

(51) Int Cl.:
B61D 33/00 (2006.01)

(22) Anmeldetag: **23.08.2013**

(72) Erfinder:

- **Prockat, Jan**
12559 Berlin (DE)
- **Viethen, Andreas**
10785 Berlin (DE)

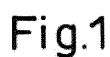
(74) Vertreter: **Ramrath, Lukas**
Patentanwälte Bressel und Partner mbB
Potsdamer Platz 10
10785 Berlin (DE)

(71) Anmelder: **Bombardier Transportation GmbH**
10785 Berlin (DE)

(54) **Vorrichtung zur freitragenden Befestigung eines Fahrgastsitzes und Verfahren zur Herstellung einer solchen Vorrichtung sowie Wagenkasten**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zur freitragenden Befestigung eines Fahrgastsitzes (2) an einer Wand (3) eines Fahrzeuges, wobei die Vorrichtung (1) mindestens ein erstes Tragelement und mindestens ein weiteres Tragelement umfasst, wobei das erste und das weitere Tragelement verbunden sind, wobei das erste Tragelement und das weitere Tragelement derart me-

chanisch verbunden sind, dass mittels des ersten Tragelements vorwiegend Kräfte in einer Hauptrichtung aufnehmbar sind, wobei mittels des weiteren Tragelements vorwiegend Kräfte in mindestens eine Richtung aufnehmbar sind, die von der Hauptrichtung verschieden ist sowie ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Vorrichtung (1) und einen Wagenkasten.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur freitragenden Befestigung eines Fahrgastsitzes an einer Wand eines Fahrzeuges und ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Vorrichtung. Fahrgastsitze sind in verschiedenen Fahrzeugen, wie z.B. in Flugzeugen, Bussen oder Zügen, vorgesehen, um Fahrgästen eine Sitzmöglichkeit bereitzustellen, sowie einen Wagenkasten eines solchen Fahrzeugs. Die Fahrgastsitze bestehen normalerweise aus einer Sitzfläche und einer mit dieser starr oder verschwenkbar verbundenen Rückenlehne. Bei einem solchen Fahrgastsitz kann es sich sowohl um einen Einzel- als auch um einen Doppel- oder Mehrfachsitz handeln.

[0002] Ein Fahrgastsitz wird hierbei in der Regel auf einer Vorrichtung zur Befestigung des Fahrgastsitzes, z.B. einem Untergestell oder einem Sitzträger, befestigt. Das Untergestell oder der Sitzträger können ihrerseits wiederum mit einer Wand, z.B. einer Seitenwand, des Fahrzeuges verbunden sein. Auch kann das Untergestell bzw. der Sitzträger über Füße auf einer Bodenfläche des Fahrzeugs abgestützt werden. Hierbei ergibt sich, insbesondere bei häufig zu reinigenden Fahrzeugen, ein erhöhter Zeitbedarf bei der Reinigung, da Füße einen Reinigungsvorgang behindern können.

[0003] Es sind jedoch auch Vorrichtungen zur Befestigung von Sitzen bekannt, die freitragend sind. Beispielsweise offenbart die DE 195 26 840 A1 ein Untergestell zur freitragenden Befestigung eines Fahrgastsitzes an einer Wand eines Fahrzeuges mit einer entlang der Wand verlaufenden Befestigung und einem im Wesentlichen senkrecht zur Wand verlaufenden Sitztragarm. Das Untergestell ist durch wenigstens ein parallel zur Wand verlaufendes Strangpressprofil gebildet, das mit einer im Wesentlichen in Richtung des Sitztragarmes verlaufenden Versteifungsband versehen ist.

[0004] Die EP 1 864 855 A1 offenbart einen Sitzträger mit einem entlang einer Trägerachse ausladenden Tragbereich zum Tragen mindestens eines Sitzes und einem Verbindungsende zum Montieren des Sitzträgers an seitlichen Befestigungselementen eines Fahrgastraumes. Der Sitzträger umfasst zwei voneinander beabstandete Seitenflächen, die sich vom Verbindungsende im Wesentlichen bis zum freien Ende des Sitzträgers erstrecken, wobei die Ausdehnung der Seitenflächen normal zur Trägerachse vom Verbindungsende aus gegen das freie Ende des Sitzträgers hin abnimmt.

[0005] Derartig freitragende Befestigungsvorrichtungen sind in der Regel massiv ausgebildet, um die erforderlichen hohen Biege- und Torsionsmomente aufzunehmen.

[0006] Es stellt sich das technische Problem, eine Vorrichtung zur freitragenden Befestigung eines Fahrgastsitzes und ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Vorrichtung sowie einen Wagenkasten eines Fahrzeuges zu schaffen, die es ermöglichen, einen Fahrgastsitz zu befestigen, wobei ein Gewicht und ein Bauraumbedarf

der Vorrichtung zur freitragenden Befestigung reduziert wird.

[0007] Die Lösung des technischen Problems ergibt sich aus den Gegenständen mit den Merkmalen der Ansprüche 1, 13 und 16. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0008] Vorgeschlagen wird eine Vorrichtung zur freitragenden Befestigung eines Fahrgastsitzes an einer Wand, insbesondere einer Seitenwand, eines Fahrzeuges, beispielsweise eines Schienenfahrzeuges. Die Vorrichtung kann hierbei eine wandseitige Stirnseite und eine freie Stirnseite umfassen oder aufweisen. An einer wandseitigen Stirnseite kann die vorgeschlagene Vorrichtung ein Befestigungselement oder mehrere Befestigungselemente zur Befestigung der Vorrichtung an der Wand des Fahrzeuges umfassen. Freitragend bedeutet, dass an einem freien Ende der Vorrichtung keine weitere mechanische Verbindung der vorgeschlagenen Vorrichtung zu weiteren Bereichen des Fahrzeugs, beispielsweise einem Bodenbereich oder einem Deckenbereich, notwendig sind.

[0009] Die Vorrichtung umfasst mindestens ein erstes Tragelement und mindestens ein weiteres Tragelement. Auch kann die Vorrichtung mehrere erste Tragelemente und mehrere weitere Tragelemente umfassen. Dies wird nachfolgend näher erläutert. Das erste und das weitere Tragelement sind verbunden, beispielsweise mechanisch verbunden. Somit bilden zumindest das erste und das weitere Tragelement die vorgeschlagene Vorrichtung aus.

[0010] Erfindungsgemäß sind das erste und das weitere Tragelement derart ausgebildet und/oder mechanisch verbunden, dass mittels des ersten Tragelements vorwiegend oder ausschließlich Kräfte in einer Hauptrichtung aufnehmbar sind. Weiter sind mittels des weiteren Tragelements vorwiegend oder ausschließlich Kräfte in mindestens eine Richtung aufnehmbar, die von der Hauptrichtung verschieden ist. Die von der Hauptrichtung verschiedene Richtung / verschiedenen Richtungen kann/können beispielsweise einen Winkel aus einem Winkelbereich von -60° bis -30° und/oder aus einem Winkelbereich von 30° bis 60° mit der Hauptrichtung einschließen.

[0011] Vorzugsweise sind mittels des weiteren Tragelements vorwiegend Kräfte in eine erste Schrägrichtung aufnehmbar, die einen Winkel aus einem Winkelbereich von -50° bis -40° , vorzugsweise einen Winkel von -45° , mit der Hauptrichtung einschließt. Alternativ oder kumulativ sind mittels des weiteren Tragelements vorwiegend Kräfte in eine zweite Schrägrichtung aufnehmbar, die einen Winkel aus einem Winkelbereich von 40° bis 50° , vorzugsweise einen Winkel $+45^\circ$, mit der Hauptrichtung einschließt.

[0012] Vorwiegend kann hierbei bedeuten, dass eine maximale Kraft, die in eine Hauptbelastungsrichtung, z.B. im Falle des ersten Tragelements in die Hauptrichtung, aufnehmbar ist, größer als alle weiteren maximalen

Kräfte ist, die in Richtungen aufnehmbar sind, die von der Hauptbelastungsrichtung verschieden sind. Beispielsweise kann die maximale Kraft, die in die Hauptbelastungsrichtung aufnehmbar ist, zumindest das 1,2-fache einer maximalen Kraft aus einer Menge aller weiteren maximalen Kräfte betragen, die in Richtungen aufnehmbar sind, die von der Hauptbelastungsrichtung verschieden sind. Somit kann der erste Werkstoff anisotrop bezüglich eines Festigkeitsverhaltens sein.

[0013] Die Eigenschaft "ausschließlich" schließt hierbei nicht aus, dass aufgrund von Materialeigenschaften geringe Kräfte in eine Richtung aufgenommen werden können, die von der Hauptrichtung verschieden ist.

