

(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 2014 (04.12.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2014/191417 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation: **B62J 17/08** (2006.01)
- (74) Anwalt: **KARLHUBER, Mathias**; Bleichstraße 14, 40211 Düsseldorf (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/060969
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (22) Internationales Anmeldedatum: 27. Mai 2014 (27.05.2014)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 10 2013 105 632.6 31. Mai 2013 (31.05.2013) DE
- (71) Anmelder: **FESTO AG & CO. KG** [DE/DE]; Ruiter Straße 82, 73734 Esslingen (DE).
- (72) Erfinder: **THALLEMER, Axel**; Hohenzollernstraße 106, 80796 München (DE). **DANZER, Martin**; Mannsdorf 2, 84069 Schierling (DE). **COLCERIU, Christian**; Forstberg 1, 93128 Regenstauf (DE). **KLINGERSBERGER, Lisa**; Bittsolweg 19a, A-5023 Salzburg (AT). **RACKEL, Christine**; Ehbühl 55, 71083 Herrenberg (DE).
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: VEHICLE WITH AN OUTER SKIN DEVICE

(54) Bezeichnung : FAHRZEUG MIT EINER AUSSENHAUTEINRICHTUNG

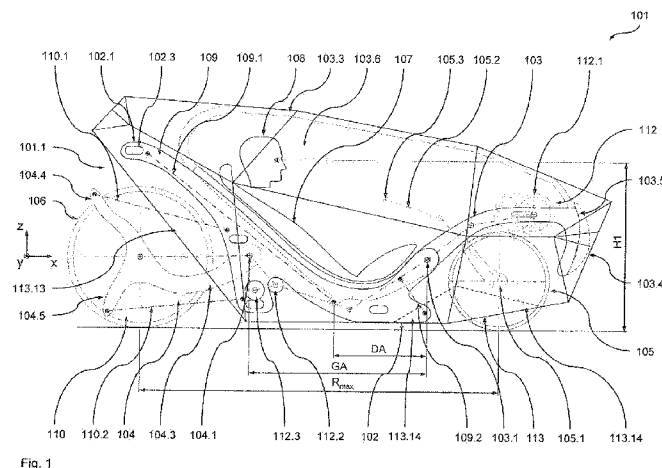


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a vehicle, in particular a bicycle, comprising a frame arrangement (101.1) and an outer skin device (113). The frame arrangement (101.1) supports at least one front running wheel (105), at least one rear running wheel (106), and at least one operator seat (107). The outer skin device (113) forms an outer skin of the vehicle and spans at least the operator seat (107) in a vehicle longitudinal direction. The outer skin device (113) further comprises at least one pneumatic outer skin element (113.1, 113.4 to 113.13) which defines at least one part of the outer skin. The pneumatic outer skin element (113.1, 113.4 to 113.13) is designed as an at least double-walled pressure-tight wall element which comprises a pressure-tight first cover layer (115.1), a pressure-tight second cover layer (115.2), and a gas-permeable spacer layer (115.3) which is connected to the first cover layer (115.1) and to the second cover layer (115.2). The spacer layer (115.3) is designed to keep the first cover layer (115.1) and the second cover layer (115.2) substantially equidistant from each other while an inner pressure which is elevated relative to the surrounding pressure is applied to the spacer layer (115.3).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2014/191417 A1



SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**  
— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

---

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Fahrzeug, insbesondere Fahrrad, mit einer Rahmenanordnung (101.1) und einer Außenhauteinrichtung (113), wobei die Rahmenanordnung (101.1) wenigstens ein vorderes Laufrad (105), wenigstens ein hinteres Laufrad (106) sowie wenigstens einen Fahrersitz (107) trägt. Die Außenhauteinrichtung (113) bildet eine Außenhaut des Fahrzeugs und überspannt wenigstens den Fahrersitz (107) in einer Fahrzeuglängsrichtung. Die Außenhauteinrichtung (113) umfasst weiterhin wenigstens ein pneumatisches Außenhautelement (113.1, 113.4 bis 113.13), welches wenigstens einen Teil der Außenhaut definiert. Das pneumatische Außenhautelement (113.1, 113.4 bis 113.13) ist als wenigstens doppelwandiges, druckdichtes Wandungselement ausgebildet, welches eine druckdichte erste Decklage (115.1), eine druckdichte zweite Decklage (115.2) und eine mit der ersten Decklage (115.1) und der zweiten Decklage (115.2) verbundene gasdurchlässige Distanzlage (115.3) umfasst. Die Distanzlage (115.3) ist dazu ausgebildet, die erste Decklage (115.1) und die zweite Decklage (115.2) bei einer Druckbeaufschlagung der Distanzlage (115.3) mit einem gegenüber dem Umgebungsdruck erhöhten Innendruck im Wesentlichen äquidistant zueinander zu halten.

---

Fahrzeug mit einer Außenhauteinrichtung

---

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Fahrzeug, insbesondere ein Fahrrad, mit einer Rahmenanordnung und einer Außenhauteinrichtung, wobei die Rahmenanordnung wenigstens ein vorderes Laufrad, wenigstens ein hinteres Laufrad sowie wenigstens einen Fahrersitz trägt, die Außenhauteinrichtung eine Außenhaut des Fahrzeugs bildet und wenigstens den Fahrersitz in einer Fahrzeuglängsrichtung überspannt. Die Außenhauteinrichtung umfasst weiterhin wenigstens ein pneumatisches Außenhautelement, welches wenigstens einen Teil der Außenhaut definiert. Die Erfindung betrifft weiterhin eine entsprechende Außenhauteinrichtung für ein solches Fahrzeug.

Ein derartiges Fahrzeug, bei dem es sich um ein Fahrrad, insbesondere ein so genanntes Liegerad handelt, ist beispielsweise aus der DE 10 2011 051 451 A1 bekannt. Bei diesem Fahrzeug wird unter anderem vorgeschlagen, Teile der Außenhaut einer Verkleidung durch schlauchförmige aufblasbare Streben oder dergleichen auszubilden, zwischen denen Folienelemente verspannt sind und welche mit einem entsprechenden Innendruck beaufschlagt werden, um die Formstabilität der Außenhaut herzustellen. Hierbei besteht allerdings das Problem, dass die aufblasbaren Streben mit vergleichsweise hohem Druck beaufschlagt werden müssen, um eine ausreichende Formstabilität der Außenhaut auch bei höheren aerodynamischen Lasten zu gewährleisten.

Zudem ergibt sich durch die schlauchförmige Gestaltung der aufblasbaren Streben und den dazwischen gespannten Folien in der Regel ein vergleichsweise unregelmäßiger Verlauf der Oberfläche, der unter aerodynamischen Gesichtspunkten von Nachteil ist. Vergleichbares gilt für die aus der DE 942 791 C, der JP 07 112 681 A und der WO 02/081293 A1 bekannten Fahrzeugverkleidungen.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, ein Fahrzeug der eingangs genannten Art zur Verfügung zu stellen, welches die oben genannten Nachteile nicht oder zumindest in geringerem Maße mit sich bringt und insbesondere bei einfacher Gestaltung und geringem Gewicht gute aerodynamische Eigenschaften der Außenhaut ermöglicht.

Die vorliegende Erfindung löst diese Aufgabe ausgehend von einem Fahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale.

Der vorliegenden Erfindung liegt die technische Lehre zu Grunde, dass man bei einfacher  
5 Gestaltung und geringem Gewicht gute aerodynamische Eigenschaften der Außenhaut ermöglicht, wenn man für die Außenhaut wenigstens ein pneumatisches Außenhautelement verwendet, welches als doppelwandiges Wandungselement mit einer gasdurchlässigen Distanzlage zwischen zwei druckdichten Decklagen ausgebildet ist, wobei die Distanzlage so gestaltet ist, dass sie die beiden Decklagen bei einer Druckbeaufschlagung der Distanzlage  
10 mit einem Überdruck (gegenüber dem Umgebungsdruck) im Wesentlichen äquidistant zueinander hält.

Durch die Druckbeaufschlagung der Distanzlage des flächigen Außenhautelements bei gleichzeitiger (im Wesentlichen vollständiger) Aufrechterhaltung der Äquidistanz zwischen den beiden Decklagen ist es in vorteilhafter Weise möglich, bei geringem Gesamtgewicht des  
15 Außenhautelements schon mit vergleichsweise geringen Überdrücken in der Distanzlage eine erhebliche Versteifung der Außenhaut zu erzielen. Diese Versteifung bringt ihrerseits eine stabile und auch unter äußeren aerodynamischen Lasten wohl definierte Geometrie der Außenhaut mit sich, welche für die Erzielung guter aerodynamischer Eigenschaften der Außenhaut von Bedeutung ist.

Gemäß einem Aspekt betrifft die vorliegende Erfindung daher ein Fahrzeug, insbesondere ein Fahrrad, mit einer Rahmenanordnung und einem Außenhauteinrichtung, wobei die Rahmenanordnung wenigstens ein vorderes Laufrad, wenigstens ein hinteres Laufrad sowie wenigstens einen Fahrersitz trägt. Die Außenhauteinrichtung bildet eine Außenhaut des  
20 Fahrzeugs und überspannt in einem geschlossenen Zustand wenigstens den Fahrersitz in einer Fahrzeuglängsrichtung. Die Außenhauteinrichtung umfasst weiterhin wenigstens ein pneumatisches Außenhautelement, welches wenigstens einen Teil der Außenhaut definiert. Das pneumatische Außenhautelement ist dabei als wenigstens doppelwandiges, druckdichtes Wandungselement ausgebildet, welches eine druckdichte erste Decklage, eine druckdichte zweite Decklage und eine mit der ersten Decklage und der zweiten Decklage  
25 verbundene gasdurchlässige Distanzlage umfasst. Dabei ist die Distanzlage dazu ausgebildet, die erste Decklage und die zweite Decklage bei einer Druckbeaufschlagung der Distanzlage mit einem gegenüber dem Umgebungsdruck erhöhten Innendruck im  
30 Wesentlichen äquidistant zueinander zu halten.

Die Distanzlage kann grundsätzlich auf beliebige geeignete Weise gestaltet sein, welche sicherstellt, dass die beiden Decklagen im Wesentlichen äquidistant zueinander gehalten werden. Vorzugsweise ist die Anzahl der über die Distanzlage erzeugten Stützstellen bzw. Verbindungsstellen zwischen den beiden Decklagen in Abhängigkeit von der Biegesteifigkeit der jeweiligen Decklage gewählt. Je steifer die beiden Decklagen sind, desto geringer fällt deren lokale Deformation (genauer gesagt deren lokale Ausbeulung) durch die Druckbeaufschlagung der Distanzlage aus. Um die beiden Decklagen im Wesentlichen äquidistant zueinander zu halten, sind dann entsprechend weniger Stützstellen erforderlich.

Bevorzugt umfasst die Distanzlage eine Vielzahl von Distanzelementen, über welche die erste Decklage und die zweite Decklage miteinander verbunden sind. Die Anzahl der Distanzelemente pro Quadratzentimeter bevorzugt wenigstens 5, vorzugsweise wenigstens 10, weiter vorzugsweise wenigstens 20, beträgt.

Die Distanzelemente können grundsätzlich auf beliebige Weise gestaltet sein. Vorzugsweise sind die Distanzelemente nach Art von dünnen Stegen oder Filamenten ausgebildet, da sich hiermit besonders einfache und leichte Konfigurationen erzielen lassen. So ist es lediglich erforderlich, dass die Distanzelemente eine entsprechende Zugfestigkeit aufweisen, um die beiden Decklagen unter den im Betrieb auftretenden Lasten, insbesondere bei der Druckbeaufschlagung der Distanzlage, in ihrer vorgegebenen Position zueinander zu halten.

Bevorzugt umfasst die Distanzlage eine Vielzahl von separaten Distanzelementen, über welche die erste Decklage und die zweite Decklage miteinander verbunden sind. Die Distanzelemente sind dabei stoffschlüssig und/oder monolithisch mit der ersten Decklage und/oder der zweiten Decklage verbunden, wodurch eine besonders einfache herzustellende und robuste Gestaltung erzielt wird.

Für die Komponenten des Außenhautelements können grundsätzlich beliebige geeignete Materialien verwendet werden, welche im Betrieb des Fahrzeugs unter den Lasten im normalen Straßenverkehr ausreichende Standzeiten erzielen. Besonders kostengünstige und robuste Konfigurationen können erzielt werden, wenn zumindest die erste Decklage und/oder die zweite Decklage ein Kunststoffmaterial umfasst, da sich derartige Kunststoffmaterialien bei geringem Gewicht und ausreichender Festigkeit besonders einfach und flexibel verarbeiten lassen.

Bei bevorzugten Varianten der Erfindung umfasst zumindest die erste Decklage und/oder die zweite Decklage ein flächiges Gewebematerial. Dies hat beispielsweise den Vorteil, dass

sich hierdurch eine einfache Verstärkung der betreffenden Decklage erzielen lässt. Dies ist insbesondere angesichts der zu erwartenden Belastungen der Decklage, die im Normalbetrieb (aufgrund der Druckbeaufschlagung der Distanzlage) primär als Zugbelastung wirken, von Vorteil.

5 Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Distanzelemente Teil eines dreidimensional gewobenen Materials sind, welches sich in die erste Decklage und/oder die zweite Decklage erstreckt und dort insbesondere in einem Matrixmaterial eingebettet ist. Hierdurch lässt sich in besonders einfacher Weise eine leichte und dennoch robuste Gestaltung erzielen.

10 Bei vorteilhaften, weil besonders einfach gestalteten Varianten des erfindungsgemäßen Fahrzeugs ist das wenigstens eine pneumatische Außenhautelement als im Wesentlichen ebenes Wandungselement ausgebildet. Dies hat den Vorteil, dass das Außenhautelement selbst besonders einfach aus zwei ebenen Decklagen und einer ebenen Distanzlage gestaltet sein kann, da es unter der Druckbeaufschlagung der Distanzlage dann ohnehin von selbst diese Gestalt annimmt.

15 Eine besonders einfach gestaltete Außenhautkonfiguration ergibt sich, wenn die Außenhauteinrichtung mehrere pneumatische Außenhautelemente umfasst, die derart ausgebildet und abgewinkelt aneinander angrenzend angeordnet sind, dass die Außenhaut des Fahrzeugs zumindest abschnittsweise nach Art eines Polyeders ausgebildet ist. Eine solche, generell polyedrische Gestaltung hat neben dem einfachen Aufbau auch unter  
20 aerodynamischen Gesichtspunkten Vorteile, da sich in einfacher Weise wohl definierte Strömungsabrisskanten an den Übergängen zwischen den Außenhautelementen realisieren lassen. Hierdurch lassen sich in vorteilhafter Weise zum Beispiel der Strömungswiderstand und/oder die Seitenwindempfindlichkeit des Fahrzeugs beeinflussen.

25 Bei weiteren Varianten des erfindungsgemäßen Fahrzeugs ist das wenigstens eine pneumatische Außenhautelement als zumindest abschnittsweise gekrümmtes Wandungselement ausgebildet. Dabei kann das Außenhautelement als einfach gekrümmte (mithin also beispielsweise zylindrische) Fläche gestaltet sein. Es ist jedoch auch eine abschnittsweise zweifach gekrümmte Gestaltung möglich, wodurch sich nahezu beliebige Außenhautgeometrien realisieren lassen.

30 Es versteht sich, dass bei bestimmten Varianten der Erfindung natürlich auch beliebige Kombinationen von gekrümmten und im Wesentlichen ebenen Wandungsabschnitten realisiert werden können.

Vorzugsweise umfasst zumindest die erste Decklage und/oder die zweite Decklage eine die Krümmung des Wandungselements definierende formbestimmende Lage, die bevorzugt in einem Matrixmaterial der Decklage eingebettet ist, um eine besonders einfache Gestaltung zu erzielen. Die formbestimmende Lage umfasst bevorzugt wenigstens eine Membranlage und/oder eine Gewebelage, die derart ausgebildet ist, dass sie unter im Wesentlichen gleichmäßiger Druckbeaufschlagung ihrer Oberfläche die vorgegebene gekrümmte Kontur des Wandungselements definiert.

Die formbestimmende Eigenschaft der Gewebelage kann auf beliebige geeignete Weise realisiert werden. So können in die Gewebelage beispielsweise entsprechend steife, formgebende Stützelemente eingebettet sein. Vorzugsweise wird die formbestimmende Eigenschaft der Gewebelage durch eine dreidimensionale Webung der Gewebelage und/oder wenigstens eine Raffung der Gewebelage und/oder wenigstens einen Abnäher der Gewebelage erzielt, da hiermit insbesondere in einfacher Weise besonders leichte und robuste Gestaltungen erzielt werden können..

Es versteht sich, dass je nach Gestaltung der Außenhaut ein einziges pneumatisches Außenhautelement ausreichen kann, um die Außenhaut zu bilden. Hierbei ist es je nach Transparenzgrad der Komponenten des Außenhautelements insbesondere möglich, Sichtscheiben in der Außenhaut durch das Außenhautelement auszubilden. Ebenso ist es möglich, das Außenhautelement so zu gestalten, dass im Bereich solcher Sichtscheiben beispielsweise lediglich eine der beiden Decklagen verläuft (welche dann eine entsprechend hohe Transparenz aufweist).

Bei weiteren Varianten des erfindungsgemäßen Fahrzeugs umfasst die Außenhauteinrichtung jedoch wenigstens zwei, insbesondere pneumatische, Außenhautelemente, die aneinander angrenzend angeordnet sind. Zwischen den beiden Außenhautelementen ist dann ein Verbindungselement angeordnet, über welches die beiden Außenhautelemente miteinander verbunden sind. Die Steifigkeit bzw. Formstabilität der Außenhaut kann hierbei im Bereich der Verbindung zumindest überwiegend durch wenigstens eines der beiden Außenhautelemente gewährleistet sein.

Bei weiteren Varianten der Erfindung ist das Verbindungselement jedoch zur Versteifung der Außenhauteinrichtung ausgebildet. Dies kann grundsätzlich auf beliebige geeignete Weise realisiert sein. So können beispielsweise entsprechende Versteifungselemente bzw. Versteifungsprofile das Verbindungselement bilden oder in dieses integriert sein. Bei besonders einfach gestalteten und leicht bauenden Varianten der Erfindung weist das

Verbindungselement zur Versteifung der Außenhauteinrichtung wenigstens einen mit Druck beaufschlagbaren Versteifungskanal auf. Die Versteifung wird mithin dann also wesentlich über einen Überdruck in dem Versteifungskanal erzeugt.

Die Druckbeaufschlagung der Distanzlage des jeweiligen Außenhautelements kann grundsätzlich auf beliebige Weise erfolgen. So können beispielsweise für jedes Außenhautelement, gegebenenfalls sogar für bestimmte voneinander pneumatisch getrennte Abschnitte des jeweiligen Außenhautelements, separate Zufuhrleitungen vorgesehen sein, über welche diese mit einer entsprechenden Druckversorgungseinheit verbunden sind. Hierbei versteht es sich, dass die einzelnen Zufuhrleitungen jeweils separat oder zu beliebig großen Gruppen gebündelt über eine Steuereinrichtung angesteuert werden können, um die jeweilige Distanzlage mit Druck zu beaufschlagen oder zu entlüften.

Besonders kompakte und leicht bauende Gestaltungen lassen sich erzielen, wenn das Verbindungselement zwischen zwei pneumatischen Außenhautelementen wenigstens einen Zufuhrkanal zur Druckbeaufschlagung der Distanzlage wenigstens eines angrenzenden pneumatischen Außenhautelements umfasst.

Das Verbindungselement kann grundsätzlich auf beliebige geeignete Weise gestaltet sein. So kann es beispielsweise durch ein entsprechend starres Verbindungselement realisiert sein, welches die beiden Außenhautelemente relativ zueinander hält. Bei besonders einfachen und leicht bauenden Gestaltungen ist das Verbindungselement nach Art eines Folienscharniers ausgebildet. Hierbei kann das Verbindungselement durch wenigstens einen Teil einer der Decklagen gebildet sein, wodurch eine besonders einfache herzustellende Konfiguration erzielt werden kann.

Die Außenhauteinrichtung kann grundsätzlich so gestaltet sein, dass das Sichtfeld des Fahrers durch entsprechende Lücken in der Außenhaut freigegeben ist. Mithin ist es also nicht zwingend erforderlich, dass die Außenhauteinrichtung Sichtscheiben oder dergleichen umfasst. Insbesondere kann die Außenhaut so gestaltet sein, dass die Luftströmung im Betrieb des Fahrzeugs durch entsprechende Strömungsleitabschnitte über derartige Lücken in der Außenhaut geleitet wird, der Fahrer mithin also nicht mit dem Fahrtwind beaufschlagt wird.

Um den Fahrer jedoch unter möglichst allen Bedingungen vor dem Fahrtwind bzw. der Witterung zu schützen, umfasst die Außenhauteinrichtung jedoch typischerweise wenigstens ein transparentes Außenhautelement, welches ein Windschutzscheibenelement der

Außenhauteinrichtung bildet. Dieses Windschutzscheibenelement kann wie erwähnt selbst durch ein pneumatisches Außenhautelement gebildet sein. Ebenso kann es ein separates, nicht-pneumatisches Außenhautelement sein. Vorzugsweise ist das transparente Außenhautelement dann wiederum über ein Verbindungselement mit dem pneumatischen Außenhautelement verbunden.

