

## **TECHNISCHER HINTERGRUND**

Fahrzeugkarosserien umfassen eine hochfeste Fahrgastzelle, die den Überlebensraum bei einer Kollision sichert. Die Fahrgastzelle sollte erst bei überkritischen Beschleunigungen kollabieren, welche an oder jenseits der Grenze liegen, die angegurtete und durch Airbag und Gurtkraftbegrenzer geschützte Insassen überstehen können.

Um die Beschleunigungen zu reduzieren, der Fahrgastzelle und Insassen bei einer Kollision ausgesetzt sind, sind der Fahrgastzelle Knautschzonen vor- und nachgelagert, wie von DE 854 157 beschrieben.

Jede Knautschzone muss zunächst auf den Fall des sogenannten „Full-Overlap-Collision“ ausgelegt werden: Prallt das Fahrzeug auf gesamter Front- oder Heckbreite auf ein starres Hindernis, dann muss die Knautschzone so nachgiebig sein, dass die Fahrgastzelle und die Insassen höchstens dann eine überkritische Beschleunigung erfahren, wenn die bestimmungsgemäße Fähigkeit der Knautschzone zur Vernichtung von Aufprallenergie schon erschöpft ist.

Wenn stattdessen ein „Partial-Overlap-Collision“ stattfindet, dann wird die Knautschzone nur einseitig stark verformt. Der betroffene Teil der Knautschzone verhält sich dabei zu weich. Die Fahrgastzelle wird daher zunächst, im Zuge der bestimmungsgemäßen Verformung der Knautschzone, weniger stark verzögert, als es für die Insassen ertragbar wäre. Nach Erschöpfung der Knautschzone wird die Fahrgastzelle im Zuge der weiter fortschreitenden Kollision übermäßig hart verzögert. Das ist auch dann nachteilig, wenn die Fahrgastzelle dabei nicht kollabiert, da jedenfalls die Belastung der Insassen gegen Ende der Kollision stark ansteigt. Die Idee, die Knautschzone zur besseren Bewältigung des Partial-Overlap insgesamt härter auszulegen, ist nicht gangbar. Ihre Charakteristik wäre dann im Falle eines Full-Overlap zu hart.

## **AUFGABE DER ERFINDUNG**

Es soll eine Fahrzeugkarosserie geschaffen werden, die mindestens eine Knautschzone besitzt, deren Steifigkeit und/oder Fähigkeit zur

Vernichtung von Aufprallenergie in Reaktion auf ein konkretes Unfallgeschehen örtlich erhöht werden kann.

### **ERFINDUNGSGEMÄSSE LÖSUNG**

Mehreren, Verformungsverhalten einer Knautschzone bestimmenden Deformationselementen ist ein Treibsatz bzw. Gasgenerator zugeordnet. Sobald von der Fahrzeug-Sensorik erkannt wird, dass eine asymmetrische Kollision abläuft oder droht, bei der die Deformationselemente mehr als nur unwesentlich ungleich belastet werden, wird ein Treibsatz gezündet. Dadurch kann die voraussichtlich betroffene Partie der Knautschzone innerhalb von Millisekunden beeinflusst werden.

### **AUSFÜHRUNGSBEISPIEL**

Die Figur 1 zeigt, wie die bodenseitige Basis der Fahrgastzelle 2 durch Fahrgastzellenlängsträger 3 und Fahrgastzellenquerträger 4 gebildet wird, die maßgeblich die Festigkeit der Fahrgastzelle bestimmen. Zu erkennen sind auch die A-, B- und C-Säulen 5, 6, 7.

Von der der Fahrgastzelle in Hauptfahrtrichtung vorgelagerten vorderen Knautschzone zeigt die Fig. 1 im Wesentlichen nur die beiden voneinander beabstandeten, meist im Wesentlichen parallel angeordneten Deformationselemente 8.1 und 8.2. Diese Deformationselemente sind meist Hohlkörper aus duktilem Metall. Jedes dieser Deformationselemente weist ein von der Fahrgastzelle entfernt liegendes äußeres Ende 9 auf und ein der Fahrgastzelle zugewandtes inneres Ende 10, das sich bei einer Kollision an der Rahmenstruktur der Fahrgastzelle abstützt.