[0014] Die Hauptrichtung kann hierbei eine Hauptrichtung des ersten Tragelements oder eine Hauptrichtung der vorgeschlagenen Vorrichtung sein. Die Hauptrichtung bezeichnet eine Richtung, in welcher die Vorrichtung und insbesondere das erste Tragelement eine maximale Kraft, insbesondere eine Zug- oder Druckkraft, aufnehmen kann. Da das erste Tragelement und das weitere Tragelement mechanisch verbunden sind, sind mittels des weiteren Tragelements in dem verbundenen Zustand vorwiegend Kräfte in einer Richtung aufnehmbar, die von der Hauptrichtung verschieden ist. Die Hauptrichtung kann eine Richtung von einem wandseitigen Ende der Vorrichtung zu einem freien Ende der Vorrichtung sein. Z.B. können das erste Tragelement und das weitere Tragelement hierbei, wie vorhergehend in Zusammenhang mit der vorgeschlagenen Vorrichtung erläutert, ebenfalls ein wandseitiges Ende und ein freies Ende aufweisen, wobei das wandseitige Ende an einer Wand des Fahrzeugs befestigbar ist. Hierbei können an einem wandseitigen Ende z.B. Befestigungselemente zur Befestigung des Tragelements an der Wand des Fahrzeugs angeordnet sein. Die Hauptrichtung kann hierbei eine Richtung von dem wandseitigen Ende hin zum freien Ende des ersten Tragelements sein. Ist die erfindungsgemäße Vorrichtung an einer Wand des Fahrzeugs befestigt, so erstreckt sich die Hauptrichtung im Wesentlichen senkrecht zu der Wand des Fahrzeugs in einen Fahrzeuginnenraum hinein.

[0015] Dass durch das erste Tragelement vorwiegend Kräfte in der Hauptrichtung aufnehmbar sind, ist in einer speziellen Ausführung der Fall, wenn das erste Tragelement derart ausgebildet ist, dass seine Biegesteifigkeit maximal für eine Belastung quer oder senkrecht zur Hauptrichtung ist. Diese Belastung kann insbesondere eine Belastung sein, die durch eine Gewichtskraft eines auf dem Fahrgastsitz sitzenden Fahrgastes erzeugt wird. In diesem Fall weist eine Richtung der Belastung von einer Decke des Fahrzeugs zu einem Boden des Fahrzeugs. Die maximale Biegesteifigkeit kann einen vorbestimmten Wert aufweisen. Im Unterschied dazu ist das weitere Tragelement derart ausgebildet, dass seine Biegesteifigkeit bei dieser Belastung geringer als die Biegesteifigkeit des ersten Tragelements ist.

[0016] Bei einer Belastung quer oder senkrecht zur Hauptrichtung, insbesondere bei einer Belastung durch

eine Gewichtskraft eines auf dem Fahrgastsitz sitzenden Fahrgastes, können Bereiche oder Schichten des ersten Tragelements hierbei auf Zug in Hauptrichtung und andere Bereiche oder Schichten auf Druck in Hauptrichtung beansprucht werden. Somit ist die Eigenschaft, dass das erste Tragelement vorwiegend Kräfte in der Hauptrichtung aufnehmen kann, bei dieser Ausführungsform gleichbedeutend mit der vorhergehend erläuterten maximalen Biegesteifigkeit.

[0017] Dass durch das weitere Tragelement vorwiegend Kräfte aufnehmbar sind, die von der Hauptrichtung verschieden sind, ist in einer speziellen Ausführung der Fall, wenn das weitere Tragelement derart ausgebildet ist, dass seine Torsionssteifigkeit einen vorbestimmten Wert aufweist. Auch kann die Torsionssteifigkeit maximal für eine Torsionsbelastung um die Hauptrichtung sein. Im Unterschied dazu ist das erste Tragelement derart ausgebildet, dass seine Torsionssteifigkeit bei dieser Torsionsbelastung geringer als die Torsionssteifigkeit des weiteren Tragelements ist.

[0018] Im Ergebnis sind die Eigenschaften des ersten Tragelements vorwiegend Kräfte in der Hauptrichtung aufzunehmen und des weiteren Tragelements vorwiegend Kräfte in mindestens einer von der Hauptrichtung verschiedenen Richtung aufzunehmen gleichbedeutend damit, dass die Biegesteifigkeit des ersten Tragelements größer ist als die des weiteren Tragelements und die Torsionssteifigkeit des weiteren Tragelements größer ist als die des ersten Tragelements.

[0019] Die Vorrichtung kann hierbei als Profilelement mit einem Hohlprofil ausgebildet sein. Auch kann dieses Hohlprofil mit einem Füllstoff, z.B. Schaumstoff, gefüllt sein. Eine mechanische Verbindung des ersten Tragelements und des weiteren Tragelements kann z.B. eine Bolzenverbindung sein. Bevorzugt ist die mechanische Verbindung jedoch eine Klebeverbindung. Selbstverständlich sind auch andere lösbare oder unlösbare mechanische Verbindungen, z.B. eine Schweißverbindung, eine Schraubverbindung oder eine Nietverbindung, vorstellbar.

[0020] Das erste Tragelement kann aus einem ersten Werkstoff und das weitere Tragelement kann aus einem weiteren Werkstoff ausgebildet sein. Hierbei können sich die Materialeigenschaften des ersten und des weiteren Werkstoffs zumindest in Bezug auf ein Festigkeitsverhalten des ersten und des weiteren Werkstoffs unterscheiden. Der erste Werkstoff und/oder der weitere Werkstoff können hierbei jeweils anisotrope Materialeigenschaften bezüglich eines Festigkeitsverhaltens aufweisen.

[0021] In der vorgeschlagenen Anordnung des ersten Tragelements relativ zu dem weiteren Tragelement in dem mechanisch verbundenen Zustand sind die Materialeigenschaften des ersten Tragelements von den Materialeigenschaften des weiteren Tragelements verschieden, wobei die Materialeigenschaften in Bezug auf Belastungen oder Kräfte, die relativ zu einem gemeinsamen Koordinatensystem des ersten Tragelements und

des weiteren Tragelements definiert sind, vorhandene Materialeigenschaften sind.

[0022] Wird die vorgeschlagene Vorrichtung derart an einer Fahrzeugwand, z.B. einer Seitenwand eines Wagenkastens des Fahrzeugs, befestigt (befestigter Zustand), dass die Längs- oder Hauptrichtung des ersten Tragelements im Wesentlichen senkrecht zur Fahrzeugwand orientiert ist und die vorgeschlagene Vorrichtung somit in einen Fahrzeuginnenraum hineinragt, so kann das erste Tragelement vorzugsweise Kräfte aufnehmen, die sich aus einer Biegung der Vorrichtung ergeben. Eine Biegung erfolgt beispielsweise aufgrund einer von einem sitzenden Fahrgast erzeugten Belastung. Entsprechend können mittels des weiteren Tragelements vorzugsweise Torsionskräfte, die sich aus einer Torsion der Vorrichtung ergeben, aufgenommen werden. Torsionskräfte ergeben sich insbesondere dann, wenn sich ein Fahrgast bei einem anfahrenen Fahrzeug an einer Rückenlehne eines Fahrgastsitzes festhält. Hierbei dient also das erste Tragelement vorwiegend oder ausschließlich der Aufnahme von Biegekräften und das weitere Tragelement vorwiegend oder ausschließlich zur Aufnahme von Torsionskräften, die auf die Vorrichtung ausgeübt werden. Somit beziehen sich Torsionskräfte auf eine Torsion der Vorrichtung um die Hauptrichtung der Vorrichtung.

[0023] Die vorgeschlagene Vorrichtung ermöglicht in vorteilhafter Weise, dass eine freitragende Befestigung von Fahrgastsitzen an einer Wand eines Fahrzeugs ermöglicht wird, die notwendige Biege- und Torsionskräfte aufnehmen kann, wobei ein Bauraumbedarf und ein Gewicht der Vorrichtung gering gehalten werden kann.

[0024] In einer bevorzugten Ausführungsform ist das erste Tragelement aus einem ersten Faserverbundwerkstoff ausgebildet, der vorwiegend oder ausschließlich Fasern aufweist, die im Wesentlichen in einer Hauptrichtung orientiert sind. Entsprechend ist das weitere Tragelement aus einem weiteren Faserverbundwerkstoff ausgebildet, der vorwiegend oder ausschließlich Fasern aufweist, die im Wesentlichen in einem Winkel von +45° und/oder -45° zu der Hauptrichtung orientiert sind. Hierbei können das erste und das weitere Tragelement derart mechanisch verbunden werden, dass die gewünschte Faserorientierung hergestellt wird. Somit ist es auch möglich, dass die Tragelemente aus dem gleichen Faserverbundwerkstoff bestehen, wobei die Tragelemente entsprechend der gewünschten Faserorientierung mechanisch verbunden werden.

[0025] Vorwiegend bedeutet hierbei, dass in dem Faserverbundwerkstoff ein geringer Anteil von Fasern, z.B. ein Anteil von weniger als 50% aller Fasern, nicht in die angegebene Richtung, z.B. im Falle des ersten Tragelements die Hauptrichtung, orientiert sein kann. Im Wesentlichen in einer Hauptrichtung bedeutet hierbei, dass der erste Faserverbundwerkstoff auch Fasern aufweisen kann, die in einem Winkel aus einem Winkelbereich von z.B. -15° bis 15° zur idealen Hauptrichtung orientiert sind.

[0026] Im Wesentlichen in einem Winkel von -45° und/oder +45° bedeutet hierbei, dass der weitere Faserver-

bundwerkstoff auch Fasern aufweisen kann, die in einem Winkel aus einem Winkelbereich von z.B. -60 bis -30° und/oder aus einem Winkelbereich von 40° bis 50° zur idealen Hauptrichtung orientiert sind.