Die Beaufschlagung der Distanzlage des Außenhautelements mit Überdruck kann grundsätzlich so konzipiert sein, dass diese dauerhaft aufrechterhalten wird und nur gegebenenfalls Leckageverluste durch erneute Druckzufuhr ausgeglichen werden. Mithin kann bei besonders einfach gestalteten Varianten der Erfindung also auf eine separate bzw. gezielte schnelle Entlüftung der Distanzlage (beispielsweise durch ein entsprechendes Entlüftungsventil) verzichtet werden.

Bei bestimmten Varianten des erfindungsgemäßen Fahrzeugs weist die Außenhauteinrichtung jedoch wenigstens eine mit der Distanzlage des pneumatischen Außenhautelements verbundene Entlüftungseinrichtung auf, über welche der Innendruck in der Distanzlage reduzierbar ist. Hiermit ist es zum Beispiel bei einer demontierbaren Außenhauteinrichtung möglich, das Außenhautelement gezielt zu entlüften, um die Außenhauteinrichtung platzsparend lagern zu können.

Hierbei kann das pneumatische Außenhautelement derart ausgebildet sein, dass es einen über die Entlüftungseinrichtung entlüfteten Zustand aufweist, in welchem das pneumatische Außenhautelement faltbar ist. Zudem kann die gezielte Entlüftung aber auch im Zusammenhang mit dem Einstieg in das Fahrzeug bzw. Ausstieg aus dem Fahrzeug genutzt werden. So kann das pneumatische Außenhautelement derart ausgebildet und angeordnet ist, dass es zum Öffnen eines Zugangs zu dem Fahrersitz faltbar ist.

Die Außenhauteinrichtung kann grundsätzlich so gestaltet sein, dass sie den Fahrersitz bzw. den Fahrer nur teilweise umschließt. So kann beispielsweise die Unterseite der Außenhaut offen gestaltet sein, um es dem Fahrer bei einem einspurigen Fahrzeug, beispielsweise einem Fahrrad, zu ermöglichen, seine Füße im Stand auf dem Boden abzustellen, um das Fahrzeug zu stützen.

Bei einer den Fahrer bzw. den Fahrersitz im Wesentlichen vollständig umschließenden Gestaltung der Außenhaut kann grundsätzlich vorgesehen sein, dass bei einem einspurigen Fahrzeug eine beispielsweise ausfahrbare bzw. ausklappbare Stützvorrichtung vorgesehen ist, welche das Fahrzeug im Stand stützt. Vorzugsweise weist die

Außenhauteinrichtung jedoch wenigstens ein Verschlusselement zum Verschließen einer Durchtrittsöffnung für ein das Fahrzeug im Stand abstützendes Bein eines Fahrers umfasst, sodass sich eine solche separate Stützvorrichtung erübrigt. Der Fahrer kann das Verschlusselement dann einfach beispielsweise mit seinem Bein bzw. Fuß öffnen. Ebenso  
5 kann natürlich auch eine automatische Öffnung in Abhängigkeit von der Betätigung einer Steuereinrichtung durch den Fahrer und/oder in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs erfolgen.

Das Verschlusselement kann dabei nach Art einer gedämpft selbstschließenden Klappe ausgebildet sein, sodass der Fahrer sein Bein wieder ins Innere der Außenhauteinrichtung  
10 zurückziehen kann, ohne durch das selbst schließende Verschlusselement hierbei behindert zu werden. Zusätzlich oder alternativ kann das Verschlusselement eine Mehrzahl elastischer Lamellen umfassen, welche durch das Bein bzw. den Fuß des Fahrers verdrängt werden, sobald sich dieser am Boden abstützen will, bei zurückgezogenem Bein die entstandene Öffnung aber wieder verschließen.

Die Außenhauteinrichtung kann grundsätzlich dazu verwendet werden, beliebige weitere Funktionen des Fahrzeugs zu integrieren. So kann die Außenhauteinrichtung zumindest abschnittsweise, insbesondere folienartige, Solarzellen umfassen, um die Energieversorgung des Fahrzeugs zu unterstützen, gegebenenfalls sogar sicherzustellen. Weiterhin kann die Außenhauteinrichtung, insbesondere folienartige, Beleuchtungsabschnitte, insbesondere  
20 organische Leuchtdioden (OLED) umfassen. Hiermit lässt sich auf besonders einfache Weise die erforderliche Beleuchtung des Fahrzeugs erzielen.

Insbesondere bei Gestaltungen, bei welchen die Außenhaut den Fahrersitz bzw. den Fahrer im Wesentlichen vollständig umschließt, umfasst die Außenhauteinrichtung bevorzugt wenigstens ein Türelement, über welches der Zugang zum Fahrersitz freigegeben werden  
25 kann. Vorzugsweise bildet dabei das wenigstens eine pneumatische Außenhautelement einen Teil des Türelements.

Das Türelement kann grundsätzlich auf beliebige Weise an dem Fahrzeug angelenkt sein. Vorzugsweise ist das Türelement schwenkbar an einem Fensterholm der Rahmenanordnung angelenkt, da hiermit eine besonders einfache und robuste Gestaltung realisiert werden  
30 kann.

Weiterhin kann das Türelement grundsätzlich auf beliebige geeignete Weise gestaltet sein. Vorzugsweise umfasst das Türelement ein Seitenfensterelement, um ein möglichst großes

Sichtfeld für den Fahrer zu gewährleisten. Hierbei ist es von Vorteil, wenn das wenigstens eine pneumatische Außenhautelement wenigstens einen Teil eines das Seitenfensterelement tragenden Seitenfensterrahmenelements bildet, da hiermit eine besonders einfache Gestaltung realisiert werden kann.

5 Bei bestimmten Varianten des erfindungsgemäßen Fahrzeugs weist dieses einen Ruhezustand und einen Nennbetriebszustand mit einer Nennbetriebsgeschwindigkeit auf, wobei der Nennbetriebszustand beispielsweise die maximale Fahrgeschwindigkeit ist, für welche das Fahrzeug ausgelegt bzw. zugelassen ist. Die Außenhauteinrichtung ist dabei in dem Ruhezustand keinen aerodynamischen Lasten unterworfen, während sie in dem  
10 Nennbetriebszustand den aerodynamischen Lasten unterworfen ist, welche aus der längsaxialen Anströmung bei Fahrt mit Nennbetriebsgeschwindigkeit resultieren. Das pneumatische Außenhautelement weist bei Beaufschlagung der Distanzlage mit einem Nennbetriebsdruck in dem Ruhezustand eine vorgegebene Sollgeometrie auf. Zudem ist das pneumatische Außenhautelement derart ausgebildet, dass eine Abweichung der Geometrie  
15 des Außenhautelements von der Sollgeometrie in dem Nennbetriebszustand bei Beaufschlagung der Distanzlage mit dem Nennbetriebsdruck weniger als 20%, vorzugsweise weniger als 10%, weiter vorzugsweise weniger als 5%, der Sollgeometrie beträgt. Mit anderen Worten ist die Steifigkeit des Außenhautelements in dem Nennbetriebszustand (unter dem Nennbetriebsdruck) so gewählt, dass sich auch bei der  
20 Nennbetriebsgeschwindigkeit nur eine vergleichsweise geringe Verformung der Außenhaut ergibt.

Die Rahmenanordnung des Fahrzeugs kann grundsätzlich auf beliebige Weise gestaltet sein. Insbesondere kann eine einteilige bzw. im Betrieb im Wesentlichen starre Rahmenanordnung vorgesehen sein.

25 Bei bevorzugten Varianten des erfindungsgemäßen Fahrzeugs ist eine mehrteilige Rahmenanordnung vorgesehen, die wenigstens einen ersten Träger und einen zweiten Träger umfasst, wobei die Trägeranordnung dazu ausgebildet ist, wenigstens ein vorderes Laufrad, einen Fahrersitz und wenigstens ein hinteres Laufrad zu tragen. Der erste Träger ist dabei ein vorderer Fahrwerksträger, der dazu ausgebildet ist, das wenigstens eine vordere  
30 Laufrad und einen Fahrersitz zu tragen. Weiterhin umfasst der vordere Fahrwerksträger zur Ausbildung einer Sicherheitszelle ein den Fahrersitz in der Fahrzeuglängsrichtung überspannendes Sicherheitsträgerelement, an welchem eine den Fahrersitz überspannende Außenhauteinrichtung, insbesondere lösbar, angebunden ist. Der vordere Fahrwerksträger ist in einem vorderen Fahrwerksträgergelenk zur Erhöhung der Sitzposition des Fahrersitzes

um eine vordere Fahrwerksträgergelenkachse schwenkbar an dem zweiten Träger angelenkt. Das Sicherheitsträgerelement umfasst weiterhin zwei in der Fahrzeugquerrichtung voneinander beabstandete Teilträgerelemente, welche zumindest abschnittsweise einen die Außenhauteinrichtung abstützenden Seitenholm einer Frontscheibeneinheit der Außenhauteinrichtung bilden. Hiermit lässt sich in besonders günstiger Weise eine zuverlässige Abstützung und Anbindung der Außenhauteinrichtung an der Rahmenanordnung erzielen.

Es sei an dieser Stelle ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Übernahme der Funktion der Seitenholme der Frontscheibeneinheit durch die Teilträgerelemente des Sicherheitsträgerelements einen eigenständig schutzfähigen Erfindungsgedanken darstellt, der von der oben beschriebenen Gestaltung eines pneumatischen Außenhautelements unabhängig ist.

Die Außenhauteinrichtung kann grundsätzlich im Wesentlichen starr mit der Rahmenanordnung verbunden sein. Bei bevorzugten Varianten des erfindungsgemäßen Fahrzeugs ist jedoch vorgesehen, dass die Außenhauteinrichtung beweglich an der Rahmenanordnung, insbesondere an einem Sicherheitsträgerelement der Rahmenanordnung, angelenkt ist, wobei die Außenhauteinrichtung dann zwischen einer den Fahrersitz überspannenden und einen Zugang zum Fahrersitz versperrenden geschlossenen Stellung und einer einen Zugang zum Fahrersitz freigebenden geöffneten Stellung bewegbar ist.

Die Bewegung beim Öffnen bzw. Verschließen des Zugangs zum Fahrersitz kann grundsätzlich beliebig gestaltet sein. So können jeweils einzeln oder in beliebiger Kombination und/oder beliebiger Abfolge translatorische und rotatorische Bewegungen realisiert sein. Der Bewegungsablauf kann dabei über beliebige Getriebe, Kulissenführungen etc. vorgegeben werden. Vorzugsweise ist die Außenhauteinrichtung um wenigstens einen Drehpunkt bezüglich der Rahmenanordnung verschwenkbar, da hiermit besonders einfach zu realisierende Konfigurationen erzielt werden können.

Vorzugsweise ist die Außenhauteinrichtung über wenigstens ein schwenkbar und/oder verschieblich an der Rahmenanordnung angelenktes Koppellement, insbesondere wenigstens eine Koppelstange, an der Rahmenanordnung angelenkt. Dabei ist die Außenhauteinrichtung bevorzugt über wenigstens zwei, vorzugsweise vier, schwenkbar und/oder verschieblich an der Rahmenanordnung angelenkte Koppellemente, an der Rahmenanordnung angelenkt, da hiermit eine besonders stabile, einfach zu handhabende

Kinematik realisiert werden kann. Eine besonders einfache Kinematik der Öffnungs- bzw. Schließbewegung ergibt sich, wenn die Außenhauteinrichtung und die Rahmenanordnung mit zwei Koppellementen ein Gelenkviereck bilden. Besonders vorteilhaft ist es weiterhin, wenn das wenigstens eine Koppellement eine Gasdruckfeder umfasst, da hiermit  
5 Gestaltungen realisiert werden können, welche sich trotz des Gewichts bzw. der Größe der Außenhauteinrichtung besonders einfach öffnen und schließen lassen.

Bei bevorzugten Varianten der vorliegenden Erfindung umfasst die Rahmenanordnung einen vorderen Fahrwerksträger, einen Grundrahmenträger und einem hinteren Fahrwerksträger, wobei der hintere Fahrwerksträger dazu ausgebildet ist, wenigstens ein hinteres Laufrad zu  
10 tragen, der vordere Fahrwerksträger dazu ausgebildet ist, wenigstens ein vorderes Laufrad und einen Fahrersitz zu tragen, und der vordere Fahrwerksträger dazu ausgebildet ist, zur Erhöhung der Sitzposition des Fahrersitzes um eine Fahrzeugquerachse verschwenkt zu werden. Der vordere Fahrwerksträger ist in einem vorderen Fahrwerksträgergelenk um eine vordere Fahrwerksträgergelenkachse schwenkbar an dem Grundrahmenträger angelenkt ist  
15 und der hintere Fahrwerksträger in einem hinteren Fahrwerksträgergelenk um eine hintere Fahrwerksträgergelenkachse schwenkbar an dem Grundrahmenträger angelenkt ist.

Es sei an dieser Stelle angemerkt, dass sich dieses Fahrzeugkonzept hervorragend für Landfahrzeuge eignet. Es versteht sich jedoch, dass es auch für andere Fahrzeugtypen, wie beispielsweise Wasserfahrzeuge, gegebenenfalls aber auch Luftfahrzeuge oder beliebige  
20 Kombinationen aus diesen drei Fahrzeugtypen zum Einsatz kommen kann, bei denen zu bestimmten Zeiten bzw. in bestimmten Betriebssituationen eine Verstellung der Sitzposition des Fahrers gewünscht bzw. erforderlich ist.

Die Fahrwerksträgergelenkachsen können grundsätzlich in einem beliebigen Abstand voneinander angeordnet sein. Bevorzugt sind die Fahrwerksträgergelenkachsen jedoch  
25 soweit voneinander beabstandet, dass ein Teil des vorderen Fahrwerksträgers, insbesondere der Teil des vorderen Fahrwerksträgers, der den Fahrersitz trägt, einer Fahrzeughöhenrichtung (also in Richtung einer Hochachse des Fahrzeugs) zwischen die beiden Fahrwerksträgergelenkachsen eintauchen kann. Hierdurch ist es möglich, den Fahrersitz weit abzusenken, wodurch die aerodynamische Angriffsfläche des Fahrzeugs  
30 reduziert werden kann und besonders günstige Fahreigenschaften bei höheren Geschwindigkeiten erzielt werden können.

Bei bevorzugten Varianten des erfindungsgemäßen Fahrzeugs definieren das vordere Laufrad und das hintere Laufrad in einer vorgegebenen Betriebsposition einen maximalen

Radstand in Richtung einer Fahrzeuglängsachse, wobei die vordere Fahrwerksträgergelenkachse und die hintere Fahrwerksträgergelenkachse dann in Richtung einer Fahrzeuglängsachse um 30% bis 80% des maximalen Radstands beabstandet sind. Hierdurch lässt sich die oben beschriebene weite Absenkung des Fahrersitzes in besonders günstige Weise realisieren. Vorzugsweise beträgt der Abstand zwischen den  
5 Fahrwerksträgergelenkachsen 40% bis 70% des maximalen Radstands, weiter vorzugsweise um 50% bis 60% des maximalen Radstands.

Die jeweilige Stelleinrichtung zum Verstellen des Schwenkwinkels des jeweiligen Fahrwerksträgers bezüglich des Grundrahmenträgers kann grundsätzlich an beliebiger  
10 geeigneter Position im Fahrzeug angeordnet sein bzw. angreifen um die gewünschte Stellbewegung zu erzielen. Hierbei können sowohl rotatorisch arbeitende als auch translatorisch arbeitende Stelleinheiten sowie beliebige Kombinationen hieraus zum Einsatz kommen. Diese können zudem nach einem beliebigen Wirkprinzip arbeiten. So können insbesondere Stelleinheiten zum Einsatz kommen, welche nach einem mechanischen  
15 Wirkprinzip, einem fluidischen Wirkprinzip, einem elektrischen Wirkprinzip oder einem beliebigen anderen Wirkprinzip arbeiten. Ebenso versteht es sich, dass beliebige Kombinationen dieser Wirkprinzipien zur Anwendung kommen können.

Bei bevorzugten Varianten des erfindungsgemäßen Fahrzeugs ist daher eine erste Stelleinrichtung zum Verschwenken des vorderen Fahrwerksträgers um die vordere  
20 Fahrwerksträgergelenkachse vorgesehen, wobei die Stelleinrichtung unmittelbar zwischen dem Grundrahmenträger und dem vorderen Fahrwerksträger wirkt. Allein hiermit lässt sich bereits die oben beschriebene günstige Verstellung der Sitzhöhe des Fahrersitzes erzielen. Die Stelleinrichtung umfasst vorzugsweise wenigstens ein fluidisches Stellelement. Hierfür kommen beliebige fluidische Stellelemente in Betracht. So kann beispielsweise ein  
25 hydraulisches Stellelement zum Einsatz kommen.

Wegen der besonders einfachen und sauberen Handhabung in Betrieb und Wartung kommen bevorzugt pneumatische Stellelemente zum Einsatz. Diese haben zudem den Vorteil, dass sie die Möglichkeit einer einfachen Einstellung der Federcharakteristik und/oder der Dämpfungscharakteristik des Fahrwerks mit sich bringen.

30 Das verwendete pneumatische Stellelement kann grundsätzlich eine beliebige geeignete Gestaltung aufweisen. So können beispielsweise Kolben-Zylinder-Anordnungen ebenso zum Einsatz kommen wie Faltenbalge oder anderweitig gestaltete Luftfedern oder dergleichen.

Ebenso können natürlich auch beliebige Kombinationen solcher pneumatische Stellelemente zum Einsatz kommen.

Vorzugsweise umfasst das fluidische Stellelement ein fluidisches Muskelement, wie es beispielsweise von der Fa. Festo AG & Co. KG, 73734 Esslingen, DE, unter der Bezeichnung „pneumatischer Muskel“ vertrieben wird. Hierbei handelt es sich um ein im Wesentlichen schlauchförmiges Element, dessen Inneres mit Druck beaufschlagt werden kann. Eine Erhöhung des Innendrucks bewirkt dabei durch eine entsprechende Gestaltung der Wandung des Elements eine Längskontraktion des Elements nach Art eines menschlichen Muskels, welche für den Arbeitshub genutzt werden kann.

10 Diese Elemente zeichnen sich zum einen durch eine besonders robuste Gestaltung aus, die (mit Ausnahme der erforderlichen Ventile für die Zufuhr und Abfuhr des Arbeitsfluids) keine beweglichen Teile erfordern, wodurch sich die Verschleißanfälligkeit erheblich reduziert. Zudem lassen sich mit diesen Elementen schon bei vergleichsweise geringen Arbeitsdrücken erhebliche Zugkräfte erzielen, welche problemlos für die vorliegende Anwendung  
15 (Verstellung der Sitzhöhe des Fahrersitzes, gegebenenfalls mit darauf sitzendem Fahrer) ausreichen.

Es versteht sich, dass es für die gewünschte Verstellung der Sitzhöhe des Fahrersitzes ausreichen kann, nur den vorderen Fahrwerksträger aktiv verstellen zu können.

Vorzugsweise ist jedoch auch der hintere Fahrwerksträger aktiv verstellbar, um zum einen  
20 einen noch größeren Verstellweg des Fahrersitzes realisieren zu können. Zum anderen kann die Verstellung des hinteren Fahrwerksträgers genutzt werden, um die Fahrwerkscharakteristik des Fahrzeugs anzupassen. Dies kann in vorteilhafter Weise gegebenenfalls in Abhängigkeit von der Stellposition des vorderen Fahrwerksträgers geschehen, um die Fahrwerkscharakteristik im Bereich des hinteren Fahrwerks an die  
25 spezifische Konfiguration anzupassen und so ein optimiertes Fahrverhalten für die jeweilige Sitzposition zu erzielen. Hierzu kann beispielsweise eine entsprechende Steuereinrichtung vorgesehen sein, welche beide Stelleinrichtungen ansteuert.

Bei bevorzugten Varianten des erfindungsgemäßen Fahrzeugs ist daher eine zweite Stelleinrichtung zum Verschwenken des hinteren Fahrwerksträgers um die hintere  
30 Fahrwerksträgergelenkachse vorgesehen, wobei die zweite Stelleinrichtung zwischen dem Grundrahmenträger und dem hinteren Fahrwerksträger wirkt. Auch die zweite Stelleinrichtung kann in beliebiger geeigneter Weise aufgebaut sein, wie dies oben im Zusammenhang mit der ersten Stelleinrichtung geschrieben wurde. Vorzugsweise ist

wiederum wenigstens ein fluidisches Stellelement, insbesondere ein pneumatisches Stellelement vorgesehen. Auch hier ist vorzugsweise wiederum wenigstens ein fluidisches Stellelement vorgesehen, welches ein fluidisches Muskelement der oben beschriebenen Art umfasst.

5 Sowohl für den vorderen Fahrwerksträger als auch den hinteren Fahrwerksträger kann ein einziges Stellelement ausreichen. Insbesondere im Zusammenhang mit der Anpassung der Fahrwerkscharakteristik im Bereich des hinteren Fahrwerks ist es von Vorteil, wenn die zweite Stelleinrichtung zwei fluidische Muskelemente umfasst, die nach Art eines Agonisten und eines Antagonisten zusammenwirken.