Jedes der Deformationselemente 8.1, 8.2 ist so gestaltet, dass es sich im Verlauf einer Kollision derart verformt, dass sich sein äußeres Ende 9 in Richtung hin zum inneren Ende 10 verlagert, bevor das innere Ende 10 so hohe Kräfte auf die Rahmenstruktur der Fahrgastzelle überträgt, dass diese sich wesentlich verformt. Durch die an den Deformationselementen 8.1, 8.2 verrichtete Formänderungsarbeit wird Aufprallenergie vernichtet.

Jedem Deformationselement 8.1, 8.2 ist bei diesem Ausführungsbeispiel ein Gasgenerator 11 zugeordnet bzw. eingebaut. Droht eine asymmetrische Kollision, wird der Gasgenerator auf der voraussichtlich stärker betroffenen Seite 11 gezündet. Er steigert den Innendruck in dem hohlen Deformationselement 8.1 oder 8.2 um ein Vielfaches. Das Deformationselement ändert dadurch sein Verformungsverhalten. Es wird steifer. Meist kann es auch zusätzliche Aufprallenergie vernichten.

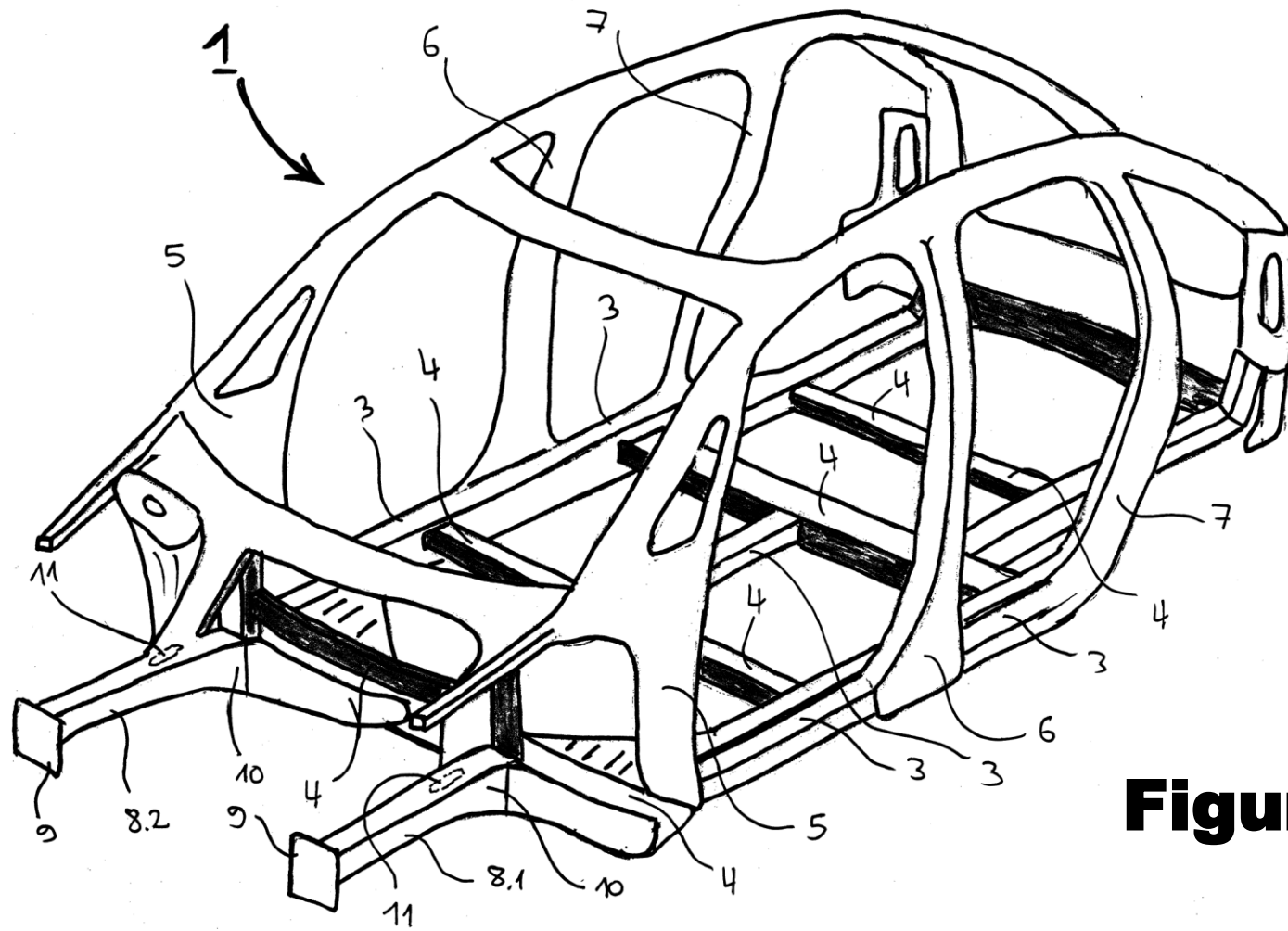
Bevorzugt ist in das Innere des Deformationselements ein meist beutelförmiger Liner eingelegt. Er besteht meist aus Textil, etwa Kevlar oder anderen hochfesten Geweben. Optional ist er, anders als ein bekannter Airbag, gasdicht. Er nimmt den Gas-Stoß auf. Es kann ein Ventil vorgesehen sein, das ab einem gewissen Innendruck öffnet, und dann gedrosselt Innendruck abbläst. Dadurch wird Energie vernichtet und ein bestimmungsgemäßes „Weiterknutschen“ des Deformationselements 8.1, 8.2 erlaubt.