[0027] Ein Faserverbundwerkstoff kann hierbei beispielsweise ein Glasfaser-, Kohlefaser- oder ein anderer Faserverbundwerkstoff sein. Die verstärkenden Fasern können hierbei eine Vielzahl von Formen aufweisen, z.B. als kurze oder lange Einzelfasern oder als gewebtes, geflochtenes oder genähtes Faserhalbzeug ausgebildet sein. Die vorgeschlagenen Faserverbundwerkstoffe weisen vorzugsweise die vorhergehend erläuterten anisotropen Materialeigenschaften bezüglich eines Festigkeitsverhaltens auf. Hierfür können Fasern des Faserverbundwerkstoffs beispielsweise derart angeordnet sein, dass diese vorwiegend oder ausschließlich in eine Richtung orientiert sind, wobei in diese Richtung Zugkräfte aufgenommen werden können.

[0028] Das erste Tragelement und das weitere Tragelement sind hierbei derart miteinander mechanisch verbunden, dass der erste Faserverbundwerkstoff insbesondere Zugkräfte in der Hauptrichtung und der weitere Faserverbundwerkstoff Kräfte in mindestens eine von der Hauptrichtung verschiedene Richtung aufnehmen kann. Der weitere Faserverbundwerkstoff kann vorzugsweise Torsionskräfte aufnehmen. Die Vorrichtung bildet hierbei also ein Sandwich-Verbund-Konstruktion aus, die Tragelemente, insbesondere als Tragschichten ausgebildete Tragelemente, aus Faserverbundwerkstoffen mit unterschiedlicher Faserorientierung umfasst. Hierdurch kann ein anisotropes Verhalten bezüglich eines Festigkeitsverhaltens der gesamten Vorrichtung erreicht werden.

[0029] Hierdurch ergibt sich in vorteilhafter Weise, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung einfach hergestellt werden kann, wobei anisotrope Eigenschaften der Faserverbundwerkstoffe gezielt ausgenutzt werden. Da Faserverbundwerkstoffe in der Regel ein geringes Gewicht aufweisen, ergibt sich auch ein reduziertes Gesamtgewicht der vorgeschlagenen Vorrichtung.

[0030] In einer weiteren Ausführungsform sind das erste Tragelement und das weitere Tragelement als separate Bauelemente ausgebildet. Diese können dann, wie vorhergehend erläutert, z.B. mittels eines Klebeverfahrens, mechanisch verbunden werden. Durch die Ausbildung als separate Bauteile ergibt sich in vorteilhafter Weise, dass eine Fertigung des ersten und des weiteren Tragelements prozesstechnisch voneinander getrennt erfolgen kann.

[0031] In einer weiteren Ausführungsform sind das erste Tragelement und das weitere Tragelement integral ausgebildet. Beispielsweise kann die erfindungsgemäße Vorrichtung mehrere Schichten aufweisen, die aus voneinander verschiedenen Werkstoffen, nämlich dem ersten und dem weiteren Werkstoff, ausgebildet sind. So ist z.B. vorstellbar, dass ein Faserverbundwerkstoff hergestellt wird, indem Fasern in mindestens einer ersten Schicht im Wesentlichen in der vorhergehend erläuterten

Haupttrichtung orientiert werden, wobei Fasern in mindestens einer weiteren Schicht in einem Winkel von $+45^\circ$ und/oder -45° zu dieser Haupttrichtung orientiert werden. Die ersten und zweiten Schichten können auch jeweils einzeln oder in mehreren Lagen abwechselnd aufeinander folgen. Erst hiernach erfolgt ein Vergießen und somit ein Verkleben der Fasern. Somit ist die Vorrichtung als einstückige Vorrichtung ausgebildet, wobei das erste und das weitere Tragelement integrale Bestandteile dieser Vorrichtung sind.

[0032] Hierdurch ergibt sich in vorteilhafter Weise eine dauerhafte und sehr robuste mechanische Verbindung des ersten und des weiteren Tragelements.

[0033] In einer weiteren Ausführungsform umfasst die Vorrichtung ein erstes Tragprofil und ein weiteres Tragprofil. Das erste Tragprofil und das weitere Tragprofil sind, z.B. in einem Verbindungsbereich, verbunden. Das erste Tragprofil umfasst ein erstes Profilelement und ein weiteres Profilelement. Das erste Profilelement ist mit dem weiteren Profilelement des ersten Tragprofils verbunden.

[0034] Entsprechend umfasst das weitere Tragprofil ein erstes Profilelement und ein weiteres Profilelement, wobei das erste Profilelement und das weitere Profilelement des weiteren Tragprofils verbunden sind. Die ersten Profilelemente bilden das vorhergehend erläuterte mindestens eine erste Tragelement der vorgeschlagenen Vorrichtung aus. Entsprechend bilden die weiteren Profilelemente das mindestens eine weitere Tragelement der vorgeschlagenen Vorrichtung aus.

[0035] Die Profilelemente des ersten Tragprofils und die Profilelemente des weiteren Tragprofils sowie das erste Tragprofil und das weitere Tragprofil sind hierbei derart ausgebildet und/oder mechanisch miteinander verbunden, dass mittels der ersten Profilelemente vorwiegend Kräfte in der Haupttrichtung aufnehmbar sind, wobei mittels der weiteren Profilelemente vorwiegend Kräfte in einer von der Haupttrichtung verschiedenen Richtung aufnehmbar sind. Das erste Profilelement des ersten Tragprofils und das erste Profilelement des weiteren Tragprofils können z.B. aus dem ersten Werkstoff, insbesondere dem ersten Faserverbundwerkstoff, ausgebildet sein. Die ersten Profilelemente dienen somit zur Aufnahme von Kräften in der Haupttrichtung. Entsprechend können das weitere Profilelement des ersten Tragprofils und das weitere Profilelement des weiteren Tragprofils aus dem weiteren Werkstoff, insbesondere dem weiteren Faserverbundwerkstoff, ausgebildet. Diese weiteren Profilelemente dienen somit einer Aufnahme von Kräften, die in einem Winkel von aus einem Winkelbereich von -50° bis -40° , vorzugsweise -45° , und/oder von 40° bis 50° , vorzugsweise $+45^\circ$, zur Haupttrichtung orientiert sind.

[0036] Hierbei können das erste Tragprofil und das weitere Tragprofil derart ausgebildet und/oder mechanisch verbunden werden, dass die resultierende Vorrichtung in einem Querschnitt zur Haupttrichtung ein Hohlprofil aufweist. Hierdurch ergibt sich in vorteilhafter Wei-

se eine besonders leichte Vorrichtung zur freitragenden Befestigung eines Fahrgastsitzes, während aufzunehmende Biege- und Torsionskräfte maximiert werden können.

[0037] Hierbei kann z.B. das erste Profilelement des ersten Tragprofils in einem Verbindungsbereich mechanisch mit dem ersten Profilelement des weiteren Tragprofils verbunden sein.

[0038] Bestehen die ersten Profilelemente aus einem Faserverbundwerkstoff, der vorwiegend oder ausschließlich Fasern aufweist, die im Wesentlichen in der Haupttrichtung des ersten Tragelements orientiert sind, und ist das weitere Tragelement aus einem weiteren Faserverbundwerkstoff ausgebildet, der vorwiegend oder ausschließlich Fasern aufweist, die im Wesentlichen in einem Winkel von $+45^\circ$ und/oder -45° zu der Haupttrichtung orientiert ist, so können das erste Profilelement und das weitere Profilelement des ersten Tragprofils und/oder des weiteren Tragprofils, wie vorhergehend bezüglich der Tragelemente erläutert, integral ausgebildet werden, indem beim Herstellungsprozess verschiedene Faserschichten mit unterschiedlich orientierten Fasern aufeinander gelegt und anschließend vergossen werden.

[0039] Durch die Ausbildung der Vorrichtung durch zwei Tragprofile ergibt sich in vorteilhafter Weise eine einfache Fertigung der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0040] In einer weiteren Ausführungsform sind das erste Tragprofil und das weitere Tragprofil integral ausgebildet. Unter einer integralen Ausbildung kann, wie vorhergehend mit Bezug auf die Tragelemente erläutert, eine einstückige Ausbildung der Tragprofile verstanden werden. Alternativ können das erste Tragprofil und das weitere Tragprofil als separate Bauelemente ausgebildet sein. In diesem Fall können die Tragprofile in einem Verbindungsbereich verbunden sein. Hierbei können das erste Tragprofil und das weitere Tragprofil z.B. über eine Klebeverbindung, eine Bolzenverbindung, eine Schraubverbindung, eine Nietverbindung oder eine weitere lösbare oder unlösbare mechanische Verbindung verbunden sein.

[0041] In einer weiteren Ausführungsform sind das erste Profilelement und das weitere Profilelement des ersten Tragprofils integral oder als separate Bauelemente ausgebildet. Alternativ oder kumulativ sind das erste Profilelement und das weitere Profilelement des weiteren Tragprofils integral oder als separate Bauelemente ausgebildet.

[0042] Unter einer integralen Ausbildung kann, wie vorhergehend mit Bezug auf die Tragelemente erläutert, eine einstückige Ausbildung der Profilelemente eines Tragprofils verstanden werden. Somit können das erste Profilelement und das weitere Profilelement des jeweiligen Tragprofils integrale Elemente des Tragprofils sein. Dies wird nachfolgend näher erläutert.

[0043] Alternativ können das erste Profilelement und das weitere Profilelement des jeweiligen Tragprofils als separate Bauelemente ausgebildet sein. Die Profilelemente des ersten Tragprofils bzw. die Profilelemente des

weiteren Tragprofils können in diesem Fall mechanisch miteinander verbunden sein. So können das erste Profilelement und das weitere Profilelement mit einer der vorhergehend erläuterten lösbaren oder unlösbaren mechanischen Verbindung verbunden werden.