10 Um eine günstige Anlenkung und Kräfteinleitung in den hinteren Fahrwerksträger zu erzielen, umfasst der hintere Fahrwerksträger vorzugsweise einen an dem hinteren Fahrwerksträgergelenk angelenkten Schwingenabschnitt und zwei Hebelabschnitte, an denen jeweils ein Muskelement angreift. Die Hebelabschnitte sind dabei bevorzugt derart ausgebildet, dass der jeweilige Angriffspunkt des Muskelements im Bereich des  
15 Außenumfangs des hinteren Laufrades liegt und/oder in Richtung der Fahrzeuginnenachse im Bereich einer hinteren Hälfte des hinteren Laufrades liegt. Hiermit lässt sich eine besonders günstige, auf die Muskelemente abgestimmte Kräfteinleitung in den hinteren Fahrwerksträger erzielen.

Die Druckversorgung für das pneumatische Außenhautelement und/oder das fluidische  
20 Stellelement kann grundsätzlich auf beliebige geeignete Weise gestaltet sein. Vorzugsweise ist eine Druckversorgungseinrichtung für das wenigstens eine pneumatische Außenhautelement und/oder das wenigstens eine fluidische Stellelement vorgesehen, die eine Drucksteuerung und einen Kompressor und/oder einen Druckspeicher umfasst. Bei dem  
25 Kompressor kann es sich um eine nach einem beliebigen Wirkprinzip arbeitende Komponente handeln, welche dazu geeignet ist, eine entsprechende Druckerhöhung in dem verwendeten Arbeitsfluid zu erzeugen und dieses in einen gegebenenfalls vorhandenen Druckspeicher oder unmittelbar in das Stellelement zu fördern.

Die Drucksteuerung ist bevorzugt dazu ausgebildet, einen Innendruck in der Distanzlage des pneumatischen Außenhautelements zu erzeugen, um die gewünschte Steifigkeit des  
30 Außenhautelements zu erzielen, wie dies oben bereits beschrieben wurde.

Die Drucksteuerung ist weiterhin bevorzugt dazu ausgebildet, einen Arbeitsdruck in dem wenigstens einen fluidischen Stellelement zur Anpassung des Schwenkwinkels des vorderen

Fahrwerksträgers und/oder des hinteren Fahrwerksträgers bezüglich des Grundrahmenträgers und/oder zur Anpassung einer Federungscharakteristik des Fahrzeugs einzustellen, wie dies oben bereits beschrieben wurde.

Die Energie, welche benötigt wird, um den erforderlichen Arbeitsdruck für das pneumatische Außenhautelement bzw. das fluidische Stellelement aufzubringen, kann auf beliebige geeignete Weise zur Verfügung gestellt werden. So kann sie beispielsweise durch Muskelkraft des Fahrers aufgebracht werden, indem dieser beispielsweise eine einfache Handpumpe oder dergleichen betätigt. Insbesondere kann im Falle eines muskelgetriebenen Fahrzeugs, wie beispielsweise einem Fahrrad, vorgesehen sein, dass der Antrieb entgegen der Antriebsrichtung betrieben wird (der Fahrer mithin also rückwärts tritt), um den Kompressor anzutreiben.

So kann beispielsweise über einen entsprechend gestalteten Freilauf im Antriebsstrang zum angetriebenen Laufrad bei Betätigung in der Antriebsrichtung das Laufrad angetrieben werden, während bei Betätigung entgegen der Antriebsrichtung der Kompressor angetrieben wird. Im einfachsten Fall besteht insoweit eine starre Kopplung. Gegebenenfalls kann aber auch eine zuschaltbare Gestaltung vorgesehen sein, bei welcher die Ankopplung des Kompressors ausgelöst durch eine Betätigung des Fahrers und/oder einen (beispielsweise durch die Steuereinrichtung festgestellten) entsprechenden Druckbedarf im System ausgelöst wird.

Bei bevorzugten Varianten der Erfindung ist daher vorgesehen, dass die Druckversorgungseinrichtung dazu ausgebildet ist, zumindest einen Teil der Antriebsenergie zum Betreiben des Kompressors aus einer entgegen einer Antriebsrichtung betriebenen Antriebseinrichtung des Fahrzeugs zu gewinnen.

Bei weiteren bevorzugten Varianten der Erfindung ist die Druckversorgungseinrichtung dazu ausgebildet, zumindest einen Teil der Antriebsenergie zum Betreiben des Kompressors aus einer Relativbewegung zwischen einem der Fahrwerksträger und dem Grundrahmenträger zu gewinnen. Mit anderen Worten kann eine ohnehin im Betrieb des Fahrzeugs auftretende Hubbewegung genutzt werden, um den Kompressor anzutreiben. Hierzu können beliebige geeignete Einrichtungen verwendet werden. So kann beispielsweise ein Freilauf vorgesehen sein, über welchen eine entsprechende Pumpbewegung oder dergleichen erzeugt wird.

Zusätzlich oder alternativ kann die Druckversorgungseinrichtung dazu ausgebildet sein, zumindest einen Teil der Antriebsenergie zum Betreiben des Kompressors unter Nutzung

einer Bremsenergie des Fahrzeugs zu gewinnen. Mit anderen Worten kann ein so genanntes regeneratives Bremsen vorgesehen sein, bei welchem die Last, die durch den (zur Druckerhöhung im Arbeitsfluid und/oder zur Förderung des Arbeitsfluids) arbeitenden Kompressor repräsentiert wird, genutzt wird, um die geforderte Bremsenergie aufzubringen.

5 Hierzu kann die Steuereinrichtung beispielsweise mit einem durch den Fahrer betätigten Bremshebel oder dergleichen des Fahrzeugs verbunden sein, um eine Bremsanforderung zu erfassen und dann die Last des Kompressors als Bremslast anzulegen.

Die Druckversorgungseinrichtung kann dazu ausgebildet sein, mechanische Energie aus einer Relativbewegung zwischen Komponenten des Fahrzeugs unmittelbar als

10 Antriebsenergie zum Betreiben des Kompressors zu nutzen. Zusätzlich oder alternativ ist es möglich, dass die Druckversorgungseinrichtung dazu ausgebildet ist, mechanische Energie aus einer Relativbewegung zwischen Komponenten des Fahrzeugs, insbesondere über einen generatorisch betriebenen Antriebsmotor des Fahrzeugs, in elektrische Energie zu wandeln und elektrische Energie als Antriebsenergie zum Betreiben des Kompressors zu

15 nutzen. Die Nutzung der elektrischen Energie kann dabei unmittelbar erfolgen. Ebenso können aber zunächst entsprechende elektrische Energiespeicher geladen werden, deren Energie dann zu einem späteren Zeitpunkt genutzt wird, um den Kompressor anzutreiben.

Der Grundrahmenträger kann grundsätzlich in beliebiger geeigneter Weise aufgebaut sein.

So kann es ausreichen, dass es sich lediglich zwischen den beiden Fahrwerksträgergelenken erstreckt. Vorzugsweise weist der Grundrahmenträger ein hinteres Ende aufweist, das sich in

20 Richtung einer Fahrzeuginnenachse oberhalb des hinteren Laufrades erstreckt, wobei ein Stellelement zum Verschwenken des vorderen Fahrwerksträgers in einem hinteren Anlenkpunkt an dem Grundrahmenträger angreift, der im Bereich des hinteren Endes des Grundrahmenträgers liegt. Diese Gestaltung eignet sich besonders für die oben erwähnten

25 Muskelemente, da hierbei dann ein entsprechend großer Abstand zwischen den beiden Anlenkpunkten am Grundrahmenträger und am vorderen Fahrwerksträger realisiert werden kann, welcher für diese Elemente günstig ist, um in einfacher Weise durch ein entsprechend großes, insbesondere langes Muskelement auch bei geringen Arbeitsdrücken ausreichend hohe Stellkräfte zu erzielen.

30 Besonders günstige kinematische Verhältnisse ergeben sich, wenn das Stellelement in einem vorderen Anlenkpunkt an dem vorderen Fahrwerksträger angreift, wobei die vordere Fahrwerksträgergelenkachse und die hintere Fahrwerksträgergelenkachse in Richtung der Fahrzeuginnenachse um einen Gelenkachsenabstand beabstandet sind und der vordere Anlenkpunkt in einer Betriebsposition mit tiefster Sitzposition des Fahrersitzes in Richtung

einer Fahrzeuglängsachse um 40% bis 70% des Gelenkachsenabstands, vorzugsweise um 50% bis 60% des Gelenkachsenabstands, weiter vorzugsweise um 50% bis 55% des Gelenkachsenabstands, von der vorderen Fahrwerksträgergelenkachse beabstandet ist.

Der Grundrahmenträger kann grundsätzlich in beliebiger geeigneter Weise gestaltet sein, um die beiden Fahrwerksträger zu halten. So kann er beispielsweise als einfacher einschaliger Körper gestaltet sein. Bei bevorzugten, weil besonders einfach gestalteten und herzustellenden Varianten der Erfindung umfasst der Grundrahmenträger zwei in Richtung der Fahrzeugquerachse voneinander beabstandete und miteinander verbundene Halbschalenelemente. Diese können beispielsweise als einfache, im Wesentlichen plattenförmige Elemente gestaltet sein, wodurch sich ihre Herstellung erheblich vereinfacht.

Vorzugsweise sind die Halbschalenelemente über wenigstens ein Querträgerelement, vorzugsweise mehrere Querträgerelemente, verbunden, wodurch eine besonders stabile und tragfähige Struktur entsteht. Vorzugsweise erstreckt sich das wenigstens eine Querträgerelement in Richtung einer Fahrzeugquerachse über die Halbschalenelemente hinaus, sodass das Querträgerelement als Konsole bzw. Schnittstelle für die einfache Anbindung von weiteren Fahrzeugkomponenten, wie beispielsweise Motoren, Kompressoren, Getrieben, (pneumatischen und/oder elektrischen) Energiespeichern, Steuereinrichtungen, weiteren Fahrwerksteilen oder sogar weiteren Fahrzeugen (beispielsweise zur Bildung von mehrsitzigen Fahrzeugen). Vorzugsweise weist das wenigstens eine Querträgerelement daher eine Schnittstelleneinrichtung zum seitlichen Anbinden weiterer Komponenten, insbesondere eines weiteren Grundrahmenträgers eines weiteren Fahrzeugs, auf. Zudem kann das über den Grundrahmenträger in Fahrzeugquerrichtung hinaus ragende Querträgerelement als Schutz für den Fahrer bei Unfällen, insbesondere bei Stürzen, dienen.

Das Querträgerelement kann grundsätzlich auf beliebige geeignete Weise gestaltet sein. Insbesondere können beliebige Materialien hierfür verwendet werden. Vorzugsweise umfasst das wenigstens eine Querträgerelement wenigstens eine äußere Decklage aus einem Verbundmaterial, insbesondere einem Faserverbundmaterial, da hiermit besonders leichte und robuste Komponenten hoher Tragfähigkeit gestaltet werden können. Vorzugsweise umfasst das Verbundmaterial Kohlefasern und/oder Aramidfasern und/oder Basaltfasern, die in einer entsprechenden Matrix, vorzugsweise einem Kunststoff, eingebettet sind.

Die zweischalige Gestaltung des Grundrahmenträgers ermöglicht eine besonders einfache, robuste und Platz sparende Gestaltung, bei welcher der jeweilige Fahrwerksträger im Bereich des Fahrwerksträgergelenks zwischen den beiden Halbschalenelementen verlaufen kann,

wodurch sich eine besonders günstige Abstützung der Fahrwerkslasten im Grundrahmenträger ergibt. Ebenso können auch die verwendeten Stellelemente, insbesondere die erwähnten Muskelemente, in dem Zwischenraum zwischen der Halbschalenelementen angeordnet werden, wodurch trotz deren Länge eine besonders Platz sparende Konfiguration erzielt wird.

Vorzugsweise ist daher der vordere Fahrwerksträger im Bereich des vorderen Fahrwerksträgergelenks zwischen den Halbschalenelementen angeordnet. Zusätzlich oder alternativ ist ein Stellelement zum Verschwenken des vorderen Fahrwerksträgers zumindest abschnittsweise zwischen den Halbschalenelementen angeordnet ist. Weiterhin kann zusätzlich oder alternativ der hintere Fahrwerksträger im Bereich des hinteren Fahrwerksträgergelenks zwischen den Halbschalenelementen angeordnet sein.

Die für die Träger verwendeten Komponenten können grundsätzlich in beliebiger geeigneter Weise gestaltet sein, um die im Betrieb des Fahrzeugs auftretenden Lasten aufnehmen zu können. Bei besonders einfach und kostengünstig herzustellenden Varianten des erfindungsgemäßen Fahrzeugs ist vorgesehen, dass der Grundrahmenträger und/oder der vordere Fahrwerksträger und/oder der hintere Fahrwerksträger zumindest abschnittsweise aus einem Kompositwerkstoff mit zwei äußeren Decklagen und wenigstens einer inneren Kernlage aufgebaut ist. Vorzugsweise umfasst wenigstens eine der Decklagen insbesondere ein Blechmaterial, vorzugsweise Aluminiumblech, umfasst. Zusätzlich oder alternativ umfasst die Kernlage insbesondere ein aussteifendes Leichtmaterial, insbesondere ein Wabenmaterial. Vorzugsweise umfasst die Kernlage ein Kernmaterial aus Aluminium und/oder Balsaholz und/oder Kunststoffschäum.

Bei bevorzugten Varianten des erfindungsgemäßen Fahrzeugs umfasst der vordere Fahrwerksträger zur Bildung einer Sicherheitszelle wenigstens ein den Fahrersitz in der Richtung einer Fahrzeuglängsachse überspannendes Sicherheitsträgerelement und/oder ein Energieverzehrelement. Hierdurch lassen sich in einfacher und vorteilhafter Weise besonders sichere Fahrzeuge realisieren. Vorzugsweise ist das Sicherheitsträgerelement lösbar mit einem Sitzträgerabschnitt des vorderen Fahrwerksträgers verbunden. Dies erleichtert nicht zuletzt den Transport des Fahrzeugs, der dieses dann in handlichere Teile zerlegt werden kann. Zudem ist ein einfacher Austausch im Falle einer Beschädigung möglich.

Das Sicherheitsträgerelement kann nach Art eines einteiligen Sicherheitsbügels oder Überrollbügels gestaltet sein, der sich in der Fahrzeuglängsrichtung über den Fahrer hinweg erstreckt und diesen bei Überschlägen schützt. Bei weiteren bevorzugten Varianten weist das

Sicherheitsträgerelement zwei Teilträgerelemente auf, die zur Ausbildung eines vorderen Sichtfensters zumindest abschnittsweise in Richtung der Fahrzeugquerachse zueinander beabstandet angeordnet sind. Hierbei kann eine dauerhaft starre Gestaltung vorgesehen sein. Vorzugsweise sind die beiden Teilträgerelemente jedoch in die beabstandete Position  
5 klappbar, um beispielsweise den Einstieg in das Fahrzeug zu erleichtern. Es versteht sich, dass die Teilträgerelemente dann in der beabstandeten Position verriegelt werden können, um eine möglichst optimale Schutzfunktion zu gewährleisten.

Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin eine Außenhauteinrichtung für ein Fahrzeug, insbesondere ein Fahrrad, welche die oben beschriebenen Merkmale der  
10 Außenhauteinrichtung des erfindungsgemäßen Fahrzeugs aufweist.

Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen bzw. der nachstehenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele, welche auf die beigefügten Zeichnungen Bezug nimmt. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Seitenansicht einer bevorzugten Ausführungsform des  
15 erfindungsgemäßen Fahrzeugs mit einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Außenhauteinrichtung in einem ersten Betriebszustand mit maximalem Radstand und niedrigster Sitzposition;

Figur 2 eine schematische Draufsicht auf das Fahrzeug aus Figur 1;

Figur 3 eine schematische Seitenansicht des Fahrzeugs aus Figur 1 in einem zweiten  
20 Betriebszustand mit erhöhter Sitzposition;

Figur 4 eine schematische Frontansicht des Fahrzeugs aus Figur 1;

Figur 5 eine schematische perspektivische Ansicht des Fahrzeugs aus Figur 1;

Figur 6 eine schematische Schnittansicht des Details VI aus Figur 5;

Figur 7 eine schematische Seitenansicht einer weiteren bevorzugten Ausführungsform  
25 des erfindungsgemäßen Fahrzeugs mit einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Außenhauteinrichtung;

Figur 8 eine schematische Draufsicht auf das Fahrzeug aus Figur 7;

- Figur 9 eine schematische Draufsicht auf die Außenhauteinrichtung des Fahrzeugs aus Figur 7;
- Figur 10 eine schematische Seitenansicht des Fahrzeugs aus Figur 7 mit der Außenhauteinrichtung in geöffneter Stellung;
- 5 Figur 11 eine schematische Seitenansicht einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fahrzeugs mit einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Außenhauteinrichtung;
- Figur 12 eine schematische Schnittansicht des Details XII aus Figur 11.

### Erstes Ausführungsbeispiel

- 10 Im Folgenden wird unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 6 ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Fahrzeugs in Form eines Fahrrads 101 beschrieben.

Zum einfacheren Verständnis der nachfolgenden Erläuterungen ist in den Figuren ein Fahrzeug-Koordinatensystem  $x,y,z$  angegeben, in dem die  $x$ -Koordinate die Längsrichtung  
15 des Fahrzeugs 101, die  $y$ -Koordinate die Querrichtung des Fahrzeugs 101 und die  $z$ -Koordinate die Höhenrichtung des Fahrzeugs 101 bezeichnen.

Das Fahrzeug 101 umfasst eine Rahmenanordnung 101.1 mit einem Grundrahmenträger 102, einem vorderen Fahrwerksträger 103 und einem hinteren Fahrwerksträger 104, die jeweils als im Wesentlichen starre Trägerelemente gestaltet sind. Das Fahrzeug 101 ist ein  
20 einspuriges Fahrzeug, wobei der vordere Fahrwerksträger 103 ein vorderes Laufrad 105 trägt, während der hintere Fahrwerksträger 104 ein hinteres Laufrad 106 trägt. An dem vorderen Fahrwerksträger 103 ist weiterhin einen Fahrersitz 107 des Fahrzeugs befestigt.

Der vordere Fahrwerksträger 103 ist über einem vorderes Fahrwerksträgergelenk 103.1 um eine vordere Fahrwerksträgergelenkachse 103.2 schwenkbar an dem Grundrahmenträger  
25 102 angelenkt, während der hintere Fahrwerksträger 104 in einem hinteren Fahrwerksträgergelenk 104.1 um eine hintere Fahrwerksträgergelenkachse 104.2 schwenkbar an dem Grundrahmenträger 102 angelenkt ist. Hiermit diese ergibt sich eine besonders einfache, dreiteilige Rahmengenometrie, wobei die Rahmenteile 102, 103 und 104

der Rahmenanordnung 101.1 lediglich über zwei einfache Schwenkgelenke 103.1, 104.1 miteinander verbunden sind.

Das vordere Laufrad 105 ist in herkömmlicher Weise über eine lenkbare Radgabel 105.1 an dem vorderen Fahrwerksträger 103 angebunden. Bei der Radgabel 105.1 kann es sich um  
5 eine herkömmliche Radgabel, gegebenenfalls um eine herkömmliche Federgabel handeln. Die Lagerung der Radgabel 105.1 erfolgt über ein herkömmliches, am vorderen Fahrwerksträger 103 angebundenes Steuerkopflager. Die Lenkung erfolgt über eine kardanisch angebundene Lenkstange 105.2 mit einem Lenker 105.3. Dabei kann eine Längenverstellbarkeit und/oder eine teleskopartige Gestaltung der Lenkstange 105.2  
10 vorgesehen sein, um eine Einstellung für unterschiedliche Sitzpositionen und/oder unterschiedliche Fahrer zu ermöglichen.

Wie insbesondere Figur 3 zu entnehmen ist, kann der vordere Fahrwerksträger 103 in dem vorderen Fahrwerksträgergelenk 103.1 um die vordere Fahrwerksträgergelenkachse 103.2 (und damit um eine Fahrzeugquerachse) bezüglich des Grundrahmenträgers 102  
15 verschwenkt werden. Durch dieses Verschwenken ergibt sich in dem in Figur 3 dargestellten zweiten Betriebszustand gegenüber dem in Figur 1 dargestellten ersten Betriebszustand mit tiefster Sitzposition und damit geringster Sitzhöhe S1 in der Fahrzeughöhenrichtung (z-Richtung) eine Erhöhung der Sitzposition des Fahrersitzes 107 auf eine zweite Sitzhöhe S2.

Dies führt gegenüber der Augenhöhe H1 des Fahrers 108 im ersten Betriebszustand (Figur  
20 1) zu einer erheblich erhöhten Augenhöhe H2 des Fahrers 108 in diesem zweiten Betriebszustand. Der Unterschied DH zwischen der ersten Augenhöhe H1 und der zweiten Augenhöhe H2 bzw. der Unterschied DS zwischen der ersten Sitzhöhe S1 und zweiten Sitzhöhe S2 beträgt dabei im vorliegenden Beispiel ca. 50 cm.

