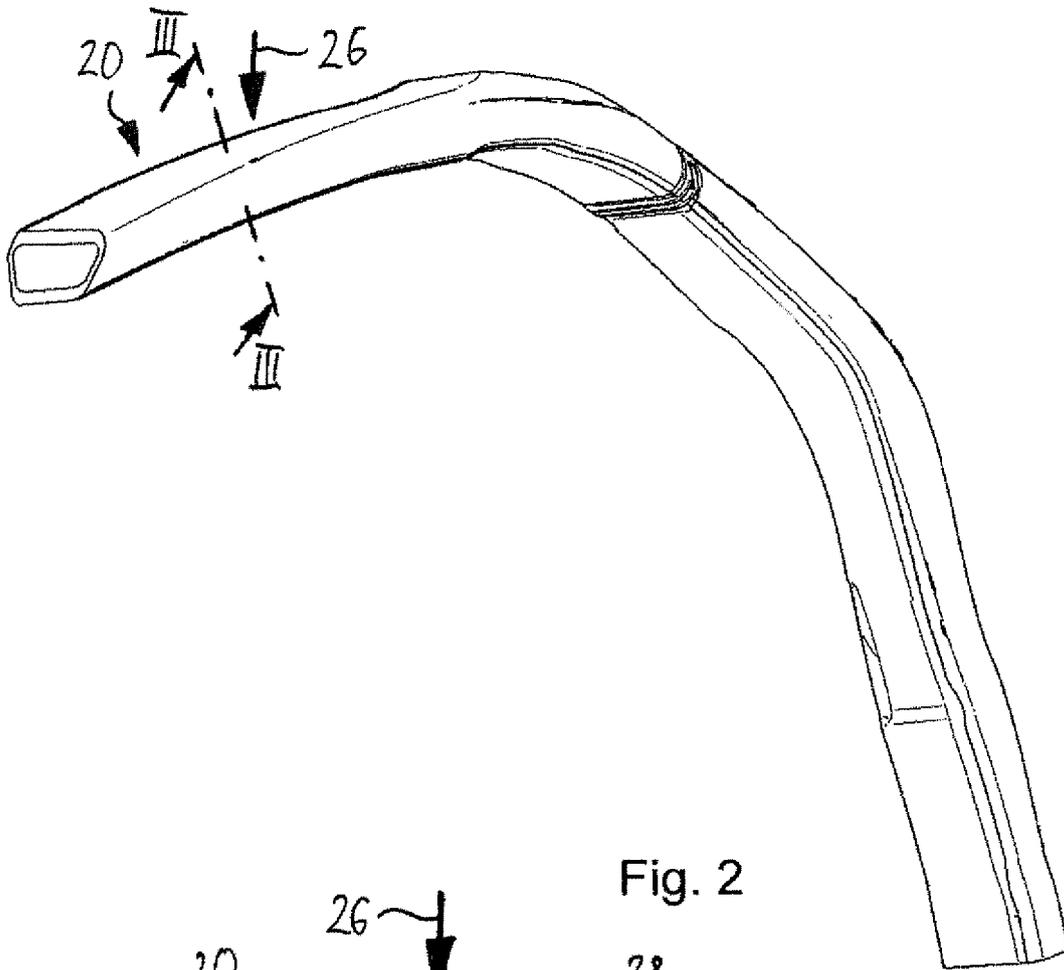


Fig. 2

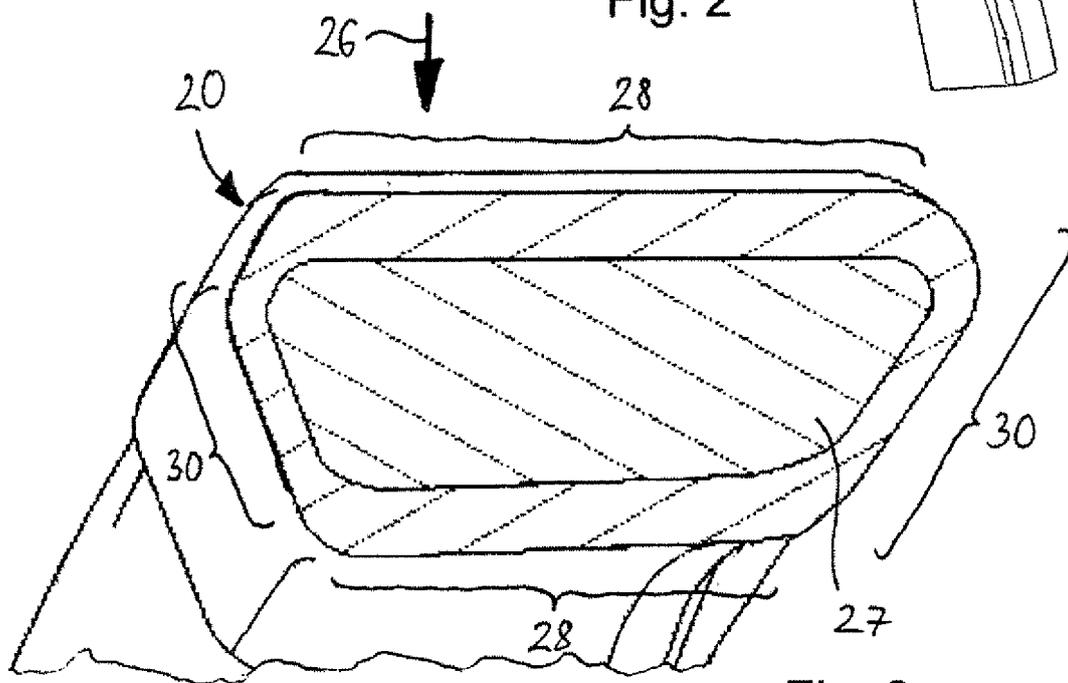