[0044] In einer weiteren Ausführungsform weist das weitere Profilelement des ersten Tragprofils einen im Wesentlichen U-förmigen Querschnitt auf. Alternativ oder kumulativ weist das weitere Profilelement des weiteren Tragprofils einen im Wesentlichen U-förmigen Querschnitt auf. Der Querschnitt bezieht sich hierbei auf einen Querschnitt senkrecht zur Hauptrichtung des ersten Tragelements, die gleich einer Hauptrichtung der weiteren Profilelemente sein kann. Hierbei weist der U-förmige Querschnitt einen Grundschenkel und zwei Seitenschenkel auf, wobei die Seitenschenkel jeweils mit dem Grundschenkel einen Winkel aus einem Winkelbereich von z.B. $+30^\circ$ bis $+100^\circ$ einschließen können. In einem befestigten Zustand der Vorrichtung kann ein den Grundschenkel ausbildender Teil des weiteren Profilelements im Wesentlichen senkrecht zu einer Fahrzeugseitenwand und im Wesentlichen parallel zu einer Bodenfläche des Fahrzeugs angeordnet sein. Auf einer, z.B. hin zu einer Decke des Fahrzeugs orientierten, Oberfläche des den Grundschenkel ausbildenden Teils können hierbei Fahrgastsitze montiert werden.

[0045] Die Ausbildung der weiteren Profilelemente mit einem im Wesentlichen U-förmigen Querschnitt ermöglicht in vorteilhafter Weise eine einfache prozesstechnische Fertigung der weiteren Profilelemente, die trotzdem für eine gewünschte Aufnahme von Biege- und Torsionsmomenten, resultierend aus Belastungen, geeignet sind.

[0046] In einer weiteren Ausführungsform nimmt eine Länge eines Seitenschenkels des weiteren Profilelements des ersten Tragprofils und/oder des weiteren Profilelements des weiteren Tragprofils entlang der Hauptrichtung, z.B. hin zu einem freien Ende der Vorrichtung, ab. Somit nimmt eine Länge oder Höhe eines Seitenschenkels hin zum freien Ende der Vorrichtung ab. In anderen Worten. In einem befestigten Zustand der Vorrichtung kann eine Länge oder Höhe eines Seitenschenkels eines weiteren Profilelements an einem wandseitigen Ende des Tragprofils maximal und an einem freien Ende des Tragprofils minimal sein. Hierdurch ergibt sich in besonders vorteilhafter Weise eine material- und platzsparende Ausführung der vorgeschlagenen Vorrichtung, die dennoch gewünschte Biege- und Torsionskräfte aufnehmen kann. Auch ergibt sich in vorteilhafter Weise durch die abnehmende Länge oder Höhe der Seitenschenkel, dass eine Reinigung des Fahrzeuges, insbesondere unter den Sitzen, vereinfacht wird.

[0047] In einer weiteren Ausführungsform ist das erste Profilelement des ersten Tragprofils und/oder das erste Profilelement des weiteren Tragprofils als Tragplatte ausgebildet. Diese Tragplatte kann einen rechteck- oder trapezförmigen Querschnitt aufweisen, wobei der Querschnitt entlang der Hauptrichtung konstant sein kann, also eine konstante Breite und Höhe aufweisen kann. Hier-

bei kann das erste Profilelement des ersten Tragprofils von dem weiteren Profilelement des ersten Tragprofils umfasst oder eingeschlossen werden. Z.B. kann das als Tragplatte ausgebildete erste Profilelement in einem von dem Grundschenkel und den Seitenschenkeln des weiteren Profilelements umschlossenen Volumen angeordnet sein. Entsprechende Ausführungen gelten bezüglich der Profilelemente des weiteren Tragprofils. Hierdurch ergibt sich in vorteilhafter Weise eine besonders einfache Fertigung der weiteren Profilelemente.

[0048] In einer weiteren Ausführungsform sind das erste Tragprofil und das weitere Tragprofil derart miteinander mechanisch verbunden, dass die U-förmigen Querschnitte des weiteren Profilelements des ersten Tragprofils sowie des weiteren Profilelements des weiteren Tragprofils zu einer gleichen Seite hin geöffnet sind. Z.B. kann das weitere Tragprofil innerhalb des ersten Tragprofils angeordnet sein. Beispielsweise kann das weitere Tragprofil zumindest teilweise in einem von dem Grundschenkel und den Seitenschenkeln des ersten Profilelements des ersten Tragprofils umfassten Volumen angeordnet sein. In diesem Fall kann also das weitere Tragprofil in das erste Tragprofil gesteckt werden, was eine besonders einfache Fertigung der vorgeschlagenen Vorrichtung ermöglicht. Hierbei können das erste Tragprofil und das weitere Tragprofil ein geschlossenes Gehäuse mit einem Hohlraum ausbilden.

[0049] In einer alternativen Ausführungsform sind das erste Tragprofil und das weitere Tragprofil derart miteinander verbunden, dass die U-förmigen Querschnitte der weiteren Profilelemente des ersten Tragprofils sowie des weiteren Tragprofils zueinander hin geöffnet sind. Hierbei können das erste Tragprofil und das weitere Tragprofil ebenfalls ein geschlossenes Gehäuse mit einem Hohlraum ausbilden. Somit kann ein Umfang eines Hohlprofils dieses geschlossenen Gehäuses in vorteilhafter Weise vergrößert werden, was zu einer verbesserten Aufnahme von Biege- und Torsionskräften führen kann.

[0050] Weiter kann ein Seitenschenkel des weiteren Profilelements des ersten Tragprofils und ein Seitenschenkel des weiteren Profilelements des weiteren Tragprofils jeweils eine Verbindungsfläche aufweisen, über welche das erste Tragprofil mit dem weiteren Tragprofil mechanisch verbunden ist. Die Verbindungsflächen können hierbei aneinander anliegen und z.B. durch eine der vorhergehend erläuterten lösbaren oder unlösbaren mechanischen Verbindungen verbunden werden.

[0051] Weiter vorgeschlagen wird ein Wagenkasten eines Fahrzeugs, insbesondere eines Schienenfahrzeugs. Das Fahrzeug kann jedoch auch ein nicht schienengebundenes Fahrzeug, beispielsweise ein Autobus, sein. Der Wagenkasten weist mindestens eine Seitenwand auf und umfasst mindestens eine der vorhergehend beschriebenen Vorrichtungen zur freitragenden Befestigung eines Fahrgastsitzes. Die Vorrichtung ist an der Seitenwand befestigt ist, z.B. mittels entsprechender Befestigungselemente. Die Vorrichtung umfasst mindestens ein erstes Tragelement und mindestens ein weite-

res Tragelement, wobei das erste und das weitere Tragelement mechanisch verbunden sind. Das erste Tragelement und das weitere Tragelement sind derart mechanisch verbunden, dass mittels des ersten Tragelements vorwiegend Kräfte in einer Hauptrichtung des ersten Tragelements aufnehmbar sind, wobei mittels des weiteren Tragelements vorwiegend Kräfte in mindestens eine Richtung aufnehmbar sind, die von der Hauptrichtung verschieden ist. Die Hauptrichtung ist hierbei eine Richtung, die im Wesentlichen senkrecht zu der Seitenwand des Schienenfahrzeugs orientiert ist.

[0052] Weiter vorgeschlagen wird ein Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung zur freitragenden Befestigung eines Fahrgastsitzes an einer Wand eines Fahrzeuges. Hierbei wird mindestens ein erstes Tragelement und mindestens ein weiteres Tragelement bereitgestellt. Das erste und das weitere Tragelement werden hierbei derart ausgebildet und/oder miteinander verbunden, dass mittels des ersten Tragelements vorwiegend Kräfte in einer Hauptrichtung aufnehmbar sind und mittels des weiteren Tragelements vorwiegend Kräfte in mindestens einer Richtung aufnehmbar sind, die von der Hauptrichtung verschieden ist. Hierdurch ergibt sich in vorteilhafter Weise eine einfache Herstellung einer Vorrichtung zur freitragenden Befestigung, die ein reduziertes Gewicht und einen reduzierten Bauraumbedarf aufweist.

[0053] In einer weiteren Ausführungsform wird das erste Tragelement aus einem ersten Faserverbundwerkstoff bereitgestellt, der vorwiegend oder ausschließlich Fasern aufweist, die im Wesentlichen in der Hauptrichtung orientiert sind. Weiter wird das mindestens eine weitere Tragelement aus einem weiteren Faserverbundwerkstoff bereitgestellt, der, insbesondere in einem mechanisch verbundenen Zustand, vorwiegend oder ausschließlich Fasern aufweist, die im Wesentlichen in einem Winkel von +45° und/oder -45° zu der vorhergehend erläuterten Hauptrichtung des ersten Tragelements aufweist.

[0054] Hierdurch können in vorteilhafter Weise anisotrope Eigenschaften von Faserverbundwerkstoffen bei der Herstellung einer vorgeschlagenen Vorrichtung genutzt werden.