Es versteht sich jedoch, dass bei anderen Varianten der Erfindung auch beliebige andere  
25 Höhenunterschiede gewählt sein können. Ebenso versteht es sich, dass Zwischenpositionen zwischen den beiden in Figur 1 und 3 dargestellten Extrempositionen eingenommen werden können. Ebenso versteht es sich, dass bei weiteren Varianten der Erfindung der vordere Fahrwerksträger gegenüber der in Figur 3 dargestellten Position noch weiter verschwenkt werden kann, um eine weitere Erhöhung der Sitzposition zu realisieren.

30 In dem in Figur 1 dargestellten Betriebszustand mit der niedrigsten Sitzposition weist das Fahrzeug 101 einen maximalen Radstand  $R_{\max}$  auf. Wie der Figur 3 zu entnehmen ist, verringert sich der Radstand beim Verschwenken des jeweiligen Fahrwerksträgers 103 bzw.

104. Zudem verringert sich der Nachlauf im Bereich des gelenkten vorderen Laufrades 105, sodass das Fahrzeug in diesem Zustand neben einer erhöhten Sitzposition einen verkürzten Radstand und eine feinfühligere reagierende Lenkung erhält, mithin also auch wendiger wird, wie dies insbesondere im Stadtverkehr von Vorteil ist. Zudem ergibt sich eine Absenkung des Kurbeltriebs 112.1, was ebenfalls in solchen Stadtverkehrssituationen von Vorteil ist.

Die Fahrwerksträgergelenkachsen 103.2 und 104.2 sind im vorliegenden Beispiel um etwa 50% des maximalen Radstands  $R_{\max}$  beabstandet, sodass ein Teil des vorderen Fahrwerksträgers 103 (nämlich der Teil des vorderen Fahrwerksträgers 103, der den Fahrersitz 107 trägt) in der Fahrzeughöhenrichtung (z-Achse) zwischen die beiden Fahrwerksträgergelenkachsen 103.2, 104.2 eintaucht. Hiermit ist es möglich, den Fahrersitz weit abzusenken, wodurch die aerodynamische Angriffsfläche des Fahrzeugs reduziert werden kann und besonders günstige Fahreigenschaften bei höheren Geschwindigkeiten erzielt werden können.

Um den Schwenkwinkel des vorderen Fahrwerksträgers 103 um die vordere Fahrwerksträgergelenkachse 103.2 zu verstellen ist eine erste Stelleinrichtung 109 vorgesehen, die unmittelbar zwischen dem Grundrahmenträger 102 und dem vorderen Fahrwerksträger 103 wirkt. Die Stelleinrichtung 109 umfasst im vorliegenden Beispiel ein fluidisches Stellelement in Form eines pneumatischen Muskelements, wie es in Figur 1 und 3 durch die strichpunktierte Linie 109.1 angedeutet ist. Ein solches Muskelement wird beispielsweise von der Fa. Festo AG & Co. KG, 73734 Esslingen, DE, unter der Bezeichnung „pneumatischer Muskel“ vertrieben.

Das Muskelement 109.1 ist ein im Wesentlichen schlauchförmiges Element, dessen Inneres mit Druck beaufschlagt werden kann. Eine Erhöhung des Innendrucks bewirkt dabei durch eine entsprechende Gestaltung der Wandung des Elements 109.1 eine Längskontraktion des Elements entlang seiner (mit der Linie 109.1 zusammenfallenden) Längsachse nach Art eines menschlichen Muskels, welche für den Arbeitshub am vorderen Fahrwerksträger 103 genutzt werden kann. Das Muskelement 109.1 kann schon bei vergleichsweise geringen Arbeitsdrücken (unterhalb von 10 bar) erhebliche Zugkräfte erzielen, welche problemlos für die vorliegende Anwendung zum Verschwenken des vorderen Fahrwerksträgers 103 und damit der Verstellung der Sitzhöhe des Fahrersitzes 107 (gegebenenfalls mit darauf sitzendem Fahrer 108) ausreichen.

Um eine Federung und Dämpfung des Fahrersitzes 107 weiter einstellen zu können, ist im vorliegenden Beispiel zwischen dem Grundrahmenträger 102 und dem vorderen

Fahrwerksträger 103 zudem eine Feder-Dämpfer-Einheit 109.2 vorgesehen, welche als Antagonist zum Muskelement 109.1 wirkt.

Es versteht sich, dass es für die gewünschte Verstellung der Sitzhöhe des Fahrersitzes 107 ausreichen kann, nur den vorderen Fahrwerksträger 103 aktiv verstellen zu können. Die  
5 ausreichende Verstellung der Sitzhöhe des Fahrersitzes 107 alleine über die Verstellung des vorderen Fahrwerksträgers 103 hat zudem den Vorteil, dass die Fahrwerkscharakteristik im Bereich des hinteren Fahrwerks 104, 106 anders als bei herkömmlichen Gestaltungen unverändert bleibt.

Im vorliegenden Beispiel ist jedoch auch der hintere Fahrwerksträger 104 über eine zweite  
10 Stelleinrichtung 110 aktiv verstellbar. Hierdurch kann zum einen ein noch größerer Verstellweg des Fahrersitzes 107 realisiert werden. Zum anderen kann die Verstellung des hinteren Fahrwerksträgers 104 genutzt werden, um die Fahrwerkscharakteristik des Fahrzeugs 101 unabhängig von der Verstellung der Sitzhöhe anzupassen. Die Abstimmung der Fahrwerkscharakteristik im Bereich des hinteren Fahrwerks 104, 106 kann in vorteilhafter  
15 Weise gegebenenfalls abgestimmt auf die Stellposition des vorderen Fahrwerksträgers 103 geschehen, um die Fahrwerkscharakteristik im Bereich des hinteren Fahrwerks 104, 106 an die spezifische Konfiguration anzupassen und so ein optimiertes Fahrverhalten für die jeweilige Sitzposition zu erzielen. Hierzu ist eine entsprechende Steuereinrichtung 111.1 einer Druckversorgungseinrichtung 111 vorgesehen, welche beide Stelleinrichtungen 109  
20 und 110 ansteuert.

Die zweite Stelleinrichtung 110 zum Verschwenken des hinteren Fahrwerksträgers 104 um die hintere Fahrwerksträgergelenkachse 104.2 wirkt zwischen dem Grundrahmenträger 102 und dem hinteren Fahrwerksträger 104. Auch die zweite Stelleinrichtung umfasst zwei  
25 fluidische Stellelemente in Form zweier fluidischer Muskelemente 110.1 und 110.2 der oben beschriebenen Art, die nach Art eines Agonisten und eines Antagonisten zusammenwirken.

Es versteht sich jedoch, dass bei anderen Varianten des erfindungsgemäßen Fahrzeugs auch lediglich ein einziges aktives Stellelement in der Rolle des Agonisten vorgesehen sein kann, während der Antagonist als passives Element (beispielsweise als entsprechend  
30 abgestimmtes Feder-Dämpfer-Element) gestaltet ist.

Um eine günstige Anlenkung und Krafterleitung in den hinteren Fahrwerksträger 104 zu erzielen, umfasst der hintere Fahrwerksträger 104 im vorliegenden Beispiel einen an dem

hinteren Fahrwerksträgergelenk 104.1 angelenkten Schwingenabschnitt 104.3 und zwei Hebelabschnitte, nämlich einen oberen Hebelabschnitt 104.4 und einen unteren Hebelabschnitt 104.5, an denen jeweils ein Muskelement 110.1 bzw. 110.2 angreift.

Die Hebelabschnitte 104.4 und 104.5 sind dabei derart ausgebildet, dass der jeweilige  
5 Angriffspunkt des Muskelements 110.1 bzw. 110.2 im Bereich des Außenumfangs des hinteren Laufrades 106 liegt und in Richtung der Fahrzeuglängsachse (x-Achse) im Bereich einer hinteren Hälfte des hinteren Laufrades 106 liegt. Hiermit lässt sich eine besonders günstige, auf die spezifischen Eigenschaften der Muskelemente 110.1 und 110.2 abgestimmte Krafterleitung in den hinteren Fahrwerksträger 103 erzielen.

Die Druckversorgung für die pneumatischen Muskelemente 109.1, 110.1 und 110.2 erfolgt  
10 über die Druckversorgungseinrichtung 111, welche die Drucksteuerung 111.1 und einen Druckversorgungseinheit 111.2 mit einem Kompressor und einem Druckspeicher umfasst. Die Drucksteuerung 111.1 stellt dabei (unter anderem über nicht näher dargestellte Ventile) den Arbeitsdruck in den Muskelementen 109.1, 110.1 und 110.2 ein, um den  
15 Schwenkwinkel des vorderen Fahrwerksträgers 103 und des hinteren Fahrwerksträgers 104 bezüglich des Grundrahmenträgers 102 und gegebenenfalls auch die Federungscharakteristik des Fahrzeugs 101 (insbesondere über die zweite Stelleinrichtung 110) einzustellen, wie dies oben bereits beschrieben wurde.

Die Energie, welche benötigt wird, um den erforderlichen Arbeitsdruck für die  
20 Muskelemente 109.1, 110.1 und 110.2 aufzubringen, kann im vorliegenden Beispiel auf mehreren Wegen zur Verfügung gestellt werden.

So kann sie zum einen durch die Muskelkraft des Fahrers aufgebracht werden, indem dieser einen (nicht näher dargestellten) Hebel an dem Kompressor der Druckversorgungseinheit 111.2 betätigt und so Luft in den Druckspeicher der Druckversorgungseinheit 111.2 fördert  
25 und so für einen entsprechenden Druckaufbau sorgt.

Zudem ist im vorliegenden Beispiel eines muskelgetriebenen Fahrzeugs vorgesehen, dass der Antriebsstrang entgegen der Antriebsrichtung für das Fahrzeug 101 betrieben wird, um den Kompressor anzutreiben. Hierzu wird der (längsverstellbar) im vorderen Fahrwerksträger 103 oberhalb des vorderen Laufrades 105 gelagerte Kurbetrieb 112.1 des (in den Figuren 1  
30 und 3 durch die strich-zweipunktigte Linie angedeutete) Antriebsstrangs 112 zum angetriebenen hinteren Laufrad 106 und damit der Antriebsstrang 112 entgegen der

Antriebsrichtung für das Fahrzeug betrieben. In anderen Worten tritt der Fahrer 108 rückwärts.

Über einen entsprechend gestalteten Freilauf im Bereich eines Getriebes 112.2 des Antriebsstrangs 112 kann somit bei Betätigung entgegen der Antriebsrichtung der Kompressor der Druckversorgungseinheit 111.2 angetrieben werden, während bei 5 Betätigung in der Antriebsrichtung das hintere Laufrad 106 angetrieben wird. Im einfachsten Fall besteht insoweit eine starre Kopplung, sodass der Kompressor stets angetrieben wird, wenn der Fahrer 108 rückwärts tritt. Im vorliegenden Beispiel ist jedoch eine zuschaltbare Gestaltung vorgesehen, bei welcher die Ankopplung des Kompressors an den Antriebsstrang 10 112 ausgelöst durch eine Betätigung des Fahrers oder einer Steuereinrichtung 111.1 festgestellten Druckbedarf im System, insbesondere im Druckspeicher der Druckversorgungseinheit 111.2, erfolgt.

Weiterhin ist die Druckversorgungseinrichtung 111 im vorliegenden Beispiel dazu ausgebildet, einen Teil der Antriebsenergie zum Betreiben des Kompressors aus einer 15 Relativbewegung zwischen dem hinteren Fahrwerksträger 104 und dem Grundrahmenträger 102 zu gewinnen. Hierzu ist der oben erwähnte durch den Fahrer betätigbare Hebel am Kompressor der Druckversorgungseinheit 111.2 in einer Betriebsstellung (schwenkbar und längsverschieblich) mit dem hinteren Fahrwerksträger 104 verbunden, sodass die Relativbewegung zwischen dem hinteren Fahrwerksträger 104 und dem Grundrahmenträger 20 102 in eine entsprechende Pumpbewegung umgesetzt wird.

Zusätzlich ist die Druckversorgungseinrichtung 111 dazu ausgebildet, ein so genanntes regeneratives Bremsen durchzuführen, bei welchem die Last des arbeitenden Kompressors der Druckversorgungseinheit 111.2 repräsentierte Last dazu genutzt wird, die geforderte 25 Bremsenergie aufzubringen. Hierzu ist die Steuereinrichtung 111.1 im vorliegenden Beispiel mit einem durch den Fahrer 108 betätigten Bremshebel am Lenker 105.3 verbunden, um eine Bremsanforderung des Fahrers 108 zu erfassen und dann die Last des Kompressors über das Getriebe 112.2 als Bremslast anzulegen.

Die Druckversorgungseinrichtung 111 kann im vorliegenden Beispiel zusätzlich dazu ausgebildet sein, einen (über eine entsprechende Schaltung im Getriebe 112.2) 30 generatorisch betriebenen Antriebsmotor 112.3 des Antriebsstrangs 112 als Bremslast zu nutzen und so die Bremsenergie in elektrische Energie zu wandeln. Die elektrische Energie kann dann unmittelbar als Antriebsenergie zum Betreiben des Kompressors genutzt werden. Sie kann aber auch über zunächst in einen elektrischen Energiespeicher geladen werden,

dessen Energie dann zu einem späteren Zeitpunkt genutzt wird, um den Kompressor anzutreiben.

Ebenso kann diese aus dem regenerativen Bremsen gewonnene elektrische Energie natürlich auch in vorteilhafter Weise genutzt werden, um das Fahrzeug über den  
5 Antriebsmotor 112.3 (gegebenenfalls alleine oder unterstützend zur Muskelkraft des Fahrers 108) anzutreiben.

Es versteht sich, dass die vorstehend beschriebenen Möglichkeiten zur Druckerzeugung bei anderen Varianten der Erfindung einzelner oder in beliebiger Kombination zum Einsatz kommen können. Ebenso kann es natürlich ausreichen, lediglich ein entsprechendes  
10 Druckreservoir vorzusehen, welches dann von Zeit zu Zeit befüllt werden muss.

Im Zusammenhang mit der Energieversorgung und dem Antrieb des Fahrzeugs 101 versteht es sich, dass das Fahrzeug 101 bei bestimmten Varianten der Erfindung auch grundsätzlich nur über einen oder mehrere Antriebsmotoren, wie beispielsweise den Antriebsmotor 112.3, angetrieben sein kann. Hierbei kann natürlich eine beliebige geeignete elektrische  
15 Energieversorgung vorgesehen sein. So können beispielsweise herkömmliche Batterien aber auch Brennstoffzellen etc. zum Einsatz kommen.

Der Grundrahmenträger 102 ist im vorliegenden Beispiel so gestaltet, dass er ein hinteres Ende 102.1 aufweist, das sich in Richtung der Fahrzeuglängsachse (x-Richtung) oberhalb des hinteren Laufrades 106 erstreckt. Hierdurch ist es möglich, das Muskelement 109.1  
20 zum Verschwenken des vorderen Fahrwerksträgers 103 an einem hinteren Anlenkpunkt an dem Grundrahmenträger 102 angreifen zu lassen, der im Bereich des hinteren Endes des Grundrahmenträgers liegt und damit weit nach hinten versetzt ist. Hierdurch ergibt sich eine vorteilhaft auf die Eigenheiten der verwendeten Muskelemente 109.1 abgestimmte  
25 Gestaltung, da hiermit ein entsprechend großer Abstand zwischen den beiden Anlenkpunkten des Muskelements 109.1 am Grundrahmenträger 102 und am vorderen Fahrwerksträger 103 realisiert werden kann. Dies ist insoweit günstig, als hiermit ein entsprechend großes, insbesondere langes Muskelement 109.1 eingesetzt werden kann, welches auch bei geringen Arbeitsdrücken ausreichend hohe Stellkräfte erzielen kann.

Im vorliegenden Beispiel werden zudem besonders günstige, insbesondere auf die  
30 Eigenschaften des Muskelements 109.1 abgestimmte, Hebelverhältnisse erzielt, indem das Muskelement 109.1 in einem vorderen Anlenkpunkt an dem vorderen Fahrwerksträger 103 angreift, der in dem in Figur 1 dargestellten Zustand mit minimaler Sitzhöhe in der

Fahrzeuginnenrichtung in einem Abstand DA von der vorderen Fahrwerksträgergelenkachse 103.2 liegt, der etwa 54% des Gelenkachsenabstands GA zwischen der vorderen Fahrwerksträgergelenkachse 103.2 und der hinteren Fahrwerksträgergelenkachse 104.2 liegt.

- 5 Der Grundrahmenträger 102 ist im vorliegenden Beispiel weiterhin als einfaches zweischaliges Bauteil gestaltet. Wie insbesondere Figur 2 zu entnehmen ist, umfasst der Grundrahmenträger 102 hierzu zwei in Richtung der Fahrzeugquerachse voneinander beabstandete und miteinander verbundene Halbschalenelemente 102.2, die als einfach herzustellende, im Wesentlichen plattenförmige Elemente gestaltet sind.
- 10 Die Halbschalenelemente sind über mehrere Querträgerelemente 102.3 verbunden, sodass eine besonders stabile und tragfähige Struktur entsteht. Die Querträgerelemente 102.3 erstrecken sich in Richtung der Fahrzeugquerachse über die Halbschalenelemente 102.2 hinaus, sodass die Querträgerelemente als Konsolen bzw. Schnittstelle für die einfache Anbindung von weiteren Fahrzeugkomponenten, wie beispielsweise den Motor 112.3, die
- 15 Druckversorgungseinheit 111.2 und die Steuereinheit 111.1 sowie weiteren Fahrwerksteilen oder sogar weiteren Fahrzeugen (beispielsweise zur Bildung von mehrsitzigen Fahrzeugen) dienen können. Zudem dienen die über den Grundrahmenträger in Fahrzeugquerrichtung hinaus ragenden Querträgerelemente 112.3 als Schutz für den Fahrer bei Unfällen, insbesondere bei Stürzen.
- 20 Das jeweilige Querträgerelement 112.3 ist im vorliegenden Beispiel als Leichtbauelement mit einem Leichtbaukern und einer äußeren Decklage aus einem Faserverbundmaterial aufgebaut, sodass besonders leichte und robuste Komponenten hoher Tragfähigkeit gebildet werden. Das Verbundmaterial kann Kohlefasern und/oder Aramidfasern und/oder Basaltfasern, die in einer entsprechenden Matrix, vorzugsweise einem Kunststoff, eingebettet
- 25 sind.

Die zweischalige Gestaltung des Grundrahmenträgers 102 ermöglicht eine besonders einfache, robuste und Platz sparende Gestaltung, bei welcher der jeweilige Fahrwerksträger 103 und 104 im Bereich des Fahrwerksträgergelenks 103.1 bzw. 104.1 zwischen den beiden Halbschalenelementen 102.2 verlaufen. Hierdurch ergibt sich eine besonders günstige

30 Abstützung der Fahrwerkslasten im Grundrahmenträger 102. Weiterhin ist auch das erste Muskelement 109.1 in dem Zwischenraum zwischen den Halbschalenelementen 102.2 angeordnet, wodurch trotz der Länge des Muskelement 109.1 eine besonders Platz sparende Konfiguration erzielt wird.

Die beschriebene Gestaltung hat zudem den Vorteil, dass sowohl der vordere Fahrwerksträger 103 als auch der hintere Fahrwerksträger 104 bis zu einem gewissen Grad in den Zwischenraum zwischen den Halbschalenelementen eintauchen können, sodass ein weites Absenken der Sitzposition des Fahrers möglich ist. Zudem ergibt sich durch den Fahrersitz und einen (nicht näher dargestellten) Anschlagenelement für den hinteren Fahrwerksträger 104 jeweils ein Anschlag, der im Falle eines Versagens eines der Muskelemente 109.1, 110.1 und 110.2 dafür sorgt, dass das Fahrzeug 101 (unter der Last des Fahrers 108) seine grundsätzliche Geometrie und damit seine Fahrfähigkeit auch in dieser Ausfallsituation beibehält. Dies ist unter Sicherheitsaspekten besonders günstig.

Im vorliegenden Beispiel sind der Grundrahmenträger 102, der vordere Fahrwerksträger 103 und der hintere Fahrwerksträger 104 jeweils aus einem Kompositwerkstoff mit zwei äußeren Decklagen und wenigstens einer inneren Kernlage aufgebaut. Die Decklagen umfassen hierbei ein Blechmaterial aus Aluminium, während die Kernlage ein aussteifendes Leichtmaterial, nämlich ein Wabenmaterial aus Aluminium umfasst. Hierdurch werden besonders leichte, einfach herzustellende und kostengünstige Träger erzielt, welche ausreichende Steifigkeit aufweisen, um die im Betrieb des Fahrzeugs 101 auftretenden Lasten zu tragen.

Der vordere Fahrwerksträger 103 umfasst weiterhin ein den Fahrersitz 107 in der Richtung der Fahrzeuglängsachse überspannendes Sicherheitsträgerelement 103.3 sowie gegebenenfalls ein an seinem vorderen Ende angeordnetes Energieverzehrelement 103.4 zur Aufnahme von Stoßenergie, beispielsweise bei einem Zusammenstoß.

Durch das lösbar mit einem Sitzträgerabschnitt 103.5 des vorderen Fahrwerksträgers 103 verbundene Sicherheitsträgerelement 103.3 wird eine Sicherheitszelle 103.6 des Fahrzeugs gebildet, welche den Fahrer 108 bei Unfällen schützt.