Im Regelfall wird der Liner eine zum vom Deformationselement 8.1, 8.2 umgrenzten Innenraum komplementäre Gestalt besitzen. Er legt sich nach der Auslösung (allseitig oder nur bereichsweise) gegen die Innenoberfläche des Deformationselements 8.1, 8.2 an und überträgt Druckkräfte auf das Deformationselement. Diese wirken zumindest entlang der Längsachse des Deformationselements, hier also in und entgegen Fahrtrichtung bzw. Kollisionsrichtung. Besonders bevorzugt ist es, wenn der Liner einen Mantel besitzt, der die Pressung begrenzt oder definiert, mit der der Mantel auf die Innumfangsmantelfläche des Deformationselements presst.

Gleichzeitig kann bzw. sollte der Liner optional so gestaltet sein, dass er Stirnflächen besitzt, die seinen Innendruck bzw. die daraus resultierenden Kräfte überwiegend oder im Wesentlichen ungehindert auf die Innenstirnflächen am äußeren Ende 9 und am inneren Ende 10 übertragen. Auf diese Art und Weise wird das Deformationselement im Wesentlichen nur in Längsrichtung gespannt. Unnütze, allenfalls ein vorzeitiges Ausknicken herbeiführende Belastungen des Mantels des Deformationselements 8.1, 8.2 werden vermieden.

**SCHUTZANSPRUCH**

Fahrzeug mit einer Fahrzeugkarosserie (1) oder Fahrzeugkarosserie (1) mit einer Fahrgastzelle (2) und einer vor- und/oder nachgelagerten Knautschzone, wobei die Knautschzone Deformationselemente (8.1, 8.2) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass den Deformationselementen (8.1, 8.2) Treibsätze vorzugsweise in Gestalt von Gasgeneratoren (11) zugeordnet sind, wobei durch die Aktivierung eines Gasgenerators (11) das Verformungsverhalten und/oder die Energieabsorptionskapazität des höher beanspruchten Deformationselements (8.1, 8.2) verändert werden kann, insbesondere mit zusätzlichen Merkmalen aus der Beschreibung.



**Figur 1**