[0055] In einer weiteren Ausführungsform wird ein erstes Tragprofil bereitgestellt, wobei das erste Tragprofil ein erstes Profilelement, z.B. aus dem ersten Werkstoff, insbesondere aus dem ersten Faserverbundwerkstoff, und ein weiteres Profilelement, z.B. aus dem weiteren Werkstoff, insbesondere dem weiteren Faserverbundwerkstoff, umfasst, wobei das erste Profilelement mit dem weiteren Profilelement des ersten Tragprofils, z.B. mechanisch, verbunden wird. Entsprechend wird mindestens ein weiteres Tragprofil bereitgestellt, wobei das weitere Tragprofil ein erstes Profilelement, z.B. aus dem ersten Werkstoff, insbesondere dem ersten Faserverbundwerkstoff, und ein weiteres Profilelement, z.B. aus dem weiteren Werkstoff, insbesondere dem weiteren Faserverbundwerkstoff, umfasst, wobei das erste Profilele-

ment und das weitere Profilelement des weiteren Tragprofils, z.B. mechanisch, verbunden werden. Weiter werden das erste Tragprofil und das weitere Tragprofil derart miteinander verbunden, dass die ersten Profilelemente das erste Tragelement und die weiteren Profilelemente das weitere Tragelement ausbilden.

[0056] Hierdurch ergibt sich in vorteilhafter Weise eine einfache Fertigung der vorgeschlagenen Vorrichtung.

[0057] Auch vorgeschlagen wird ein Verfahren zur Herstellung eines Wagenkastens eines Fahrzeugs, insbesondere eines Schienenfahrzeugs, wobei eine der vorhergehend erläuterten Vorrichtungen zur freitragenden Befestigung eines Fahrgastsitzes derart an einer Seitenwand des Wagenkastens befestigt wird, dass die vorhergehend erläuterte Hauptrichtung im Wesentlichen senkrecht zur Seitenwand orientiert ist.

[0058] Die Erfindung wird anhand zweier Ausführungsbeispiele näher erläutert. Die Fig. zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 2 einen Querschnitt durch die in Fig. 1 dargestellte erfindungsgemäße Vorrichtung;

Fig. 3 eine Draufsicht auf die in Fig. 2 dargestellte Vorrichtung; und

Fig. 4 einen Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0059] Nachfolgend bezeichnen gleiche Bezugszeichen Elemente mit gleichen oder ähnlichen technischen Eigenschaften.

[0060] In Fig. 1 ist eine Seitenansicht einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 dargestellt. Die Vorrichtung 1 dient zur freitragenden Befestigung von Fahrgastsitzen 2 an einer Seitenwand 3 eines Wagenkastens eines Fahrzeuges, beispielsweise eines Schienenfahrzeugs. Hierbei ist dargestellt, dass die Vorrichtung 1 über einer Bodenfläche 4 des Fahrzeuges in einen Innenraum des Fahrzeuges hineinragt. Die Vorrichtung 1 umfasst ein erstes Tragprofil 10 und ein zweites Tragprofil 20. Das erste Tragprofil 10 umfasst ein erstes Profilelement 11 (siehe z.B. Fig. 2) und ein weiteres Profilelement 12. Entsprechend umfasst das weitere Tragprofil 20 ein erstes Profilelement 21 (siehe z.B. Fig. 2) und ein weiteres Profilelement 22. Die Vorrichtung 1 umfasst weiter eine Befestigungsplatte 5, mittels derer die Vorrichtung 1 an der Seitenwand 3 befestigt wird. Hierbei ist die Vorrichtung 1 in Fig. 1 in einem befestigten Zustand dargestellt.

[0061] Weiter ist eine Hauptrichtung der Vorrichtung 1 durch einen Pfeil 6 dargestellt. Die Hauptrichtung (Pfeil 6) ist im befestigten Zustand der Vorrichtung 1 senkrecht zur Seitenwand 3 orientiert, wobei die Hauptrichtung (Pfeil 6) parallel zur Bodenfläche 4 orientiert ist. Die

Haupttrichtung (Pfeil 6) der Vorrichtung 1 ist hierbei gleichzeitig eine Haupttrichtung der weiteren Profilelemente 12, 22. Die Haupttrichtung (Pfeil 6) ist von einem wandseitigen Ende der Vorrichtung 1, an welchem auch die Befestigungsplatte 5 angeordnet ist, hin zu einem freien Ende der Vorrichtung 1 gerichtet, welches in einen Fahrzeuginnenraum ragt.

[0062] Weiter ist eine erste Schrägrichtung durch einen Pfeil 7 dargestellt, die einen Winkel von $+45^\circ$ mit der Haupttrichtung (Pfeil 6) einschließt. Analog ist eine zweite Schrägrichtung durch einen Pfeil 8 dargestellt, die einen Winkel von -45° mit der Haupttrichtung (Pfeil 6) einschließt. In Fig. 1 ist dargestellt, dass die Schrägrichtungen (Pfeile 7, 8) einen Winkel von $+45^\circ$ bzw. -45° mit der Haupttrichtung (Pfeil 6) in Ebenen einschließen, die annähernd senkrecht zur Bodenfläche 4 und zur Seitenwand 3 stehen. Eine solche Ebene kann beispielsweise durch eine Oberfläche eines Seitenschenkels 14, 24 (siehe auch Fig. 2) der weiteren Profilelemente 12, 22 gebildet werden.

[0063] Wie z.B. in Fig. 3 ersichtlich, schließen die Schrägrichtungen (Pfeile 7, 8) mit der Haupttrichtung (Pfeil 6) den Winkel von $+45^\circ$ bzw. -45° auch in Ebenen ein, die z.B. senkrecht zur Seitenwand 3 und parallel zur Bodenfläche 4 verlaufen. Eine solche Ebene kann beispielsweise durch eine Oberfläche von Grundschenkeln 13, 23 der weiteren Profilelemente 12, 22 gebildet werden.

[0064] In Fig. 2 ist ein Querschnitt durch die erfindungsgemäße Vorrichtung 1, die in Fig. 1 dargestellt ist, dargestellt, wobei eine Querschnittsebene senkrecht zur in Fig. 1 dargestellten Haupttrichtung (Pfeil 6) verläuft. In Fig. 2 ist dargestellt, dass das weitere Profilelement 12 des ersten Tragprofils 10 einen U-förmigen Querschnitt aufweist. Hierbei weist das weitere Profilelement 12 einen Grundschenkel 13 und Seitenschenkel 14 auf, wobei in Fig. 2 nur ein Seitenschenkel 14 dargestellt ist. Weiter umfasst das erste Tragprofil 10 ein erstes Profilelement 11, welches als Tragplatte ausgebildet ist, die den Grundschenkel 13 zumindest teilweise abdeckt. Das erste Profilelement 11 und das weitere Profilelement 12 des ersten Tragprofils 10 sind hierbei im Bereich des Grundschenkels 13 mechanisch miteinander verbunden. Hierbei ist dargestellt, dass das erste Profilelement 11 innerhalb des von dem Grundschenkel 13 und den Seitenschenkeln 14 umfassten Volumens des weiteren Profilelements 12 angeordnet ist.

[0065] Weiter dargestellt ist das zweite Tragprofil 20, welches ebenfalls ein erstes Profilelement 21 und ein weiteres Profilelement 22 aufweist. Hierbei weist das weitere Profilelement 22 des zweiten Tragprofils 20 ebenfalls einen im Wesentlichen U-förmigen Querschnitt auf. In Fig. 2 ist dargestellt, dass das weitere Profilelement 22 des zweiten Tragprofils 20 im Bereich von Seitenschenkeln 24 einen Versatz 25 aufweist oder ausbildet. Dieser Versatz 25 bildet einen Anschlag für Seitenschenkel 14 des weiteren Profilelements 12 des ersten Tragprofils 10, wenn das erste Tragprofil 10 und das

zweite Tragprofil 20 wie nachfolgend näher erläutert ineinander gesteckt werden, um die Vorrichtung 1 auszubilden. Entsprechend dem ersten Tragprofil 10 umfasst das weitere Profilelement 22 des zweiten Tragprofils 20 einen Grundschenkel 23 und Seitenschenkel 24. Ein erstes Profilelement 21 ist ebenfalls als Tragplatte ausgebildet, die den Grundschenkel 23 zumindest teilweise abdeckt, und innerhalb eines von dem Grundschenkel 23 und Seitenschenkeln 24 umfassten Volumens des weiteren Profilelements 22 des zweiten Tragprofils 20 angeordnet und mit diesem mechanisch verbunden ist. Weiter dargestellt ist, dass die weiteren Profilelemente 12, 22 im Bereich von Seitenschenkeln 14, 24 jeweils eine Verbindungsfläche 16, 26 ausbilden. Hierbei sind das erste Tragprofil 10 und das zweite Tragprofil 20 im Bereich dieser Verbindungsflächen 16, 26 mechanisch miteinander verbunden.

[0066] Innerhalb der Profilelemente 11, 21 verlaufen die in Haupttrichtung (Pfeil 6, siehe z.B. Fig. 1) angeordneten Fasern in Schichten parallel zur Bodenfläche. Innerhalb der Profilelemente 12, 22 verlaufen die in einem Winkel von $+45^\circ$ bzw. -45° zur Haupttrichtung (Pfeil 6) angeordneten Fasern in Schichten, die dem Verlauf der U-Form folgen.

[0067] Weiter dargestellt ist, dass die U-förmigen Querschnitte der weiteren Profilelemente 12, 22 zu einer gleichen Seite hin, nämlich hin zu einer Bodenfläche 4 (siehe Fig. 1), geöffnet sind. Die aus der mechanischen Verbindung des ersten Tragprofils 10 und des zweiten Tragprofils 20 resultierende Vorrichtung 1 weist ein Hohlprofil mit einem Hohlraum 9 auf.