Fig. 3

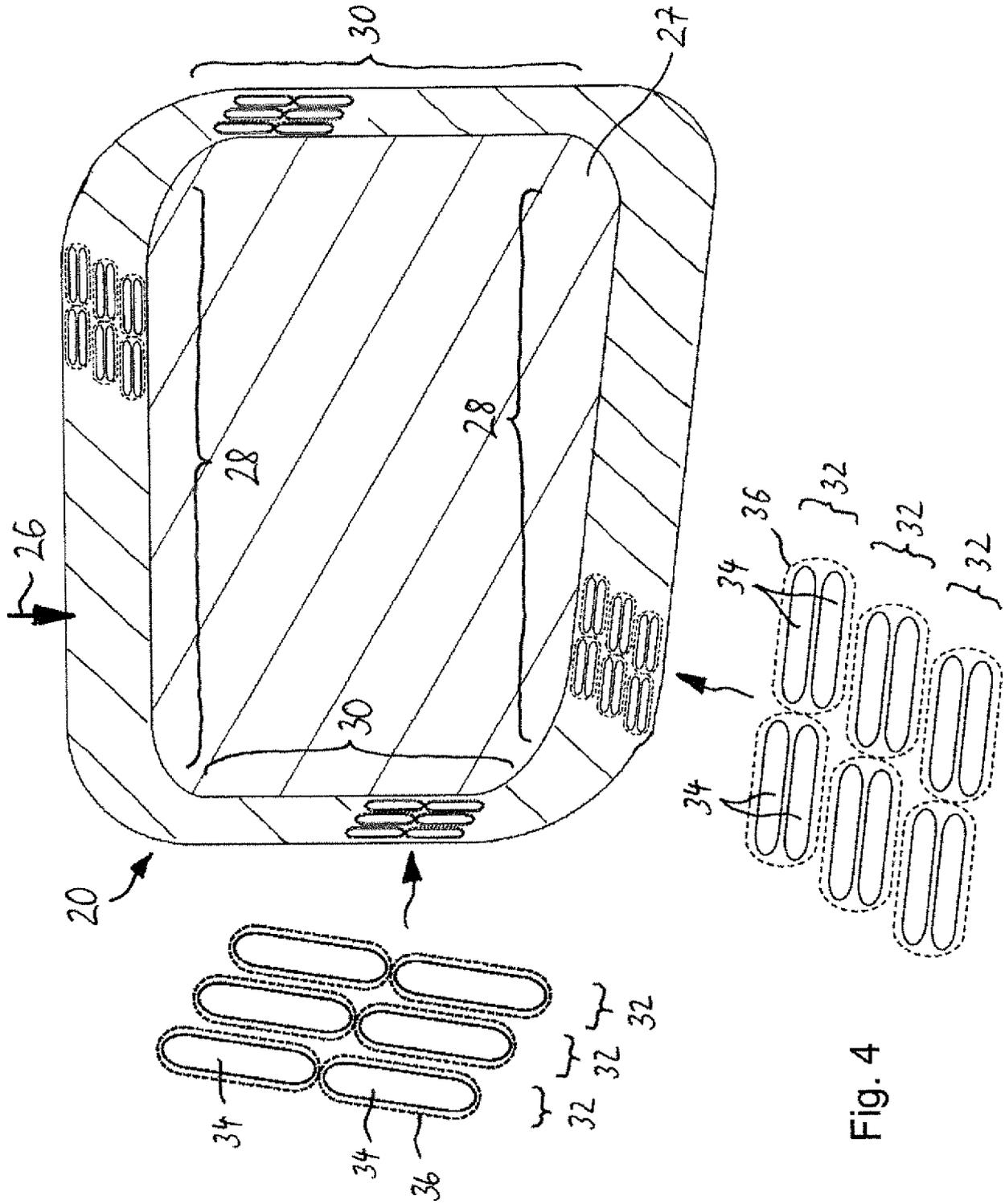


Fig. 4