Das Sicherheitsträgerelement 103.3 umfasst im vorliegenden Beispiel zwei Teilträgerelemente 103.7, die zur Ausbildung eines vorderen Sichtfensters 103.8 abschnittsweise in Richtung der Fahrzeugquerachse zueinander beabstandet angeordnet sind (siehe Figur 2 und 4). Im vorliegenden Beispiel ist eine dauerhaft starre Gestaltung vorgesehen. Es versteht sich jedoch, dass die beiden Teilträgerelemente 103.7 bei anderen Varianten der Erfindung auch in die (in Figur 2 und 4 dargestellte) beabstandete Position klappbar gestaltet sein können, um beispielsweise den Einstieg in das Fahrzeug 101 zu erleichtern. Es versteht sich, dass die Teilträgerelemente 103.7 dann in der beabstandeten

Position verriegelt werden können, um eine möglichst optimale Schutzfunktion zu gewährleisten.

Im vorliegenden Beispiel ist zudem vorgesehen, dass die beiden Teilträgerelemente 103.7 des Sicherheitsträgerelements 103.3 als Schnittstelle zur Anbindung einer den Fahrerbereich  
5 überdeckenden erfindungsgemäßen Außenhauteinrichtung in Form einer Verkleidung 113 ausgebildet sind, wodurch sowohl ein Witterungsschutz für den Fahrer 108 als auch eine Reduktion des aerodynamischen Widerstands des Fahrzeugs 101 erzielt werden kann.

Die Verkleidung 113 ist im vorliegenden Beispiel aus mehreren Außenhautelementen in Form von Verkleidungselementen 113.1 bis 113.13 aufgebaut, welche die Außenhaut der  
10 Verkleidung 113 definieren und in ihrem jeweiligen Stoßbereich unter anderem über Verbindungselemente 114 (siehe Figur 6) miteinander verbunden sind.

Die Verkleidungselemente 113.1 und 113.4 bis 113.13 sind dabei als pneumatische Verkleidungselemente bzw. Außenhautelemente ausgebildet. Wie insbesondere der Figur 6 am Beispiel der Verkleidungselemente 113.7 und 113.12 zu entnehmen ist, ist das  
15 betreffende Verkleidungselement ganz (Verkleidungselement 113.12) oder teilweise (Verkleidungselement 113.7) als doppelwandiges, druckdichtes Wandungselement ausgebildet, welches eine druckdichte erste Decklage 115.1, eine druckdichte zweite Decklage 115.2 und eine mit der ersten Decklage 115.1 und der zweiten Decklage 115.2 verbundene gasdurchlässige Distanzlage 115.3 umfasst.

20 Die Distanzlage 115.3 ist hierbei dazu ausgebildet, die erste Decklage 115.1 und die zweite Decklage 115.2 bei einer Druckbeaufschlagung der Distanzlage 115.3 mit einem gegenüber dem Umgebungsdruck erhöhten Innendruck im Wesentlichen äquidistant zueinander zu halten.

Die Distanzlage 115.3 erzeugt über eine Vielzahl von Distanzelementen 115.4  
25 entsprechende Stützstellen bzw. Verbindungsstellen zwischen den beiden Decklagen 115.1, 115.2. Die Anzahl der Distanzelemente 115.4 ist in Abhängigkeit von der Biegesteifigkeit der jeweiligen Decklage 115.1, 115.2 gewählt. Je steifer die beiden Decklagen 115.1, 115.2 sind, desto geringer fällt deren lokale Deformation (genauer gesagt deren lokale Ausbeulung) durch die Druckbeaufschlagung der Distanzlage 115.3 aus. Um die beiden Decklagen 115.1,  
30 115.2 im Wesentlichen äquidistant zueinander zu halten, sind dann entsprechend weniger Distanzelemente 115.4 erforderlich.

Die Distanzelemente 115.4 sind im vorliegenden Beispiel fadenartige Filamente, die Teil eines dreidimensionalen Gewebes 115.5 sind. Das Gewebe 115.5 umfasst zwei flächige Gewebelagen 115.6 und 115.7, welche über die Distanzelemente 115.4 verbunden sind. Die Gewebelagen 115.6 und 115.7 sind in ein Matrixmaterial der ersten Decklage 115.1 bzw. der zweiten Decklage 115.2 eingebettet, sodass eine form- und gegebenenfalls auch stoffschlüssige Verbindung zwischen den Distanzelementen 115.4 und der jeweiligen Decklage 115.1 bzw. 115.2 gebildet ist. Ein solcher Aufbau ist grundsätzlich aus den unter der Bezeichnung „HEYTex® double-wall“ vertriebenen pneumatischen Wandelementen der Heytex Bramsche GmbH, 49565 Bramsche, DE, bekannt.

Die Distanzelemente 115.4 weisen hierbei eine entsprechende Zugfestigkeit auf, die ausreicht, um die beiden Decklagen 115.1, 115.2 unter den im Betrieb auftretenden Lasten, insbesondere bei der Druckbeaufschlagung der Distanzlage 115.3, in ihrer vorgegebenen Position zueinander zu halten.

Die Anzahl der Distanzelemente 115.4 pro Quadratzentimeter beträgt im vorliegenden Beispiel etwa 25. Es versteht sich jedoch, dass bei anderen Varianten der Erfindung, insbesondere in Abhängigkeit von der Steifigkeit der beiden Decklagen 115.1, 115.2 auch eine abweichende Distanzelementdichte gewählt sein kann. Bevorzugt sind wenigstens 5, vorzugsweise wenigstens 10, weiter vorzugsweise wenigstens 20, Distanzelemente pro Quadratzentimeter vorgesehen. Typischerweise liegt die Anzahl der Distanzelemente 115.4 pro Quadratzentimeter bei 10 bis 30.

Um auf einfache Weise die Druckdichtigkeit der pneumatischen Verkleidungselemente 113.1 und 113.4 bis 113.13 zu gewährleisten, umfassen die beiden Decklagen 115.1, 115.2 jeweils mindestens eine Kunststoffschicht. Hierbei versteht es sich, dass die beiden Decklagen 115.1, 115.2 gegebenenfalls jeweils aus mehreren Schichten aufgebaut sein können, welche unterschiedliche Funktionen erfüllen. Hierbei können grundsätzlich beliebige geeignete Materialien verwendet werden, welche im Betrieb des Fahrzeugs unter den Lasten im normalen Straßenverkehr ausreichende Standzeiten erzielen.

Wie insbesondere der Figur 5 zu entnehmen ist, sind die Verkleidungselemente 113.1 bis 113.13 als im Wesentlichen ebene Wandungselemente ausgebildet. Dies hat den Vorteil, dass das jeweilige pneumatische Verkleidungselement 113.1 und 113.4 bis 113.13, insbesondere dessen Decklagen 115.1 und 115.2, besonders einfach als im Wesentlichen ebene Komponenten gestaltet sein können, da sie unter der Druckbeaufschlagung der Distanzlage 115.3 dann ohnehin von selbst diese im Wesentlichen ebene Gestalt annehmen.

Wie insbesondere der Figur 6 zu entnehmen ist, erfolgt die Druckbeaufschlagung der Distanzlage 115.3 im vorliegenden Beispiel jeweils über die Verbindungselemente 114. Die Verbindungselemente 114 weisen hierzu Druckversorgungskanäle 114.1 auf, welche über entsprechende Mündungsöffnungen 114.2 in die jeweilige Distanzlage 115.3 des  
5 angrenzenden pneumatischen Verkleidungselements 113.7 bzw. 113.12 münden.

Die Druckbeaufschlagung der jeweiligen Distanzlage 115.3 des jeweiligen Verkleidungselements 113.1 bis 113.13 kann beispielsweise derart erfolgen, dass für jedes Verkleidungselement 113.1 bis 113.13, gegebenenfalls sogar für bestimmte voneinander pneumatisch getrennte Abschnitte des jeweiligen Verkleidungselements, separate  
10 Zufuhrleitungen 114.1 vorgesehen sind, über welche diese mit der oben beschriebenen Druckversorgungseinheit 111 verbunden sind. Hierbei versteht es sich, dass die einzelnen Zufuhrleitungen 114.1 jeweils separat oder zu beliebig großen Gruppen gebündelt über die oben beschriebene Steuereinrichtung 111.1 angesteuert werden können, um die jeweilige Distanzlage 115.3 mit Druck zu beaufschlagen oder zu entlüften.

15 Es versteht sich, dass die Beaufschlagung der Distanzlage 115.3 mit Überdruck grundsätzlich so konzipiert sein kann, dass diese dauerhaft aufrechterhalten wird und nur gegebenenfalls Leckageverluste durch erneute Druckzufuhr ausgeglichen werden. Mithin kann bei besonders einfach gestalteten Varianten der Erfindung also auf eine separate bzw. gezielte schnelle Entlüftung der Distanzlage 115.3 (beispielsweise durch ein entsprechendes  
20 Entlüftungsventil) verzichtet werden. Im vorliegenden Beispiel ist es jedoch über die Steuereinrichtung 111.1 möglich, die Verkleidung ganz oder teilweise gezielt zu entlüften, um die Verkleidung 113 im Fall einer Demontage beispielsweise platzsparend lagern zu können.

Im vorliegenden Beispiel umfassen die Verbindungselemente 114 weiterhin zur Versteifung der Verkleidung 113 mehrere (über die Druckversorgungseinheit 111 und die  
25 Steuereinrichtung 111.1) mit Druck beaufschlagbare Versteifungskanäle 114.3. Die Versteifung der Verkleidung 113 wird (neben der Eigensteifigkeit der mit erhöhtem Innendruck beaufschlagten pneumatischen Verkleidungselemente 113.1 und 113.4 bis 113.13) mithin dann also in nennenswertem Umfang auch über einen Überdruck in dem jeweiligen Versteifungskanal 114.3 erzeugt.

30 Es versteht sich jedoch, dass bei anderen Varianten der Erfindung zur Versteifung der Verkleidung 113 zusätzlich oder alternativ zu den Versteifungskanälen 114.3 auch entsprechende rein mechanisch wirkende Versteifungselemente bzw. Versteifungsprofile

vorgesehen sein können, welche mit dem Verbindungselement 114 verbunden sind oder in dieses integriert sind.

Im vorliegenden Beispiel umfassen die Verbindungselemente 114 weiterhin Funktionskanäle 114.4, in welche weitere Funktionselemente des Fahrzeugs eingebracht sein können. So  
5 können dort beispielsweise Leitungen einer elektrischen Verkabelung des Fahrzeugs verlegt sein.

Ebenso können in diesen Funktionskanälen 114.4 Beleuchtungselemente, wie Leuchtdioden oder dergleichen, verlegt sein, welche zur Beleuchtung des Innenraums oder der Außenhaut des Fahrzeugs dienen. So können beispielsweise sämtliche Verbindungselemente 114 ihrer  
10 Länge nach mit einer Reihe von Leuchtdioden versehen sein, sodass eine vollständige Beleuchtung der Außenkonturen des Fahrzeugs 101 möglich ist. Bestimmte Abschnitte dieser Leuchtdiodenreihen können hierbei separat angesteuert werden, wobei gegebenenfalls ihre Farbe wechseln kann, so dass sie beispielsweise spezielle Beleuchtungsfunktionen wie Fahrtrichtungsanzeige, Fahrlicht, Rücklicht, Bremslicht etc.  
15 übernehmen können.

Das Verbindungselement 114 kann weiterhin Schnittstellenelemente umfassen, wie sie in der Figur 6 durch die gestrichelte Kontur 114.5 angedeutet sind. Im vorliegenden Beispiel sind derartige Schnittstellenelemente 114.5 an den Verbindungselementen 114 vorgesehen, welche entlang der beiden Teilträgerelemente 103.7 verlaufen. Über diese  
20 Schnittstellenelemente 114.5 wird eine feste aber lösbare Verbindung zwischen den Teilträgerelementen 103.7 und den betreffenden Verbindungselementen 114 hergestellt, sodass die Teilträgerelemente 103.7 die beiden Seitenholme des vorderen Sichtfensters 103.8 bilden (welches seinerseits durch die Verkleidungselemente 113.2 und 113.3 gebildet ist).

25 Die lösbare Verbindung zwischen den Teilträgerelementen 103.7 und den Verbindungselementen 114 kann auf beliebige geeignete Weise hergestellt werden. So kann beispielsweise die durch die Kontur 114.5 angedeutete Gestalt nach Art einer C-Schiene verwendet werden, welche auf entsprechend T-förmige Vorsprünge an den Teilträgerelementen 103.7 aufgeschoben und dann entsprechend verriegelt wird. Es versteht  
30 sich jedoch, dass auch beliebige andere Varianten einer lösbaren Verbindung realisiert werden können.

Im vorliegenden Beispiel bilden die Verkleidungselemente 113.2, 113.3, 113.6 und 113.7 jeweils Sichtscheiben 116 in der Außenhaut der Verkleidung 113 aus. Bei den Verkleidungselementen 113.6 und 113.7 ist hierzu jeweils ein umlaufender Scheibenrandbereich 116.1 vorgesehen, in dem die oben beschriebene doppelwandige Gestaltung (Decklagen 115.1, 115.2 und Distanzlage 115.3) realisiert ist, während im Bereich der Sichtscheibe 116 jeweils nur die erste Decklage 115.1 vorhanden ist (siehe Figur 6), welche dann natürlich entsprechend transparent ausgebildet ist.

Im Bereich der Verkleidungselements 113.2 und 113.3 ist im vorliegenden Beispiel jedoch kein solcher Scheibenrandbereich 116.1 vorgesehen, sondern es wird lediglich die Sichtscheibe 116 durch die über das Verbindungselement 114 hinaus fortlaufende erste Decklage 115.1 des angrenzenden pneumatischen Verkleidungselements 113.6 bzw. 113.7 gebildet. Mithin sind die Verkleidungselemente 113.2 und 113.3 also nicht als pneumatische Verkleidungselemente ausgebildet.

Es versteht sich jedoch, dass bei anderen Varianten auch eine andere Gestaltung gewählt sein kann. Insbesondere kann die jeweilige Sichtscheibe 116 nicht durch die erste Decklage 115.1, sondern durch ein separates Scheibenelement gebildet sein.

Wie insbesondere der Figur 6 zu entnehmen ist, sind die Verkleidungselemente 113.1 bis 113.13 im vorliegenden Beispiel derart abgewinkelt aneinander angrenzend angeordnet, dass die Außenhaut der Verkleidung 113 nach Art eines Polyeders ausgebildet ist. Eine solche, generell polyedrische Gestaltung hat neben dem einfachen Aufbau auch unter aerodynamischen Gesichtspunkten Vorteile, da sich in einfacher Weise wohl definierte Strömungsabrisskanten an den Übergängen zwischen den Verkleidungselementen realisieren lassen. Hierdurch lassen sich in vorteilhafter Weise zum Beispiel der Strömungswiderstand sowie die Seitenwindempfindlichkeit des Fahrzeugs 101 beeinflussen.

Insbesondere im Hinblick auf die Seitenwindempfindlichkeit ist hierbei die scharf abknickende, insbesondere um einen Winkel von mehr als  $30^\circ$  (bezüglich der Ebene der Verkleidungselemente 113.2 bzw. 113.3) abfallende Anordnung der Verkleidungselemente 113.6 bzw. 113.7 von Vorteil, welche bei seitlicher Anströmung zu einem frühzeitigen Ablösen der Strömung in diesem Bereich und damit zu einer Reduktion des auf das Fahrzeug 101 wirkenden Rollmoments um die Längsachse (x-Achse) führt.

Ein weiterer Vorteil der generell polyedrischen Gestaltung liegt in der stabilisierenden Wirkung der zahlreichen Knickstellen zwischen den Verkleidungselementen 113.1 bis 113.13

für die Verkleidung 113 als Ganzes. Insgesamt kann mit der vorliegenden Gestaltung schon mit vergleichsweise geringen Überdrücken in den Distanzlagen 115.3 sowie den Versteifungskanälen 114.3 eine in sich ausreichend steife Verkleidung 113 erzielt werden.

Im vorliegenden Beispiel kann bereits mit einem Nennbetriebsdruck (in den Distanzlagen  
5 115.3 sowie den Versteifungskanälen 114.3) von 1,5 bar bis 2 bar eine im Betrieb des Fahrzeugs 101 ausreichende Stabilisierung der Verkleidung 113 erzielt werden.

Insbesondere kann hiermit erreicht werden, dass die Geometrie der Verkleidung 113 unter den aerodynamischen Belastungen bei Nennbetriebsgeschwindigkeit des Fahrzeugs 101 von 50 km/h (ohne Seitenwind) eine Abweichung von der Sollgeometrie (im Ruhezustand bei  
10 stehendem Fahrzeug) weniger als 5% beträgt. Mit anderen Worten ist die Steifigkeit der Verkleidung 113 in dem Nennbetriebszustand (unter dem Nennbetriebsdruck in den Distanzlagen 115.3 sowie den Versteifungskanälen 114.3) so gewählt, dass sich auch bei der Nennbetriebsgeschwindigkeit nur eine vergleichsweise geringe Verformung der Außenhaut ergibt.

15 Wie insbesondere der Figur 6 am Beispiel der Verkleidungselemente 113.7 und 113.12 zu entnehmen ist, wird die abgewinkelte Verbindung der angrenzenden Verkleidungselements 113.7 und 113.12 über die Verbindungselemente 114 derart hergestellt, dass die äußere Decklage 115.1 des Verkleidungselements 113.7 fortgeführt wird, das Verbindungselement 114 umschlingt und auch die äußere Decklage 115.1 des Verkleidungselements 113.12  
20 ausbildet. Hierdurch kann eine besonders stabile und robuste Verbindung erzielt werden. Dabei kann insbesondere eine entsprechende stoffschlüssige und dichtende Verbindung zwischen dem Verbindungselement 114 und der Decklage 115.1 vorgesehen sein. Jedenfalls ist eine entsprechend abgedichtete Verbindung zwischen dem Verbindungselement 114 und der jeweiligen inneren Decklage 115.2 der Verkleidungselemente 113.7 und 113.12  
25 vorgesehen.

Wie insbesondere der Figur 6 zu entnehmen ist, ist die Verkleidung 113 im vorliegenden Beispiel weiterhin so gestaltet, dass sie den Fahrer 108 bzw. den Fahrersitz 107 im Wesentlichen vollständig umschließt. Um es dem Fahrer 108 zu ermöglichen, sich im Stand des Fahrzeugs 101 mit seinen Füßen am Boden abzustützen, weist die Verkleidung 113 auf  
30 jeder Seite zwei Verschlusselemente 113.14 zum Verschließen einer Durchtrittsöffnung für ein Bein eines Fahrers 108 auf (wie dies in Figur 4 durch die gestrichelten Konturen 117 angedeutet ist).

Der Fahrer 108 kann das Verschlusselement 113.14 dann einfach beispielsweise mit seinem Bein bzw. Fuß öffnen. Ebenso kann natürlich auch eine automatische Öffnung in Abhängigkeit von der Betätigung einer Steuereinrichtung durch den Fahrer 108 und/oder in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs 101 erfolgen.

- 5 Das Verschlusselement 113.14 ist im vorliegenden Beispiel nach Art einer gedämpft selbstschließenden Klappe ausgebildet, sodass der Fahrer 108 sein Bein wieder ins Innere der Verkleidung 113 zurückziehen kann, ohne durch das selbst schließende Verschlusselement 113.14 hierbei behindert zu werden.

10 Um dem Fahrer 108 im vorliegenden Beispiel den Zugang zum Fahrersitz 107 zu ermöglichen, sind die beiden Verkleidungselemente 113.7 und 113.12 als Türelement 118 gestaltet. Das Türelement 118 ist dabei schwenkbar an dem Teilträgerelement 103.7 angelenkt (welches wie erwähnt einen Fensterholm bildet). Um das Öffnen bzw. das Geöffnethalten des Türelements 118 zu erleichtern, können in herkömmlicher Weise Gasdruckfedern oder dergleichen vorgesehen sein.

15 Ebenso kann vorgesehen sein, dass das Türelement 118 zum Öffnen ganz oder teilweise entlüftet wird, um ein Falten des Türelements 118 zu ermöglichen, wie dies in Figur 4 durch die gestrichelte Kontur 118.1 angedeutet ist. Hierzu kann beispielsweise gezielt das untere Verkleidungselements 113.12 ganz oder teilweise entlüftet werden.

20 Um das Türelement 118 im geschlossenen Zustand sicher und insbesondere ausreichend dichtend zu verschließen, können entsprechende Verriegelungselemente vorgesehen sein. Die Verriegelungselemente können grundsätzlich beliebig gestaltet sein. Im vorliegenden Beispiel sind entlang der Anschlusskanten zu den angrenzenden Verkleidungselementen 113.6, 113.8, 113.11 und 113.13 jeweils magnetische Elemente vorgesehen, welche mit entsprechenden Gegenelementen am Türelement 118 zusammenwirken, um das Türelement  
25 118 zuverlässig und dichtend geschlossen zu halten.

Die Verkleidung 113 übernimmt im vorliegenden Beispiel neben dem Wetterschutz und der aerodynamischen Verkleidung des Fahrzeugs weitere Funktionen. So sind abschnittsweise folienartige Solarzellen vorgesehen, um zumindest einen Teil der elektrischen Energieversorgung des Fahrzeugs zu decken.