[0068] In Fig. 1 ist dargestellt, dass eine Höhe oder Länge L von Seitenschenkeln 14, 24 entlang der Haupttrichtung (Pfeil 6), also von einem wandseitigen Ende hin zu einem freien Ende der Vorrichtung 1, abnimmt.

[0069] Bezug nehmend auf Fig. 3 wird nunmehr ein Aufbau der Profilelemente 11, 12, 21, 22 des ersten Tragprofils 10 und des zweiten Tragprofils 20 erläutert. In Fig. 3 ist eine Draufsicht auf die in Fig. 2 dargestellte Vorrichtung 1 dargestellt. Hierbei ist das weitere Profilelement 12 des ersten Tragprofils 10 dargestellt, insbesondere ein Grundschenkel 13 des weiteren Profilelements 12. Das weitere Profilelement 12 ist hierbei aus einem weiteren Faserverbundwerkstoff ausgebildet, der vorwiegend oder ausschließlich Fasern aufweist, die im Wesentlichen in einem Winkel von $+45^\circ$ und -45° , also in Schrägrichtungen (Pfeile 7, 8) zu der Haupttrichtung (Pfeil 6) der Vorrichtung 1 orientiert sind. Das nicht in Fig. 3 dargestellte erste Profilelement 11 (siehe Fig. 2) des ersten Tragprofils 10 ist aus einem ersten Faserverbundwerkstoff ausgebildet, der vorwiegend oder ausschließlich Fasern aufweist, die im Wesentlichen in der Haupttrichtung (Pfeil 6) der Vorrichtung 1 orientiert sind. Entsprechend ist auch ein in Fig. 2 dargestelltes weiteres Profilelement 22 eines zweiten Tragprofils 20 aus dem weiteren Faserverbundwerkstoff und ein erstes Profilelement 21 des zweiten Tragprofils 20 aus dem ersten Faserverbundwerkstoff ausgebildet. Hierbei sind

die Profilelemente 11, 12, 21, 22 derart verbunden, dass sich die Tragprofile 10, 20 mit den gewünschten Faserorientierungen ergeben.

[0070] So sind das erste Profilelement 11 und das weitere Profilelement 12 des ersten Tragprofils 10 derart miteinander verbunden, dass eine Orientierung von Fasern im weiteren Faserverbundwerkstoff des weiteren Profilelements 12 einen Winkel von im Wesentlichen $+45^\circ$ und/oder -45° mit einer Orientierung von Fasern im ersten Faserverbundwerkstoff des ersten Profilelements 11 des ersten Tragprofils 10 einschließt. Entsprechend sind das erste Profilelement 21 und das weitere Profilelement 22 des zweiten Tragprofils 20 miteinander verbunden. Auch sind das erste Tragprofil 10 und das zweite Tragprofil 20 derart mechanisch miteinander verbunden, dass Fasern der ersten Faserverbundwerkstoffe der ersten Profilelemente 11, 21 in gleiche Richtungen, nämlich in die Hauptrichtung (Pfeil 6), orientiert sind, während Fasern der weiteren Faserverbundwerkstoffe der weiteren Profilelemente 12, 22 ebenfalls in gleiche Richtungen orientiert sind und deren Orientierung einen Winkel von im Wesentlichen $+45^\circ$ und/oder -45° mit einer Orientierung der vorhergehend erläuterten Fasern der ersten Faserverbundwerkstoffe der ersten Profilelemente 11, 21 einschließen.

[0071] In Fig. 4 ist ein Querschnitt durch eine Vorrichtung 1 gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Die Vorrichtung 1 umfasst ein erstes Tragprofil 10 und ein zweites Tragprofil 20. Das erste Tragprofil 10 umfasst ein erstes Profilelement 11 und ein weiteres Profilelement 12, welches einen im Wesentlichen U-förmigen Querschnitt aufweist. Das weitere Profilelement 12 weist einen Grundschenkel 13 und Seitenschenkel 14 auf. Es ist dargestellt, dass ein Seitenschenkel 14 des weiteren Profilelements 12 des ersten Tragprofils 10 im Bereich des Seitenschenkels 14 einen Versatz 15 aufweist. Dieser Versatz 15 dient als Anschlag, wenn das zweite Tragprofil 20 in das erste Tragprofil 10 gesteckt wird. Entsprechend den Erläuterungen zu Fig. 2 ist das erste Profilelement 11 in einem von dem Grundschenkel 13 und Seitenschenkeln 14 umfassten Volumen des weiteren Profilelements 12 angeordnet und mechanisch mit dem weiteren Profilelement 12 verbunden.

[0072] Das zweite Tragprofil umfasst ebenfalls ein erstes Profilelement 21 und ein weiteres Profilelement 22. Das weitere Profilelement 22 weist einen im Wesentlichen U-förmigen Querschnitt auf, wobei das weitere Profilelement 22 einen Grundschenkel 23 und Seitenschenkel 24 umfasst. Hierbei ist dargestellt, dass die Seitenschenkel 24 an einem freien Ende einen abgewinkelten Endbereich 27 aufweisen, wobei an diesem Endbereich 27 eine Verbindungsfläche 26 des zweiten Tragprofils 20 zur Verbindung mit einer Verbindungsfläche 16 des ersten Tragprofils 10 angeordnet ist. Entsprechend den Erläuterungen zu Fig. 2 ist das erste Profilelement 21 des zweiten Tragprofils 20 in einem von dem Grundschenkel 23 und Seitenschenkeln 24 des weiteren Profilelements 22 umfassten Volumen angeordnet und mit

dem weiteren Profilelement 22 mechanisch verbunden. Hierbei sind das erste Tragprofil 10 und das zweite Tragprofil 20 derart miteinander mechanisch verbunden, dass die resultierende Vorrichtung 1 ein Hohlprofil mit einem Hohlraum 9 aufweist. Im Vergleich zu der in Fig. 2 dargestellten Vorrichtung 1 ist ein Umfang der in Fig. 4 dargestellten Vorrichtung 1 größer. Dies ermöglicht eine verbesserte Aufnahme von Biege- und Torsionsmomenten, resultierend aus Belastungen, insbesondere falls die ersten Profilelemente 11, 21 und die weiteren Profilelemente 12, 22 entsprechend den vorhergehenden Ausführungen aus dem ersten Faserverbundwerkstoff und dem weiteren Faserverbundwerkstoff ausgebildet sind und derart miteinander verbunden sind, dass sie die ebenfalls vorhergehend erläuterten Orientierungen der Fasern zueinander aufweisen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur freitragenden Befestigung eines Fahrgastsitzes (2) an einer Wand (3) eines Fahrzeuges, wobei die Vorrichtung (1) mindestens ein erstes Tragelement und mindestens ein weiteres Tragelement umfasst, wobei das erste und das weitere Tragelement verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Tragelement und das weitere Tragelement derart verbunden sind, dass mittels des ersten Tragelements vorwiegend Kräfte in einer Hauptrichtung (6) aufnehmbar sind, wobei mittels des weiteren Tragelements vorwiegend Kräfte in mindestens eine Richtung aufnehmbar sind, die von der Hauptrichtung (6) verschieden ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Tragelement aus einem ersten Faserverbundwerkstoff ausgebildet ist, der vorwiegend Fasern aufweist, die im Wesentlichen in der Hauptrichtung (6) orientiert sind, wobei das weitere Tragelement aus einem weiteren Faserverbundwerkstoff ausgebildet, der vorwiegend Fasern aufweist, die im Wesentlichen in einem Winkel von $+45^\circ$ und/oder -45° zu der Hauptrichtung (6) orientiert sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Tragelement und das weitere Tragelement als separate Bauelemente ausgebildet sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Tragelement und das weitere Tragelement integral ausgebildet sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung ein erstes Tragprofil (10) und ein weiteres Tragprofil (20)

- umfasst, wobei das erste Tragprofil (10) und das weitere Tragprofil (20) verbunden sind, wobei das erste Tragprofil (10) ein erstes Profilelement (11) und ein weiteres Profilelement (12) umfasst, wobei das erste Profilelement (11) und das weitere Profilelement (12) des ersten Tragprofils (10) verbunden sind, wobei das weitere Tragprofil (20) ein erstes Profilelement (21) und ein weiteres Profilelement (22) umfasst, wobei das erste Profilelement (21) und das weitere Profilelement (22) des weiteren Tragprofils (20) verbunden sind, wobei das erste Profilelement (11) des ersten Tragprofils (10) und das erste Profilelement (21) des weiteren Tragprofils (20) das erste Tragelement ausbilden, wobei das weitere Profilelement (12) des ersten Tragprofils (10) und das weitere Profilelement (22) des weiteren Tragprofils (20) das weitere Tragelement ausbilden.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Tragprofil (10) und das weitere Tragprofil (20) integral oder als separate Bauelemente ausgebildet sind.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Profilelement (11) und das weitere Profilelement (12) des ersten Tragprofils (10) integral oder als separate Bauelemente ausgebildet sind und/oder das erste Profilelement (21) und das weitere Profilelement (22) des weiteren Tragprofils (20) integral oder als separate Bauelemente ausgebildet sind.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das weitere Profilelement (12) des ersten Tragprofils (10) einen im Wesentlichen U-förmigen Querschnitt aufweist und/oder das weitere Profilelement (22) des weiteren Tragprofils (20) einen im Wesentlichen U-förmigen Querschnitt aufweist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Länge (L) eines Seitenschenkels des weiteren Profilelements (12) des ersten Tragprofils (10) und/oder eine Länge eines Seitenschenkels des weiteren Profilelements (22) des weiteren Tragprofils (20) entlang der Hauptrichtung abnimmt.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Profilelement (11) des ersten Tragprofils (10) und/oder das erste Profilelement (21) des weiteren Tragprofils (20) als Tragplatte ausgebildet ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Tragprofil (10) und das weitere Tragprofil (20) derart miteinander verbunden sind, dass die U-förmigen Querschnitte der weiteren Profilelemente (12, 22) des ersten Tragprofils (10) sowie des weiteren Tragprofils (20) zur einer gleichen Seite hin geöffnet sind.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Tragprofil (10) und das weitere Tragprofil (20) derart miteinander verbunden sind, dass die U-förmigen Querschnitte der weiteren Profilelemente (12, 22) des ersten Tragprofils (10) sowie des weiteren Tragprofils (20) zueinander hin geöffnet sind.
13. Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung zur freitragenden Befestigung eines Fahrgastsitzes (2) an einer Wand (3) eines Fahrzeuges, wobei
- mindestens ein erstes Tragelement und mindestens ein weiteres Tragelement bereitgestellt wird,
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- das erste und das weitere Tragelement derart verbunden werden, dass mittels des ersten Tragelements vorwiegend Kräfte in einer Hauptrichtung und mittels des weiteren Tragelements vorwiegend Kräfte in mindestens eine Richtung aufnehmbar sind, die von der Hauptrichtung verschieden ist.
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- mindestens ein erstes Tragelement aus einem ersten Faserverbundwerkstoff bereitgestellt wird, der vorwiegend Fasern aufweist, die im Wesentlichen in der Hauptrichtung orientiert sind,
 - mindestens ein weiteres Tragelement aus einem weiteren Faserverbundwerkstoff bereitgestellt wird, der vorwiegend Fasern aufweist, die im Wesentlichen in einem Winkel von +45° und/oder -45° zu der Hauptrichtung orientiert sind.
15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- mindestens ein erstes Tragprofil (10) bereitgestellt wird, wobei das erste Tragprofil (10) ein erstes Profilelement (11) und ein weiteres Profilelement (12) umfasst, wobei das erste Profilelement (11) und das weitere Profilelement (12) des ersten Tragprofils (10) verbunden werden,
 - mindestens ein weiteres Tragprofil (20) bereitgestellt wird, wobei das weitere Tragprofil (20) ein erstes Profilelement (21) und ein weiteres Profilelement (22) umfasst, wobei das erste Profilelement (21) und das weitere Profilelement (22) des weiteren Tragprofils (20) verbunden

werden,

- wobei das erste Tragprofil (10) und das weitere Tragprofil (20) derart miteinander verbunden werden, dass die ersten Profilelemente (11, 21) das erste Tragelement und die weiteren Profilelemente (12, 22) das weitere Tragelement ausbilden.

5

16. Wagenkasten eines Fahrzeug, insbesondere eines Schienenfahrzeugs, wobei der Wagenkasten mindestens eine Seitenwand (3) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wagenkasten eine Vorrichtung (1) zur freitragenden Befestigung eines Fahrgastsitzes (2) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12 umfasst, wobei die Vorrichtung (1) an der Seitenwand (3) befestigt ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