### Zweites Ausführungsbeispiel

Im Folgenden wird unter Bezugnahme auf die Figuren 7 bis 10 ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Fahrzeugs 201 beschrieben. Das Fahrzeug 201 entspricht in Aufbau und Funktion grundsätzlich dem Fahrzeug 101, sodass hier lediglich auf die Unterschiede eingegangen werden soll. Insbesondere sind in Figur 7 bis 10  
5 identische Bauteile mit denselben Bezugszeichen versehen, während gleichartige Bauteile mit um den Wert 100 erhöhten Bezugszeichen versehen sind. Sofern im Folgenden keine abweichenden Ausführungen gemacht werden, wird hinsichtlich der Merkmale dieser Komponenten ausdrücklich auf die obigen Ausführungen verwiesen.

- 10 Der einzige Unterschied des Fahrzeugs 201 zu dem Fahrzeug 101 besteht in der Gestaltung der Verkleidung 213 sowie der daran angepassten Gestaltung des Sicherheitsträgers 203.3. Im Übrigen ist insbesondere die Gestaltung der Rahmenanordnung 101.1 sowie der übrigen Fahrzeugkomponenten identisch.

Im vorliegenden Beispiel ist die Verkleidung 213 derart gestaltet, dass sie den Fahrersitz 107  
15 bzw. den Fahrer 108 nur teilweise umschließt. Hierzu ist sie wiederum aus einer Mehrzahl von Verkleidungselementen 213.1 bis 213.5 gebildet, die wiederum über Verbindungselemente 114 in der oben beschriebenen Weise miteinander verbunden sind. Von den Verkleidungselementen 213.1 bis 213.5 sind lediglich die Verkleidungselemente 213.1 bis 213.3 als pneumatische Verkleidungselemente ausgebildet. Die beiden anderen  
20 Verkleidungselemente 213.4 und 213.5, welche die Sichtscheiben 216 der Verkleidung 213 ausbilden, sind als nicht-pneumatische Verkleidungselemente gestaltet.

Die Gestaltung der pneumatischen Verkleidungselemente 213.1 bis 213.3 entspricht in ihrem grundlegenden Aufbau aus den beiden Decklagen 115.1 und 115.2 sowie der Distanzlage 115.3 der Gestaltung aus dem ersten Ausführungsbeispiel. Der einzige Unterschied besteht  
25 darin, dass die Verkleidungselemente 213.1 bis 213.3 nicht als im Wesentlichen ebene Elemente gestaltet sind, sondern abschnittsweise eine dreidimensionale Geometrie mit einfacher und zweifacher Krümmung aufweisen.

Um diese gekrümmte dreidimensionale Geometrie (bei im Wesentlichen gleichmäßiger Druckbeaufschlagung der Distanzlage 115.3) zu erzielen, ist in den beiden Decklagen 115.1  
30 und 115.2 jeweils eine die Krümmung des Verkleidungselements 213.1 bis 213.3 definierende formbestimmende Lage in einem Matrixmaterial der Decklage 115.1 bzw. 115.2

eingebettet. Im vorliegenden Beispiel wird die Form bestimmende Lage durch die Gewebelagen 115.6 und 115.7 des dreidimensionalen Gewebes 115.5 gebildet.

Hierzu sind in die jeweilige Gewebelage 115.6 und 115.7 entsprechende Raffungen, Faltungen und/oder Abnäher eingebracht, wodurch die dreidimensionale Geometrie der jeweiligen Decklage 115.1 bzw. 115.2 definiert wird. Es versteht sich, dass hierfür  
5 gegebenenfalls bestimmte Bereiche aus dem Gewebe 115.5 ausgeschnitten worden sein können und dann das Gewebe 115.5 entlang der Schnittkanten wieder verbunden, beispielsweise vernäht worden sein kann. Ebenso ist es natürlich auch möglich, das Gewebe 115.5 bereits von vornherein in einer solchen dreidimensionalen Gestaltung zu erzeugen.

10 Die beiden nicht-pneumatischen Verkleidungselemente 213.4 und 213.5 sind im vorliegenden Beispiel als ausreichend formstabile, dreidimensional geformte Kunststoffscheiben gestaltet, welche über die Verbindungselemente 114 miteinander bzw. mit den angrenzenden pneumatischen Verkleidungselementen 213.1 bis 213.3 verbunden sind.

15 Wie insbesondere der Figur 8 zu entnehmen ist, weist das Sicherheitsträgerelement 203.3 wiederum zwei Teilträgerelemente 203.7 auf, welche starr mit dem Vorderradträger 103 verbunden sind. Die Verkleidung 213 ist dabei im Bereich des Verbindungselements 114 zwischen den Verkleidungselementen 213.4 und 213.5 jeweils in dem in Figur 7 dargestellten geschlossenen Zustand über eine entsprechende Verriegelung fest mit dem zugehörigen  
20 Teilträgerelement 203.7 verbunden, sodass dieses jeweils einen Fensterholm der Frontscheibe bildet.

Diese Verriegelung kann im vorliegenden Beispiel jedoch gelöst werden, sodass die Verkleidung 213 in eine geöffnete Stellung verbracht werden kann, wie sie in der Figur 10 dargestellt ist. Hierzu ist die Verkleidung 213 an jedem Teilträgerelemente 203.7 über zwei  
25 schwenkbare Koppellemente 219 (insgesamt also über vier Koppellemente 219) angelenkt, sodass die Verkleidung 213, das jeweilige Teilträgerelement 203.7 und die beiden Koppellemente 219 ein Gelenkviereck bilden.

Im vorliegenden Beispiel sind die Koppellemente 219 als einfache starre Koppelstange gestaltet. Es versteht sich jedoch, dass bei anderen Varianten auch vorgesehen sein kann,  
30 dass das Koppellement eine Gasdruckfeder umfasst, da hiermit Gestaltungen realisiert werden können, welche sich trotz des Gewichts bzw. der Größe der Verkleidung besonders einfach öffnen und schließen lassen.

Es versteht sich, dass bei anderen Varianten der Erfindung auch eine beliebige andere Bewegung der Verkleidung 213 beim Öffnen bzw. Verschließen des Zugangs zum Fahrersitz 107 vorgesehen sein kann. So können jeweils einzeln oder in beliebiger Kombination und/oder beliebiger Abfolge translatorische und rotatorische Bewegungen realisiert sein. Der  
5 Bewegungsablauf kann dabei über beliebige Getriebe, Kulissenführungen etc. vorgegeben werden.

Es sei an dieser Stelle erwähnt, dass anstelle des dreidimensionalen Gewebes 115.5 auch anderweitige Körper 115.5 verwendet werden können, welche ausreichend zugfeste Stützstellen bzw. Verbindungsstellen zwischen den beiden Decklagen 115.1 und 115.2  
10 erzeugen. So kann beispielsweise eine über ein 3D-Druckverfahren, beispielsweise aus einem ausreichend zugfesten Kunststoff, erzeugte Struktur verwendet werden, welche entsprechende Verbindungselemente 115.4 aufweist, die zwei Lagen 115.6 und 115.7 verbinden, welche dann mit den Decklagen 115.1 bzw. 115.2 verbunden werden können, indem sie beispielsweise in diese eingebettet oder auf andere Weise, beispielsweise  
15 stoffschlüssig, angebunden werden. Ein solches 3D-Druckverfahren hat insbesondere bei einer gekrümmten Geometrie des Verkleidungselements den Vorteil, dass der Körper 115.5 in einfacher Weise bereits bei seiner Herstellung die entsprechende, für das Verkleidungselement formbestimmende Geometrie erhalten kann.

#### Drittes Ausführungsbeispiel

20 Im Folgenden wird unter Bezugnahme auf die Figuren 11 und 12 ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Fahrzeugs 301 beschrieben. Das Fahrzeug 301 entspricht in Aufbau und Funktion grundsätzlich dem Fahrzeug 101, sodass hier lediglich auf die Unterschiede eingegangen werden soll. Insbesondere sind in Figur 11 und 12 identische Bauteile mit denselben Bezugszeichen versehen, während gleichartige Bauteile  
25 mit um den Wert 200 erhöhten Bezugszeichen versehen sind. Sofern im Folgenden keine abweichenden Ausführungen gemacht werden, wird hinsichtlich der Merkmale dieser Komponenten ausdrücklich auf die obigen Ausführungen verwiesen.

Der einzige Unterschied des Fahrzeugs 301 zu dem Fahrzeug 101 besteht wiederum in der Gestaltung der Verkleidung 313 sowie der daran angepassten Gestaltung des  
30 Sicherheitsträgers 303.3 (wobei der Sicherheitsträger 303 im vorliegenden Beispiel identisch zu dem Sicherheitsträger 203 des zweiten Ausführungsbeispiels ausgebildet ist). Im Übrigen ist insbesondere die Gestaltung der Rahmenanordnung 101.1 sowie der übrigen Fahrzeugkomponenten identisch.

Im vorliegenden Beispiel ist die Verkleidung 313 derart gestaltet, dass sie den Fahrersitz 107 bzw. den Fahrer 108 nur teilweise umschließt. Hierzu ist sie wiederum aus einer Mehrzahl von Verkleidungselementen 313.1 bis 313.6 gebildet ist, die wiederum über Verbindungselemente 114 in der oben beschriebenen Weise miteinander verbunden sind.

5 Von den Verkleidungselementen 313.1 bis 313.6 sind lediglich die Verkleidungselemente 313.1 bis 313.3 als pneumatische Verkleidungselemente ausgebildet. Die übrigen Verkleidungselemente 313.4 bis 313.6, welche die Sichtscheiben 316 der Verkleidung 313 ausbilden, sind als nicht-pneumatische Verkleidungselemente gestaltet.

Die Gestaltung der pneumatischen Verkleidungselemente 313.1 bis 313.3 entspricht in ihrem grundlegenden Aufbau aus den beiden Decklagen 115.1 und 115.2 sowie der Distanzlage 115.3 der Gestaltung aus dem ersten Ausführungsbeispiel. Ein Unterschied besteht darin, dass das Verkleidungselement 313.1 nicht als im Wesentlichen ebenes Element gestaltet ist, sondern abschnittsweise eine dreidimensionale Geometrie mit einfacher Krümmung aufweist.

Um diese gekrümmte dreidimensionale Geometrie (bei im Wesentlichen gleichmäßiger Druckbeaufschlagung der Distanzlage 115.3) zu erzielen, ist in den beiden Decklagen 115.1 und 115.2 jeweils eine die Krümmung des Verkleidungselements 313.1 definierende formbestimmende Lage in einem Matrixmaterial der Decklage 115.1 bzw. 115.2 eingebettet. Im vorliegenden Beispiel wird die Form bestimmende Lage durch die Gewebelagen 115.6 und 115.7 des dreidimensionalen Gewebes 115.5 gebildet, wie dies schon ausführlich im Zusammenhang mit dem zweiten Ausführungsbeispiel beschrieben wurde, sodass insoweit explizit auf die obigen Ausführungen verwiesen wird.

Die drei nicht-pneumatischen Verkleidungselemente 313.4 bis 313.6 sind im vorliegenden Beispiel als im Wesentlichen zylinderförmig zwischen den angrenzenden Verbindungselementen 114 aufgespannte Sichtscheiben 316 aus einer Kunststoffolie gestaltet. Die angrenzenden Verbindungselemente 114 sind hierzu als im Wesentlichen U-förmige Bögen gestaltet, zwischen denen die Verkleidungselemente 313.4 bis 313.6 in dem in Figur 11 dargestellten geschlossenen Zustand (im Wesentlichen faltenfrei) gespannt sind. Die Spannung wird dabei wesentlich durch die mit Druck beaufschlagten pneumatischen Verkleidungselemente 313.1 bis 313.3 und die Verbindungselemente 114 aufgebaut. Weiterhin sind die beiden bogenförmigen Verbindungselemente 114, welche das Verkleidungselement 113.5 begrenzen, zur weiteren Stabilisierung der Verkleidung über eine lösbare Verriegelung mit dem jeweils angrenzenden Teilträgerelement 203.7 verbunden.

Die Druckversorgung der pneumatischen Verkleidungselemente 313.1 bis 313.3 sowie der Verbindungselemente 114 erfolgt im vorliegenden Beispiel zu beiden Seiten des Fahrersitzes 107 über jeweils einen Lagerkörper 320, der aus mehreren coaxial gelagerten Lagerringen 320.1 aufgebaut ist und im Bereich des Fahrersitzes mit dem vorderen Fahrwerksträger 103 verbunden ist. Für jedes bogenförmige Verbindungselement 114 ist dabei ein separat drehbarer Lagerring 320.1 vorgesehen, über welchen die Druckversorgung des zugeordneten Verbindungselements 114 erfolgt.

Zum Öffnen des Zugangs zum Fahrersitz 107 werden die pneumatischen Verkleidungselemente 313.2 und 313.3 entlüftet, sodass der vordere Teil der Verkleidung 313 um die Drehachse der Lagerringe 320.1 nach hinten verschwenkt werden kann, wie dies in Figur 11 durch die gestrichelte Kontur 321 angedeutet ist.

Hierbei werden die entlüfteten Verkleidungselemente 313.2 und 313.3 faltenbalgartig zusammengefaltet, wie dies in Figur 12 durch die gestrichelte Kontur 321.1 angedeutet ist. Um eine definierte Faltung zu erzielen, sind die Verkleidungselemente 313.2 und 313.3 jeweils in einzelne Sektionen 115.8 unterteilt, welche untereinander jeweils über ein Verbindungselement 314 verbunden sind, welches nach Art eines Filmscharniers ausgebildet ist. Dabei wird das Verbindungselement 314 alternierend von der ersten Decklage 115.1 und der zweiten Decklage 115.2 ausgebildet, wie dies der Figur 12 zu entnehmen ist.

Die vorliegende Erfindung wurde vorstehend ausschließlich anhand von primär muskelgetriebenen Fahrzeugen geschrieben. Es versteht sich jedoch, dass sie auch im Zusammenhang mit beliebigen anderen Antriebskonzepten, die einzelnen oder in beliebiger Kombination zum Einsatz kommen, Verwendung finden kann.

\* \* \* \* \*

## Patentansprüche

1. Fahrzeug, insbesondere Fahrrad, mit

- einer Rahmenanordnung (101.1) und
- einer Außenhauteinrichtung (113; 213; 313), wobei
- 5 - die Rahmenanordnung (101.1) wenigstens ein vorderes Laufrad (105), wenigstens ein hinteres Laufrad (106) sowie wenigstens einen Fahrersitz (107) trägt,
- die Außenhauteinrichtung (113; 213; 313) eine Außenhaut des Fahrzeugs bildet, wenigstens den Fahrersitz (107) in einer Fahrzeuglängsrichtung überspannt und
- die Außenhauteinrichtung (113; 213; 313) wenigstens ein pneumatisches
- 10 Außenhautelement (113.1, 113.4 bis 113.13; 213.1 bis 213.3; 313.1 bis 313.3) umfasst, welches wenigstens einen Teil der Außenhaut definiert,

dadurch gekennzeichnet, dass

- das pneumatische Außenhautelement (113.1, 113.4 bis 113.13; 213.1 bis 213.3; 313.1 bis 313.3) als wenigstens doppelwandiges, druckdichtes Wandungselement
- 15 ausgebildet ist, welches eine druckdichte erste Decklage (115.1), eine druckdichte zweite Decklage (115.2) und eine mit der ersten Decklage (115.1) und der zweiten Decklage (115.2) verbundene gasdurchlässige Distanzlage (115.3) umfasst, wobei
- die Distanzlage (115.3) dazu ausgebildet ist, die erste Decklage (115.1) und die zweite Decklage (115.2) bei einer Druckbeaufschlagung der Distanzlage (115.3)
- 20 mit einem gegenüber dem Umgebungsdruck erhöhten Innendruck im Wesentlichen äquidistant zueinander zu halten.

2. Fahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Distanzlage (115.3) eine Vielzahl von Distanzelementen (115.4) umfasst, über
- 25 welche die erste Decklage (115.1) und die zweite Decklage (115.2) miteinander, wobei
- die Anzahl der Distanzelemente (115.4) pro Quadratzentimeter insbesondere wenigstens 5, vorzugsweise wenigstens 10, weiter vorzugsweise wenigstens 20, beträgt

und/oder

- die Distanzelemente (115.4) insbesondere nach Art von Stegen oder Filamenten ausgebildet sind.
3. Fahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
- 5
- die Distanzlage (115.3) eine Vielzahl von separaten Distanzelementen (115.4) umfasst, über welche die erste Decklage (115.1) und die zweite Decklage (115.2) miteinander verbunden sind, wobei
  - die Distanzelemente (115.4) stoffschlüssig und/oder monolithisch mit der ersten Decklage (115.1) und/oder der zweiten Decklage (115.2) verbunden sind.
- 10 4. Fahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
- zumindest die erste Decklage (115.1) und/oder die zweite Decklage (115.2) ein Kunststoffmaterial umfasst
- und/oder
- 15
- zumindest die erste Decklage (115.1) und/oder die zweite Decklage (115.2) ein flächiges Gewebematerial (115.5) umfasst
- und/oder
- 20
- die Distanzelemente (115.4) Teil eines dreidimensional gewobenen Materials (115.5) sind, welches sich in die erste Decklage (115.1) und/oder die zweite Decklage (115.2) erstreckt und dort insbesondere in einem Matrixmaterial eingebettet ist.
5. Fahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
- 25
- das wenigstens eine pneumatische Außenhautelement (113.1, 113.4 bis 113.13; 313.2, 313.3) als im Wesentlichen ebenes Wandungselement ausgebildet ist, wobei
  - die Außenhauteinrichtung (113; 213; 313) insbesondere mehrere pneumatische Außenhautelemente (113.1, 113.4 bis 113.13) umfasst, die derart ausgebildet und abgewinkelt aneinander angrenzend angeordnet sind, dass die Außenhaut des
- 30 Fahrzeuges zumindest abschnittsweise nach Art eines Polyeders ausgebildet ist.

6. Fahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- das wenigstens eine pneumatische Außenhautelement (213.1 bis 213.3; 313.1) als zumindest abschnittsweise gekrümmtes Wandungselement, insbesondere zumindest abschnittsweise zweifach gekrümmtes Wandungselement, ausgebildet ist, wobei
- zumindest die erste Decklage (115.1) und/oder die zweite Decklage (115.2) eine die Krümmung des Wandungselements definierende formbestimmende Lage (115.6, 115.7) umfasst, die insbesondere in einem Matrixmaterial der Decklage (115.1) eingebettet ist, wobei
- die formbestimmende Lage insbesondere wenigstens eine Membranlage und/oder eine Gewebelage (115.6, 115.7) umfasst, die derart ausgebildet ist, dass sie unter im Wesentlichen gleichmäßiger Druckbeaufschlagung ihrer Oberfläche die gekrümmte Kontur des Wandungselements definiert, wobei
- die formbestimmende Eigenschaft der Gewebelage (115.6, 115.7) insbesondere durch eine dreidimensionale Webung der Gewebelage (115.6, 115.7) und/oder wenigstens eine Raffung der Gewebelage (115.6, 115.7) und/oder wenigstens einen Abnäher der Gewebelage (115.6, 115.7) erzielt ist.

7. Fahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Außenhauteinrichtung (113; 213; 313) wenigstens zwei, insbesondere pneumatische, Außenhautelemente (113.1, 113.4 bis 113.13; 213.1 bis 213.3; 313.1 bis 313.3) umfasst, die aneinander angrenzend angeordnet sind, und
- zwischen den beiden Außenhautelementen (113.1, 113.4 bis 113.13; 213.1 bis 213.3; 313.1 bis 313.3) ein Verbindungselement (114; 314) angeordnet ist, wobei
- das Verbindungselement (114) insbesondere zur Versteifung der Außenhauteinrichtung (113; 213; 313) ausgebildet ist

und/oder

- das Verbindungselement (114) zur Versteifung der Außenhauteinrichtung (113; 213; 313) insbesondere wenigstens einen mit Druck beaufschlagbaren Versteifungskanal (114.3) aufweist

und/oder

- das Verbindungselement (114) insbesondere wenigstens einen Zufuhrkanal (114.1, 114.2) zur Druckbeaufschlagung der Distanzlage (115.3) wenigstens eines angrenzenden pneumatischen Außenhautelements (113.1, 113.4 bis 113.13; 213.1 bis 213.3; 313.1 bis 313.3) umfasst.

5 und/oder

- das Verbindungselement (314) insbesondere nach Art eines Folienscharniers ausgebildet ist, wobei das Verbindungselement (314) insbesondere durch wenigstens einen Teil einer der Decklagen (115.1, 115.2) gebildet ist.

8. Fahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
10 dass

- die Außenhauteinrichtung (113; 213; 313) wenigstens ein transparentes Außenhautelement (113.2, 113.3, 113.6, 113.7; 213.4, 213.5; 313.4 bis 313.6) umfasst, wobei
- das transparente Außenhautelement (113.2, 113.3, 113.6, 113.7; 213.4, 213.5;  
15 313.4 bis 313.6) ein Windschutzscheibenelement der Außenhauteinrichtung (113; 213; 313) bildet

und/oder

- das transparente Außenhautelement (113.2, 113.3, 113.6, 113.7; 213.4, 213.5;  
20 313.4 bis 313.6) über ein Verbindungselement (114) mit dem pneumatischen Außenhautelement (113.1, 113.4 bis 113.13; 213.1 bis 213.3; 313.1 bis 313.3) verbunden ist.

9. Fahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
dass

- die Außenhauteinrichtung (113; 213; 313) wenigstens eine mit der Distanzlage  
25 (115.3) des pneumatischen Außenhautelements (113.1, 113.4 bis 113.13; 213.1 bis 213.3; 313.1 bis 313.3) verbundene Entlüftungseinrichtung (111.1) aufweist, über welche der Innendruck in der Distanzlage (115.3) reduzierbar ist, wobei
- das pneumatische Außenhautelement (113.1, 113.4 bis 113.13; 213.1 bis 213.3;  
30 313.1 bis 313.3) derart ausgebildet ist, dass es einen über die Entlüftungseinrichtung (111.1) entlüfteten Zustand aufweist, in welchem das pneumatische Außenhautelement (113.1, 113.4 bis 113.13; 213.1 bis 213.3; 313.1 bis 313.3) faltbar ist, wobei

- das pneumatische Außenhautelement (313.3, 313.3) insbesondere derart ausgebildet und angeordnet ist, dass es zum Öffnen eines Zugangs zu dem Fahrersitz (107) faltbar ist.

10. Fahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
5 dass

- die Außenhauteinrichtung (113) wenigstens ein Verschlusselement (113.14) zum Verschließen einer Durchtrittsöffnung für ein das Fahrzeug im Stand abstützendes Bein eines Fahrers umfasst, wobei das Verschlusselement (113.14) insbesondere nach Art einer gedämpft selbstschließenden Klappe ausgebildet ist und/oder das  
10 Verschlusselement insbesondere eine Mehrzahl elastischer Lamellen umfasst,

und/oder

- die Außenhauteinrichtung (113; 213; 313) zumindest abschnittsweise, insbesondere folienartige, Solarzellen umfasst

und/oder

- die Außenhauteinrichtung (113; 213; 313) insbesondere folienartige, Beleuchtungsabschnitte, insbesondere organische Leuchtdioden (OLED) umfasst.  
15

11. Fahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
dass

- die Außenhauteinrichtung (113) wenigstens ein Türelement (118) umfasst, wobei  
20 - das wenigstens eine pneumatische Außenhautelement (113.7, 113.12) einen Teil des Türelements (118) bildet, wobei
- das Türelement (118) insbesondere schwenkbar an einem Fensterholm (103.7) der Rahmenanordnung (101.1) angelenkt ist

und/oder

- das Türelement (118) insbesondere ein Seitenfensterelement (116) umfasst, wobei das wenigstens eine pneumatische Außenhautelement (113.7) insbesondere wenigstens einen Teil eines das Seitenfensterelement (116) tragenden Seitenfensterrahmenelements (116.1) bildet.  
25

12. Fahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- es einen Ruhezustand und einen Nennbetriebszustand mit einer Nennbetriebsgeschwindigkeit aufweist, wobei
- 5 - die Außenhauteinrichtung (113; 213; 313) in dem Ruhezustand keinen aerodynamischen Lasten unterworfen ist,
- die Außenhauteinrichtung (113; 213; 313) in dem Nennbetriebszustand den aerodynamischen Lasten unterworfen ist, welche aus der längsaxialen Anströmung bei Fahrt mit Nennbetriebsgeschwindigkeit resultieren,
- 10 - das pneumatische Außenhautelement (113.1, 113.4 bis 113.13; 213.1 bis 213.3; 313.1 bis 313.3) bei Beaufschlagung der Distanzlage (115.3) mit einem Nennbetriebsdruck in dem Ruhezustand eine vorgegebene Sollgeometrie aufweist und
- das pneumatische Außenhautelement (113.1, 113.4 bis 113.13; 213.1 bis 213.3; 15 313.1 bis 313.3) derart ausgebildet ist, dass eine Abweichung der Geometrie des Außenhautelements (113.1, 113.4 bis 113.13; 213.1 bis 213.3; 313.1 bis 313.3) vom der Sollgeometrie in dem Nennbetriebszustand bei Beaufschlagung der Distanzlage (115.3) mit dem Nennbetriebsdruck weniger als 20%, vorzugsweise weniger als 10%, weiter vorzugsweise weniger als 5%, der Sollgeometrie beträgt.

20 13. Fahrzeug, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- eine mehrteilige Rahmenanordnung (101.1) vorgesehen ist, die wenigstens einen ersten Träger (103) und einen zweiten Träger (102) umfasst, wobei
- die Rahmenanordnung (101.1) dazu ausgebildet ist, wenigstens ein vorderes 25 Laufrad (105), einen Fahrersitz (107) und wenigstens ein hinteres Laufrad (106) zu tragen,
- der erste Träger (103) ein vorderer Fahrwerksträger (103) ist, der dazu ausgebildet ist, das wenigstens eine vordere Laufrad (105) und einen Fahrersitz (107) zu tragen,
- 30 - der vorderer Fahrwerksträger (103) zur Ausbildung einer Sicherheitszelle (103.6) ein den Fahrersitz (107) in der Fahrzeuglängsrichtung überspannendes Sicherheitsträgerelement (103.3) aufweist, an welchem eine den Fahrersitz (107)

überspannende Außenhauteinrichtung (113; 213; 313), insbesondere lösbar, angebunden ist,

- der vordere Fahrwerksträger (103) in einem vorderen Fahrwerksträgergelenk (103.1) zur Erhöhung der Sitzposition des Fahrersitzes (107) um eine vordere Fahrwerksträgergelenkachse (103.2) schwenkbar an dem zweiten Träger (102) angelenkt ist,
- das Sicherheitsträgerelement (103.3) zwei in der Fahrzeugquerrichtung voneinander beabstandete Teilträgerelemente (103.7) aufweist, welche zumindest abschnittsweise einen die Außenhauteinrichtung (113; 213; 313) abstützenden Seitenholm einer Frontscheibeneinheit der Außenhauteinrichtung (113; 213; 313) bilden.

14. Fahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Außenhauteinrichtung (213; 313) beweglich an der Rahmenanordnung (101.1), insbesondere beweglich an einem Sicherheitsträgerelement der Rahmenanordnung (101.1), angelenkt ist, wobei
- die Außenhauteinrichtung (213; 313) zwischen einer den Fahrersitz überspannenden und einen Zugang zum Fahrersitz versperrenden geschlossenen Stellung und einer einen Zugang zum Fahrersitz freigebenden geöffneten Stellung bewegbar ist, wobei
- die Außenhauteinrichtung (213; 313) insbesondere um wenigstens einen Drehpunkt bezüglich der Rahmenanordnung (101.1) verschwenkbar ist.

15. Fahrzeug nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Außenhauteinrichtung (213; 313) über wenigstens ein schwenkbar und/oder verschieblich an der Rahmenanordnung (101.1) angelenktes Koppellement (219; 320.1), insbesondere wenigstens eine Koppelstange, an der Rahmenanordnung (101.1) angelenkt ist, wobei
- die Außenhauteinrichtung (213; 313) insbesondere über wenigstens zwei, vorzugsweise vier, schwenkbar und/oder verschieblich an der Rahmenanordnung (101.1) angelenkte Koppellemente (219; 320.1), an der Rahmenanordnung (101.1) angelenkt ist, wobei

- insbesondere die Außenhauteinrichtung (213) und die Rahmenanordnung (101.1) mit zwei Koppellementen (219) ein Gelenkviereck bilden

und/oder

- das wenigstens eine Koppellement (219) insbesondere eine Gasdruckfeder umfasst.

5

16. Fahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Rahmenanordnung (101.1) einen vorderen Fahrwerksträger (103), einen Grundrahmenträger (102) und einem hinteren Fahrwerksträger (104) umfasst, wobei

10

- der hintere Fahrwerksträger (104) dazu ausgebildet ist, das hintere Laufrad (106) zu tragen,

- der vordere Fahrwerksträger (103) dazu ausgebildet ist, das vordere Laufrad (105) und den Fahrersitz (107) zu tragen, und

15

- der vordere Fahrwerksträger (103) dazu ausgebildet ist, zur Erhöhung der Sitzposition des Fahrersitzes (107) um eine Fahrzeugquerachse verschwenkt zu werden,

- der vordere Fahrwerksträger (103) in einem vorderen Fahrwerksträgergelenk (103.1) um eine vordere Fahrwerksträgergelenkachse (103.2) schwenkbar an dem Grundrahmenträger (102) angelenkt ist und

20

- der hintere Fahrwerksträger (104) in einem hinteren Fahrwerksträgergelenk (104.1) um eine hintere Fahrwerksträgergelenkachse (104.2) schwenkbar an dem Grundrahmenträger (102) angelenkt ist.

17. Fahrzeug nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass

25

- das vordere Laufrad (105) und das hintere Laufrad (106) in einer Betriebsposition einen maximalen Radstand in Richtung einer Fahrzeuginnenachse definieren und

- die vordere Fahrwerksträgergelenkachse (103.1) und die hintere Fahrwerksträgergelenkachse (104.1) in Richtung einer Fahrzeuginnenachse um 30% bis 80% des maximalen Radstands, vorzugsweise um 40% bis 70% des maximalen Radstands, weiter vorzugsweise um 50% bis 60% des maximalen

30

Radstands, beabstandet sind.

18. Fahrzeug nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass
- eine erste Stelleinrichtung (109) zum Verschwenken des vorderen Fahrwerksträgers (103) um die vordere Fahrwerksträgergelenkachse (103.1) vorgesehen ist,
- 5 und/oder
- eine zweite Stelleinrichtung (110) zum Verschwenken des hinteren Fahrwerksträgers (104) um die hintere Fahrwerksträgergelenkachse (104.2) vorgesehen ist, wobei
  - die Stelleinrichtung (109, 110) zwischen dem Grundrahmenträger (102) und dem
- 10 zugeordneten Fahrwerksträger (103, 104) wirkt und
- die Stelleinrichtung (109, 110) insbesondere wenigstens ein fluidisches Stellelement, insbesondere ein pneumatisches Stellelement, umfasst, wobei
  - das fluidische Stellelement insbesondere ein fluidisches Muskelement (109.1) umfasst.
- 15 19. Fahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
- eine Druckversorgungseinrichtung (111) vorgesehen ist, die eine Drucksteuerung (111.1) und einen Kompressor und/oder einen Druckspeicher umfasst, wobei
  - die Drucksteuerung (111.1) insbesondere dazu ausgebildet ist, einen Innendruck
- 20 in dem wenigstens einen pneumatischen Außenhautelement (113.1, 113.4 bis 113.13; 213.1 bis 213.3; 313.1 bis 313.3) und/oder einem fluidischen Stellelement (109.1, 110.1) einzustellen,
- und/oder
- die Druckversorgungseinrichtung (111) insbesondere dazu ausgebildet ist,
- 25 zumindest einen Teil der Antriebsenergie zum Betreiben des Kompressors aus einer Relativbewegung zwischen zwei Komponenten der Rahmenanordnung (101.1) zu gewinnen,
- und/oder
- die Druckversorgungseinrichtung (111) insbesondere dazu ausgebildet ist,
- 30 zumindest einen Teil der Antriebsenergie zum Betreiben des Kompressors aus einer entgegen einer Antriebsrichtung betriebenen Antriebseinrichtung (112) des Fahrzeugs zu gewinnen,

und/oder

- die Druckversorgungseinrichtung (111) insbesondere dazu ausgebildet ist, zumindest einen Teil der Antriebsenergie zum Betreiben des Kompressors unter Nutzung einer Bremsenergie des Fahrzeugs zu gewinnen

5

und/oder

- die Druckversorgungseinrichtung (111) insbesondere dazu ausgebildet ist, mechanische Energie aus einer Relativbewegung zwischen Komponenten des Fahrzeugs unmittelbar als Antriebsenergie zum Betreiben des Kompressors zu nutzen,

10

und/oder

- die Druckversorgungseinrichtung (111) insbesondere dazu ausgebildet ist, mechanische Energie aus einer Relativbewegung zwischen Komponenten des Fahrzeugs, insbesondere über einen generatorisch betriebenen Antriebsmotor (112.3) des Fahrzeugs, in elektrische Energie zu wandeln und elektrische Energie als Antriebsenergie zum Betreiben des Kompressors zu nutzen.

15

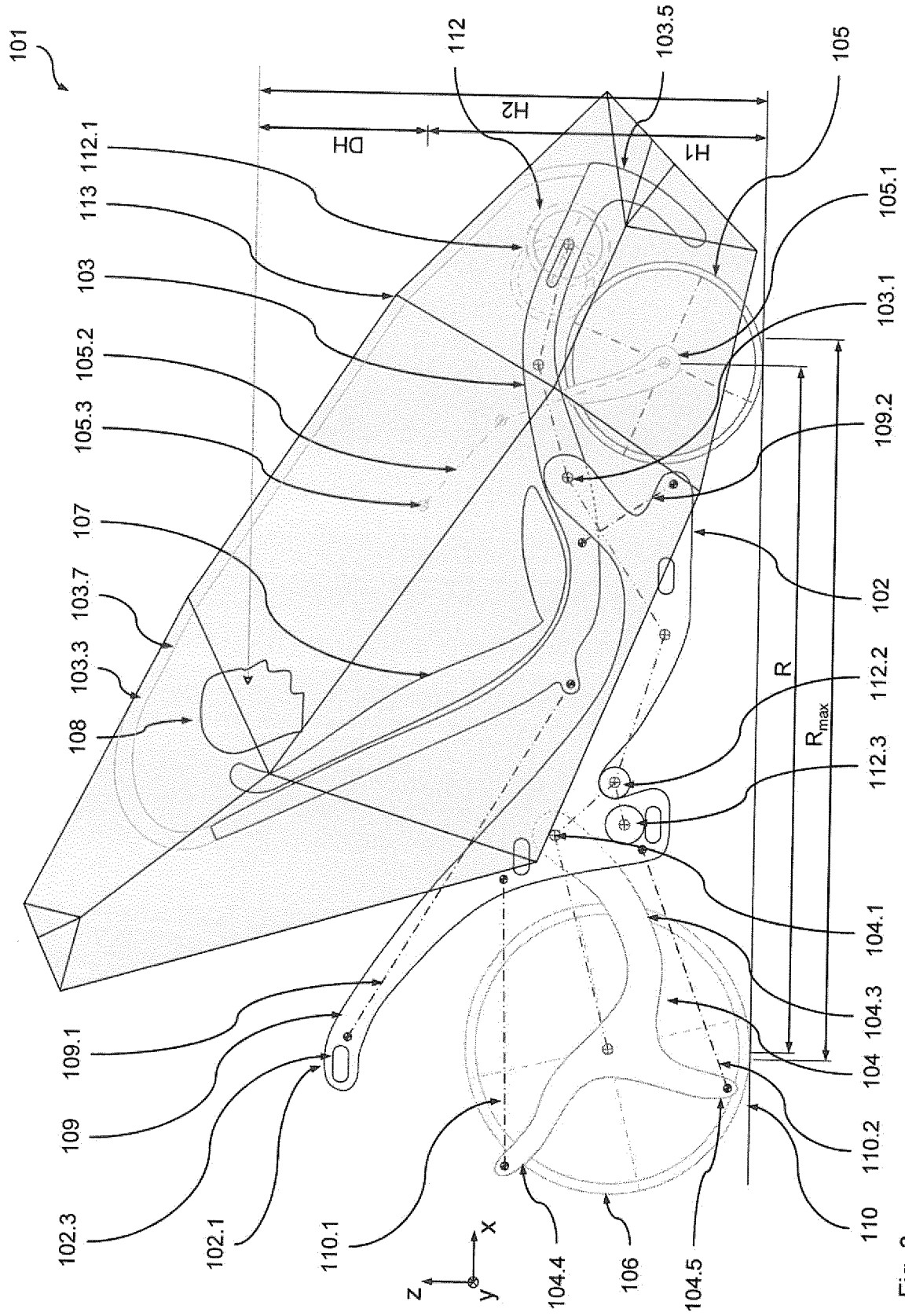
20. Außenhauteinrichtung für ein Fahrzeug, insbesondere ein Fahrrad, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenhauteinrichtung als die Außenhauteinrichtung (113; 213; 313) eines Fahrzeugs nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist.