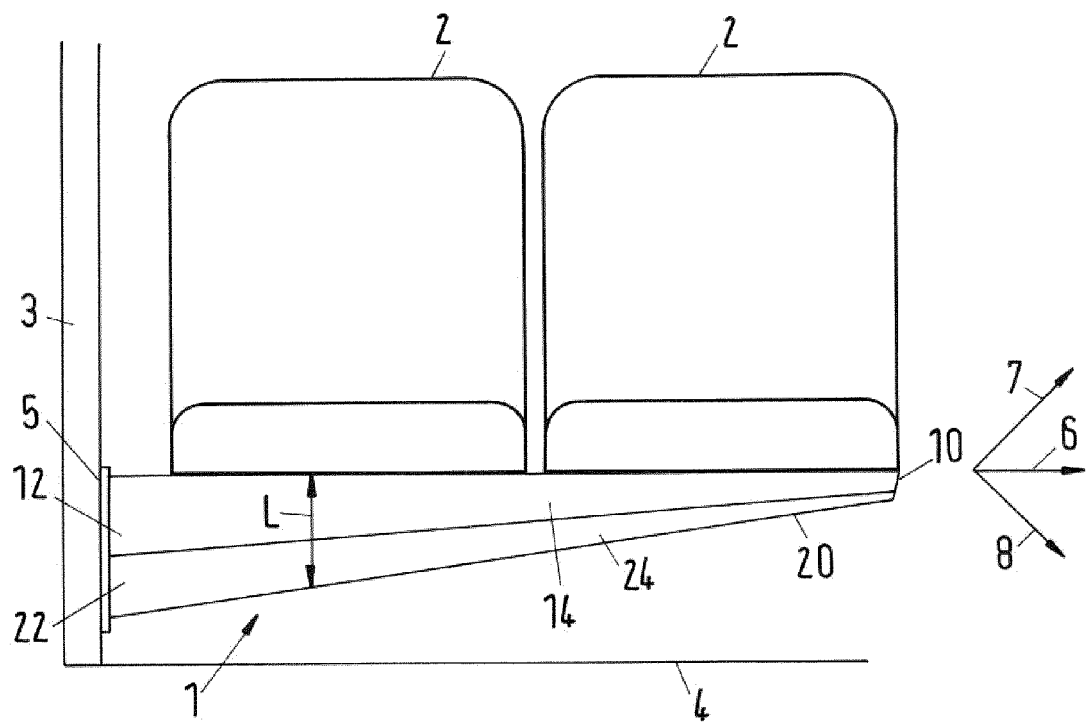


Fig.1

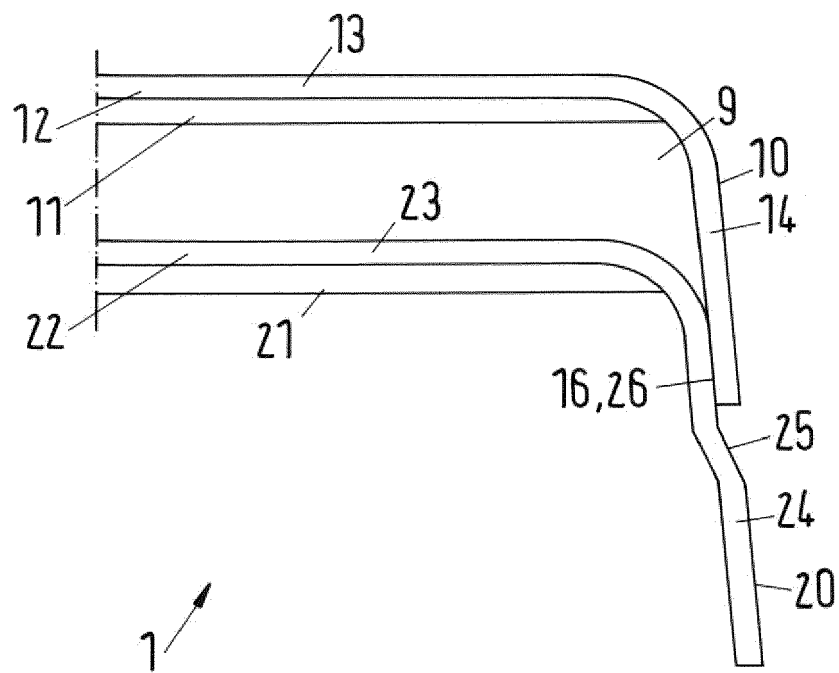


Fig.2

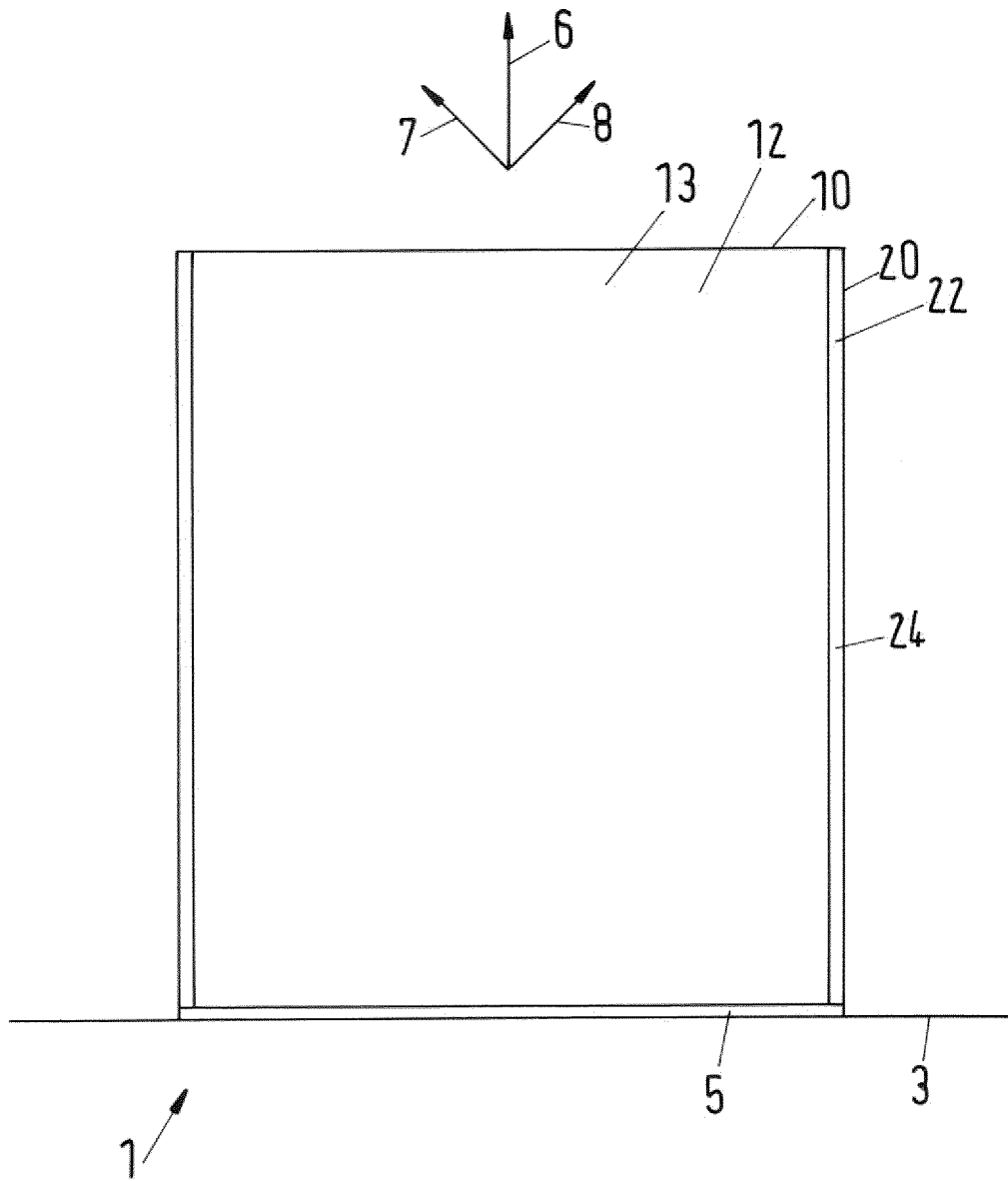


Fig.3

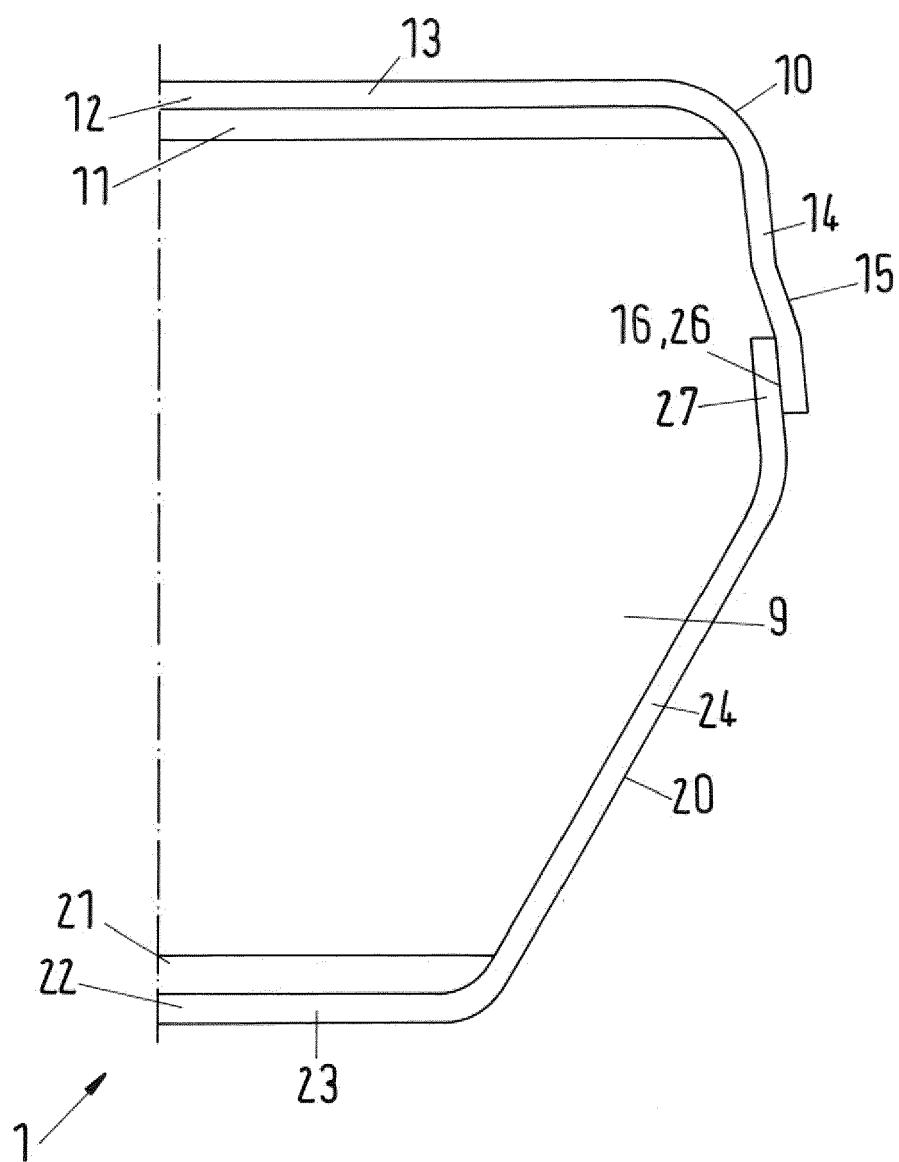


Fig.4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 13 18 1499

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2009 040779 A1 (SIEMENS AG [DE]) 17. März 2011 (2011-03-17) * Absatz [0028]; Abbildungen 1,3,4 *	1-16	INV. B61D33/00
X	UNCKENBOLD W F ET AL: "ENTWICKLUNG EINES INNOVATIVEN LEICHTBAU-SITZTRÄGERS IN FASERVERBUNDBAUWEISE//DEVELOPMENT OF AN INNOVATIVE CANTILEVER SEAT REALISED IN COMPOSITE TECHNOLOGY", ZEVRAIL - GLASERS ANNALEN, GEORG SIEMENS VERLAG, BERLIN, DE, Bd. 127, Nr. 8, 1. August 2003 (2003-08-01), Seiten 350-357, XP001168403, ISSN: 1618-8330 * Seite 2, Zeilen 6-13; Abbildungen 3-9 * * Seite 3, Spalte 3, Zeilen 7-42 * * Seite 5, Zeilen 1-7 * * Seite 6, Zeilen 3-14 *	1-16	
X	US 4 120 533 A (HARDER JR ARTHUR J) 17. Oktober 1978 (1978-10-17) * Spalte 4, Zeilen 12-16; Abbildungen *	1-16	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
X	EP 1 864 850 A1 (IVECO FRANCE SA [FR]) 12. Dezember 2007 (2007-12-12) * Absatz [0019]; Abbildungen *	1-16	B61D B60N
X	EP 0 628 468 A1 (ALUSUISSE LONZA SERVICES AG [CH]) 14. Dezember 1994 (1994-12-14) * Seite 2, letzte Zeile - Seite 3, Zeile 10; Abbildungen *	1-16	
X	DE 101 26 404 A1 (DAIMLERCHRYSLER RAIL SYSTEMS [DE]) 5. Dezember 2002 (2002-12-05) * Absätze [0015], [0016], [0024], [0025]; Abbildungen *	1-16	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 29. Oktober 2013	Prüfer Schultze, Yves
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 18 1499

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	DE 195 26 840 A1 (KOLB GUNNAR [DE]) 23. Januar 1997 (1997-01-23) * Spalte 3, Zeile 46 - Spalte 4, Zeile 14; Abbildungen *	1-16	
X,D	EP 1 864 855 A1 (SCHLEGEL AG [CH]) 12. Dezember 2007 (2007-12-12) * Abbildungen *	1-16	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 29. Oktober 2013	Prüfer Schultze, Yves
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2
EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 13 18 1499

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29-10-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102009040779 A1	17-03-2011	DE 102009040779 A1	17-03-2011
		EP 2475546 A1	18-07-2012
		RU 2012113548 A	20-10-2013
		US 2012169108 A1	05-07-2012
		WO 2011029697 A1	17-03-2011
US 4120533 A	17-10-1978	KEINE	
EP 1864850 A1	12-12-2007	AT 503652 T	15-04-2011
		EP 1864850 A1	12-12-2007
		ES 2363937 T3	19-08-2011
		FR 2902052 A1	14-12-2007
EP 0628468 A1	14-12-1994	CH 687919 A5	27-03-1997
		CZ 9401388 A3	15-12-1994
		DE 59406954 D1	29-10-1998
		DK 0628468 T3	14-06-1999
		EP 0628468 A1	14-12-1994
		ES 2122208 T3	16-12-1998
		FI 942684 A	09-12-1994
DE 10126404 A1	05-12-2002	AT 384635 T	15-02-2008
		AU 2002325216 A1	16-12-2002
		CA 2448047 A1	12-12-2002
		CZ 20033169 A3	17-03-2004
		DE 10126404 A1	05-12-2002
		EP 1390229 A2	25-02-2004
		US 2004182276 A1	23-09-2004
		WO 02098701 A2	12-12-2002
DE 19526840 A1	23-01-1997	KEINE	
EP 1864855 A1	12-12-2007	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19526840 A1 [0003]
- EP 1864855 A1 [0004]