20

\* \* \* \* \*







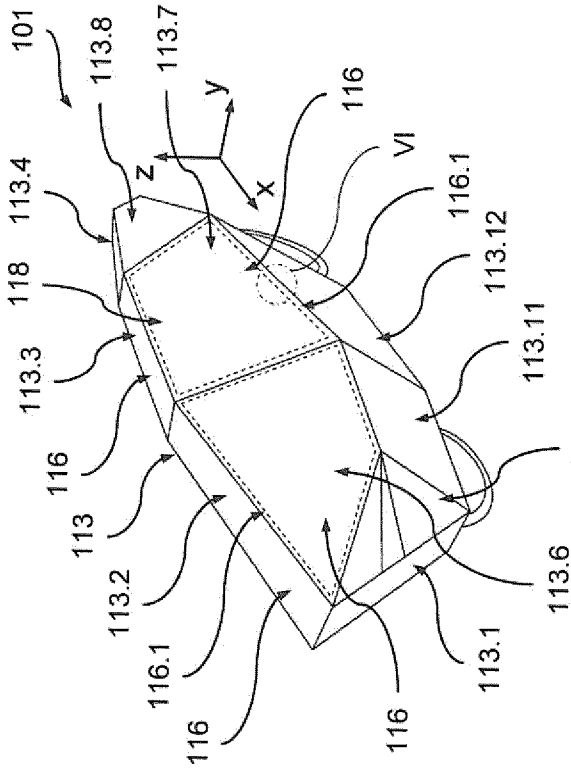


Fig. 5

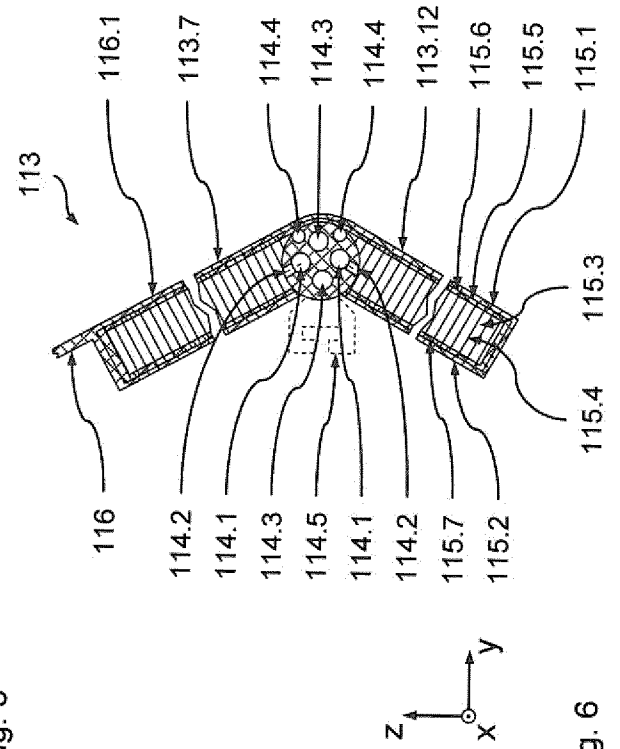


Fig. 6

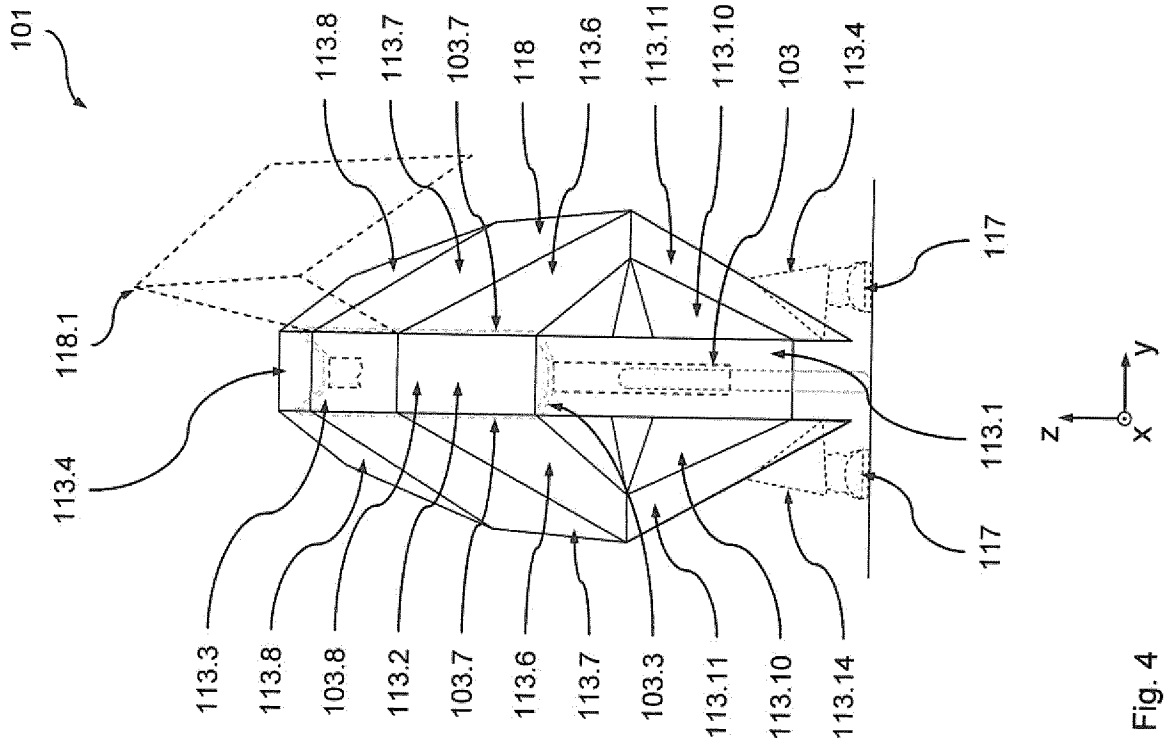


Fig. 4



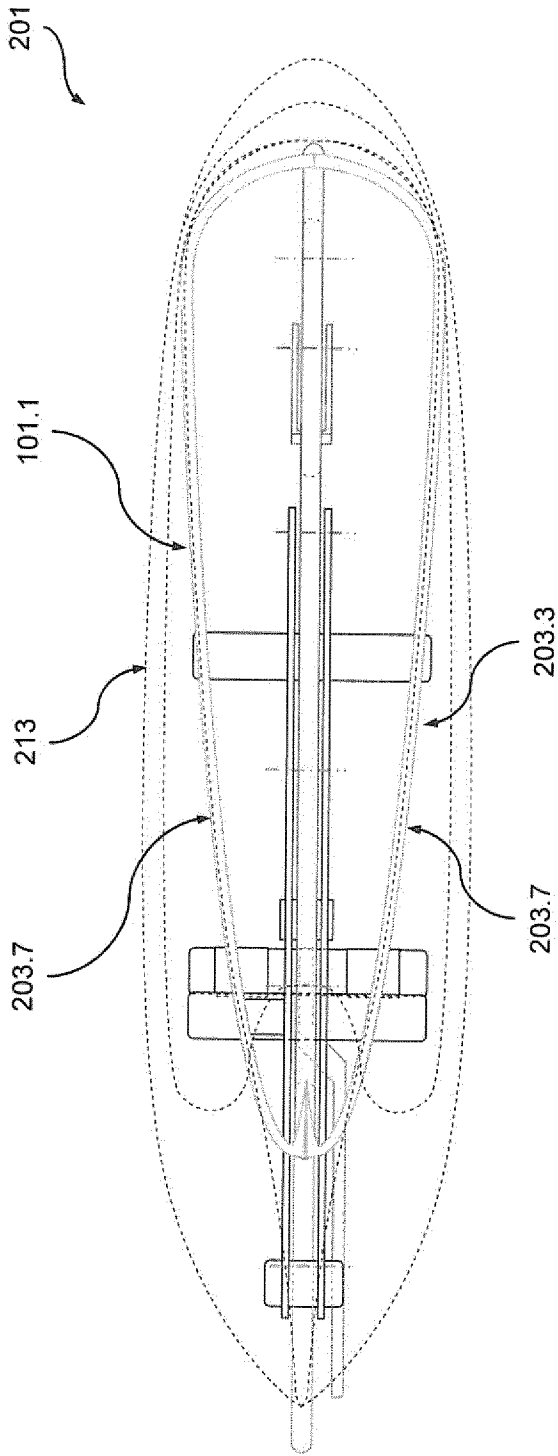


Fig. 8

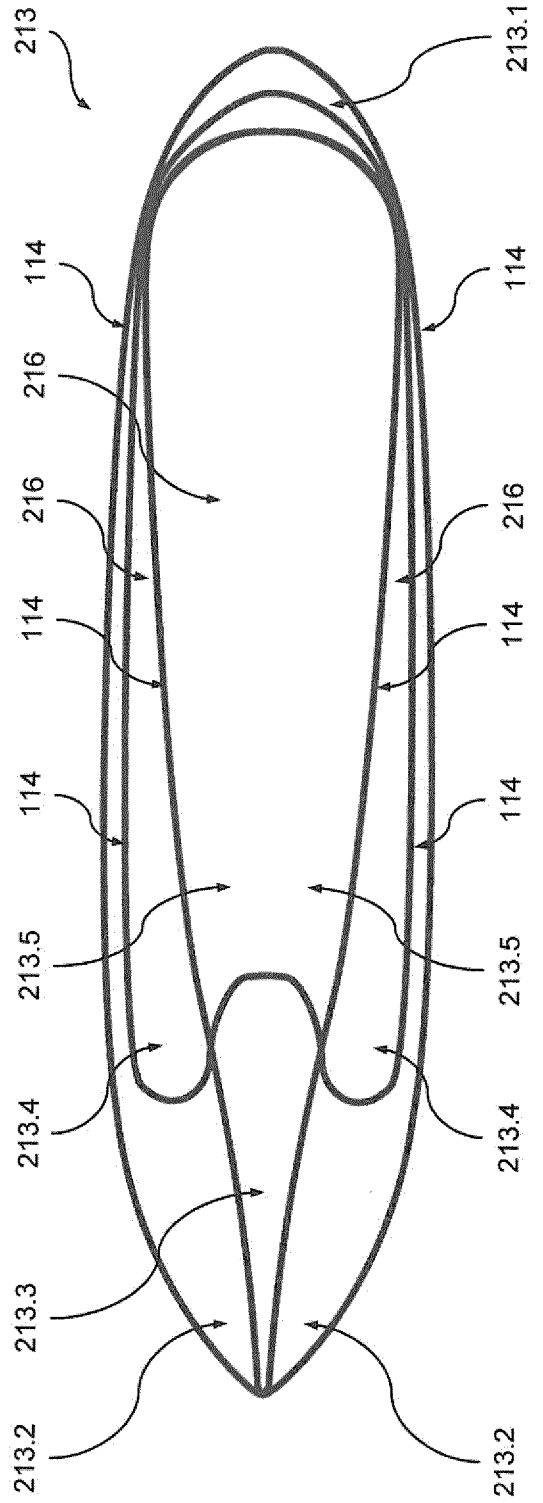


Fig. 9

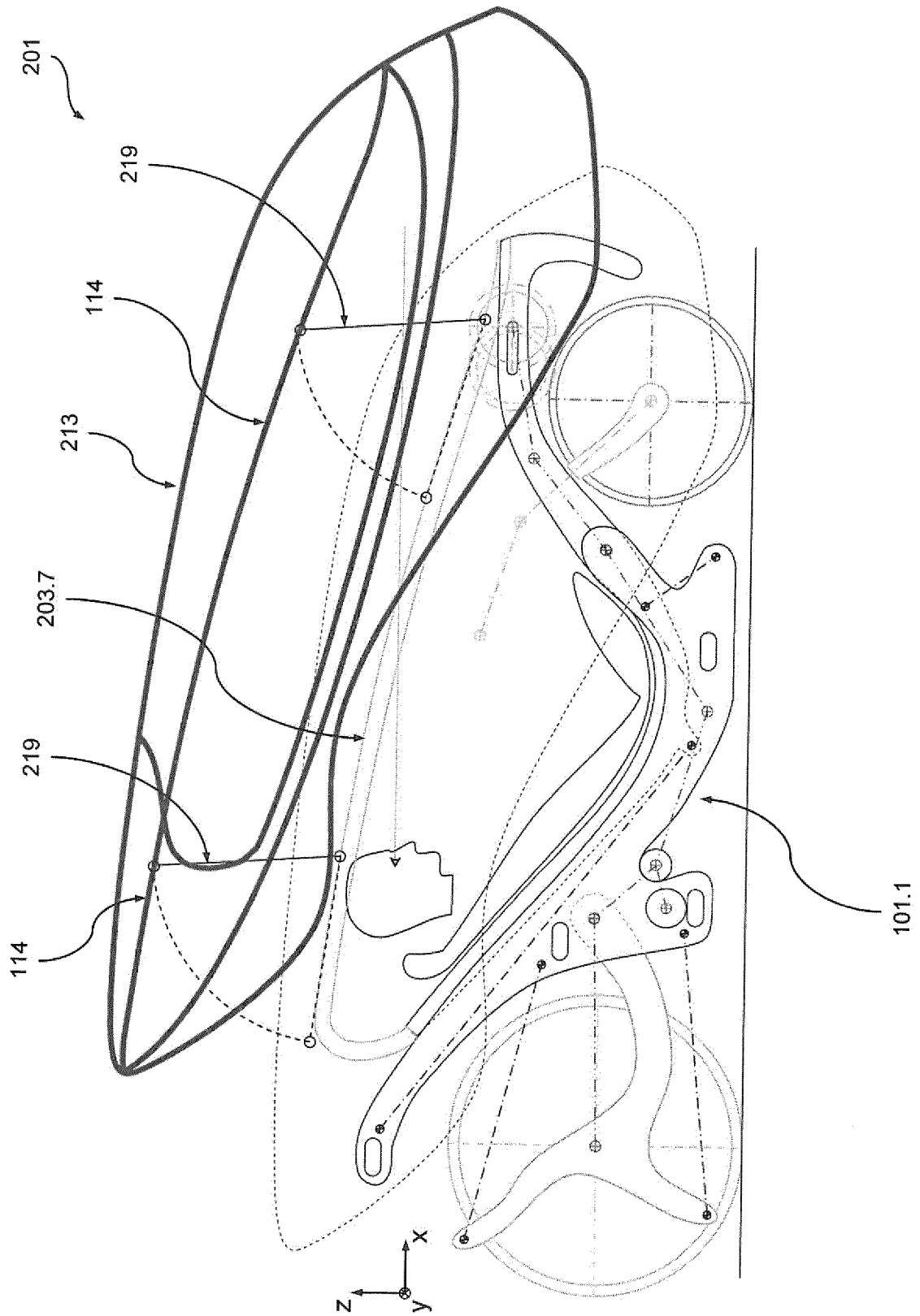


Fig. 10

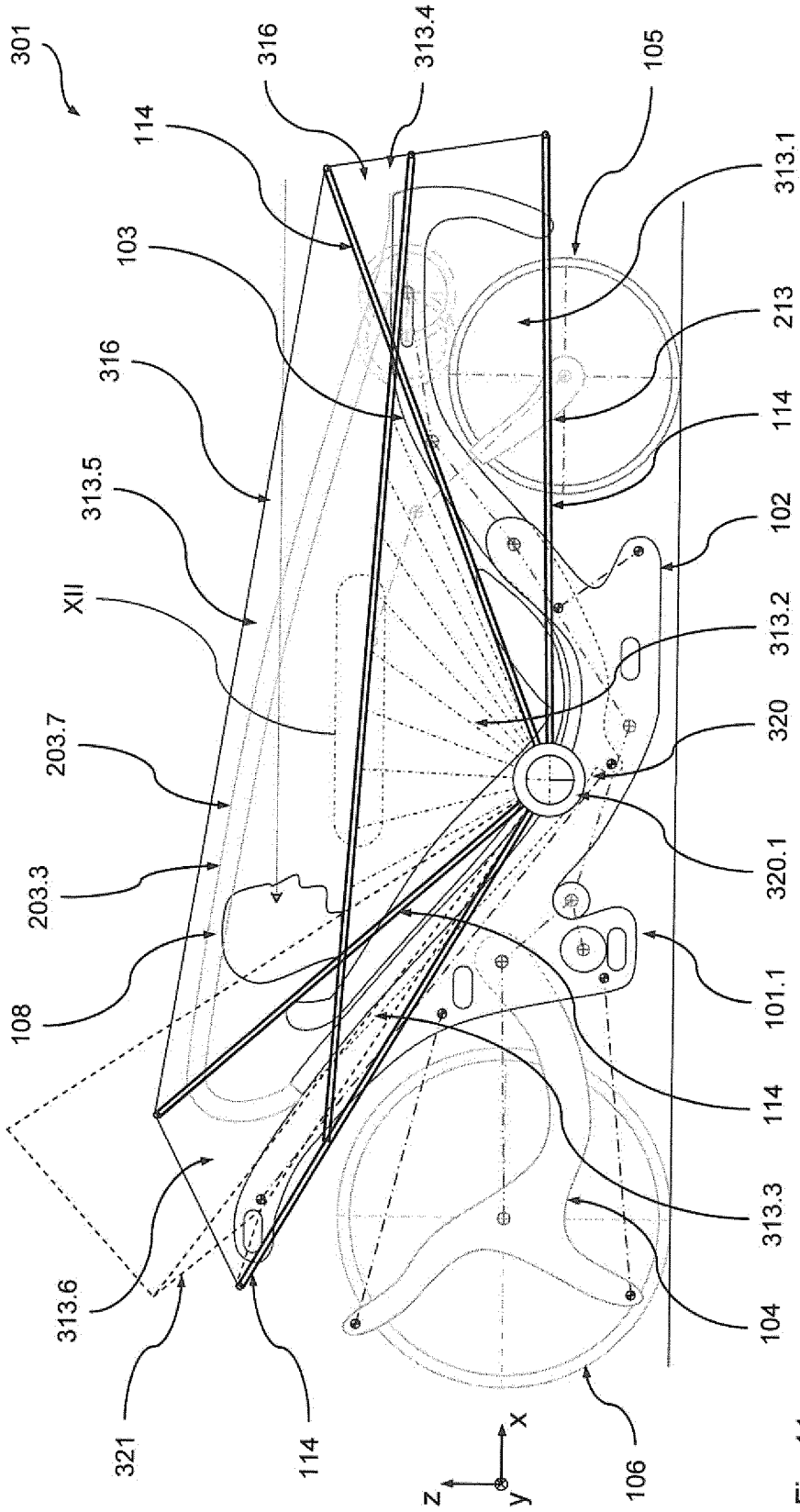


Fig. 11

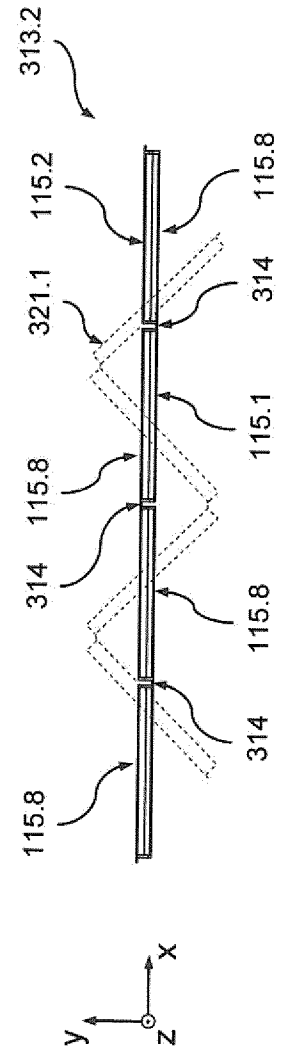


Fig. 12

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2014/060969

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. B62J17/08  
ADD.

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)  
B62J B60J B62K

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 practicable, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP H02 99476 A (HONDA MOTOR CO LTD) 11 April 1990 (1990-04-11)  abstract; figures -----	1-9,12, 14,15, 17,19,20 13,16
X A	DE 40 23 348 C1 (DR. ING. H.C. F. PORSCHE AG) 19 September 1991 (1991-09-19) the whole document -----	1-10,12, 15,19,20 11
X Y	US 3 050 334 A (FRIEDRICH GEIGER) 21 August 1962 (1962-08-21) the whole document  -----  -/--	1-10,12, 15,19,20 13,14, 16-18

Further documents are listed in the continuation of Box C.

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 application or patent 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  11 July 2014	Date of mailing of the international search report  23/07/2014
---	--

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

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/060969

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 20 2004 003880 U1 (MERLAKU KASTRIOT [DE]) 24 March 2005 (2005-03-24)	1-3, 5-10,12, 14,15, 19,20
A	the whole document	11,13, 16,17
	-----	
X	DE 39 23 725 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 31 January 1991 (1991-01-31)	1-9,12, 14,15, 19,20
	the whole document	
	-----	
X	US 2 838 341 A (ALBERT WATSON RICHARD) 10 June 1958 (1958-06-10)	1-10,12, 19,20
A	the whole document	11
	-----	
X	DE 10 2008 063115 A1 (MAGNA CAR SYS GMBH [DE]) 1 July 2010 (2010-07-01)	1-10,12, 14,15, 19,20
A	the whole document	11,13,16
	-----	
X	DE 942 791 C (BERNHARD KUEHTZ) 9 May 1956 (1956-05-09)	1-5, 7-11,14, 20
	cited in the application	
A	the whole document	12,13, 15-17
	-----	
Y	DE 10 2011 051451 A1 (FESTO AG & CO KG [DE]) 3 January 2013 (2013-01-03)	13,14, 16-18
A	the whole document	1,20
	-----	
A	WO 02/081293 A1 (FIORDALISI & C S R L [IT]; PONS LUCA [IT]) 17 October 2002 (2002-10-17)	1,20
	cited in the application	
	the whole document	
	-----	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2014/060969
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP H0299476	A	11-04-1990	JP 2706103 B2 28-01-1998 JP H0299476 A 11-04-1990
DE 4023348	C1	19-09-1991	DE 4023348 C1 19-09-1991 EP 0539404 A1 05-05-1993 ES 2065045 T3 01-02-1995 JP H06501219 A 10-02-1994 US 5297837 A 29-03-1994 WO 9201581 A1 06-02-1992
US 3050334	A	21-08-1962	NONE
DE 202004003880	U1	24-03-2005	NONE
DE 3923725	A1	31-01-1991	NONE
US 2838341	A	10-06-1958	DE 1099369 B 09-02-1961 FR 1152771 A 25-02-1958 US 2838341 A 10-06-1958
DE 102008063115	A1	01-07-2010	NONE
DE 942791	C	09-05-1956	NONE
DE 102011051451	A1	03-01-2013	NONE
WO 02081293	A1	17-10-2002	EP 1383674 A1 28-01-2004 IT T020010053 U1 09-10-2002 WO 02081293 A1 17-10-2002

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/060969

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. B62J17/08  
 ADD.

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
 B62J B60J B62K

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, WPI Data

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP H02 99476 A (HONDA MOTOR CO LTD) 11. April 1990 (1990-04-11)	1-9,12, 14,15, 17,19,20
A	Zusammenfassung; Abbildungen -----	13,16
X	DE 40 23 348 C1 (DR. ING. H.C. F. PORSCHE AG) 19. September 1991 (1991-09-19)	1-10,12, 15,19,20
A	das ganze Dokument -----	11
X	US 3 050 334 A (FRIEDRICH GEIGER) 21. August 1962 (1962-08-21)	1-10,12, 15,19,20
Y	das ganze Dokument -----	13,14, 16-18
	----- -/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
11. Juli 2014	23/07/2014

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

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 20 2004 003880 U1 (MERLAKU KASTRIOT [DE]) 24. März 2005 (2005-03-24)	1-3, 5-10,12, 14,15, 19,20
A	das ganze Dokument	11,13, 16,17
	-----	
X	DE 39 23 725 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 31. Januar 1991 (1991-01-31)	1-9,12, 14,15, 19,20
	das ganze Dokument	
	-----	
X	US 2 838 341 A (ALBERT WATSON RICHARD) 10. Juni 1958 (1958-06-10)	1-10,12, 19,20
A	das ganze Dokument	11
	-----	
X	DE 10 2008 063115 A1 (MAGNA CAR SYS GMBH [DE]) 1. Juli 2010 (2010-07-01)	1-10,12, 14,15, 19,20
A	das ganze Dokument	11,13,16
	-----	
X	DE 942 791 C (BERNHARD KUEHTZ) 9. Mai 1956 (1956-05-09) in der Anmeldung erwähnt	1-5, 7-11,14, 20
A	das ganze Dokument	12,13, 15-17
	-----	
Y	DE 10 2011 051451 A1 (FESTO AG & CO KG [DE]) 3. Januar 2013 (2013-01-03)	13,14, 16-18
A	das ganze Dokument	1,20
	-----	
A	WO 02/081293 A1 (FIORDALISI & C S R L [IT]; PONS LUCA [IT]) 17. Oktober 2002 (2002-10-17) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1,20
	-----	

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/060969

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP H0299476	A	11-04-1990	JP 2706103 B2	28-01-1998
			JP H0299476 A	11-04-1990
-----				
DE 4023348	C1	19-09-1991	DE 4023348 C1	19-09-1991
			EP 0539404 A1	05-05-1993
			ES 2065045 T3	01-02-1995
			JP H06501219 A	10-02-1994
			US 5297837 A	29-03-1994
			WO 9201581 A1	06-02-1992
-----				
US 3050334	A	21-08-1962	KEINE	
-----				
DE 202004003880	U1	24-03-2005	KEINE	
-----				
DE 3923725	A1	31-01-1991	KEINE	
-----				
US 2838341	A	10-06-1958	DE 1099369 B	09-02-1961
			FR 1152771 A	25-02-1958
			US 2838341 A	10-06-1958
-----				
DE 102008063115	A1	01-07-2010	KEINE	
-----				
DE 942791	C	09-05-1956	KEINE	
-----				
DE 102011051451	A1	03-01-2013	KEINE	
-----				
WO 02081293	A1	17-10-2002	EP 1383674 A1	28-01-2004
			IT T020010053 U1	09-10-2002
			WO 02081293 A1	17-10-2002
-----				