





---

Transportvorrichtung (20) und Transportverfahren zum Transportieren eines Halbzeuges (10) sowie Bearbeitungsvorrichtung (40, 41, 46) zum Bearbeiten eines Halbzeuges (10). Die vorliegende Erfindung betrifft eine Transportvorrichtung und ein Transportverfahren zum Transportieren eines Halbzeuges, wobei die Transportvorrichtung wenigstens ein Positioniermittel (21.1, 21.2) zum Positionieren des Halbzeuges relativ zu der Transportvorrichtung und wenigstens ein Haltemittel (24.1, 24.2, 26.1, 26.2) zum Halten des Halbzeuges an der Transportvorrichtung aufweist, und wobei das Positioniermittel zumindest abschnittsweise in einen Eingriffsbereich des Halbzeuges einbringbar ist und das Haltemittel zumindest abschnittsweise an einer Oberfläche des Halbzeuges anordenbar ist. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung eine Bearbeitungsvorrichtung zum Bearbeiten eines Halbzeuges und eine Halbzeugherstellungsanlage zum Herstellen eines Halbzeuges,

## **Transportvorrichtung und Transportverfahren zum Transportieren eines Halbzeuges sowie Bearbeitungsvorrichtung zum Bearbeiten eines Halbzeuges**

### **Beschreibung**

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Transportvorrichtung zum Transportieren eines Halbzeuges sowie eine Bearbeitungsvorrichtung zum Bearbeiten dieses Halbzeuges. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung eine Halbzeugherstellungsanlage zum Herstellen eines Halbzeuges und ein Transportverfahren zum Aufnehmen, Transportieren und Ablegen eines Halbzeuges.

Es ist grundlegend bekannt, dass für die Handhabung von Halbzeugen, wie insbesondere imprägnierten Halbzeugen und insbesondere imprägnierten Faserhalbzeugen, beispielsweise Greifer eingesetzt werden, welche das Halbzeug an deren Randbereich einklemmen und folglich als Klemmgreifer bezeichnet werden. Mit derartigen Greifern ist es jedoch nachteilig nicht möglich, die Position des Halbzeuges präzise und stabil zumindest während des Transportes des Halbzeuges von beispielsweise einer ersten Bearbeitungsvorrichtung zu einer zweiten Bearbeitungsvorrichtung zu halten. Insbesondere kann das Halbzeug während des Transportes verrutschen. Des Weiteren sind grundlegend sogenannte Nadelgreifer bekannt, welche eingesetzt werden, um das Halbzeug aufzunehmen und zu transportieren, wobei jedoch insbesondere aufgrund eines hohen Eigengewichtes des Halbzeuges dieses aus den Nadelgreifern herausrutschen kann. Des Weiteren ist es mit den grundlegend bekannten Greifsystemen nicht möglich, insbesondere in einem Bereich eines Harzauftrages des Halbzeuges, in welchem das Imprägniermittel, wie beispielsweise Imprägnierharz auf das Halbzeug aufgetragen wird, das Halbzeug zu greifen.

Imprägnierte Faserhalbzeuge finden insbesondere im Flugzeugbau, in der Raumfahrt sowie auch im Fahrzeugbau Anwendung und werden bekannterweise als Prepregs bezeichnet. Prepregs sind vornehmlich ebene flächige Fasergebilde, welche in einem kontinuierlichen Prozess mit einem Matrixsystem im gewünschten Harz-Faserverhältnis imprägniert sind. Im Wesentlichen gibt es zwei bekannte textile Gebilde, wie beispielsweise das unidirektionale Prepreg, bei welchem in der Schicht alle Fasern parallel ausgerichtet sind, und zum anderen Gewebe-Prepregs mit einer Rei-

he unterschiedlichster Gewebearten. Die industrielle Herstellung von imprägnierten Faserverbundwerkstoffhalbzeugen erfolgt bekannterweise durch Handlaminierten im Nasspressverfahren, im Prepreg-Pressverfahren oder im Harzinfusionsverfahren, wie beispielsweise dem Resin Transfer Moulding (RTM) -Verfahren. Bei allen zuvor genannten Verfahren wird ein Halbzeug aus beispielsweise Kunstfasern in ein  
5 Imprägnierwerkzeug und insbesondere eine Imprägniervorrichtung eingelegt und mit einem Imprägniermittel, wie beispielsweise einem Imprägnierharz getränkt bzw. besprüht, wobei das Imprägniermittel durch die Hohlräume zwischen den Fasern eindringt und diese ummantelt. Nach dem Imprägnierprozess wird das mit dem  
10 Imprägniermittel getränkte Halbzeug in ein entsprechendes Formwerkzeug zum Verpressen des Halbzeuges eingelegt, welche auch als Konsolidierungsvorrichtung bezeichnet werden kann. Während dieses Pressvorganges wird insbesondere die Struktur des imprägnierten Faserhalbzeuges vernetzt und das Halbzeug geformt. Um einen Transport des zu bearbeitenden Halbzeuges und insbesondere des mit dem  
15 Imprägnierharz getränkten Halbzeuges zu der Konsolidierungsvorrichtung zu ermöglichen, ist es erforderlich das Halbzeug mittels einer Transportvorrichtung aufzunehmen und aus dem Imprägnierwerkzeug zum Konsolidierungswerkzeug zu transportieren und diesem zu übergeben. Hierfür ist ein präzises Aufnehmen und Ablegen erforderlich, welches jedoch mit den zuvor genannten Greifern nicht realisiert werden  
20 kann.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die voranstehend beschriebenen Nachteile bei einer Transportvorrichtung zum Transportieren eines Halbzeuges sowie bei einer Bearbeitungsvorrichtung zum Bearbeiten eines Halbzeuges und einer  
25 Halbzeugherstellungsanlage zum Herstellen eines Halbzeuges zumindest teilweise zu beheben. Insbesondere ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Transportvorrichtung zum Transportieren eines Halbzeuges, eine Bearbeitungsvorrichtung zum Bearbeiten eines Halbzeuges, eine Halbzeugherstellungsanlage zum Herstellen eines Halbzeuges sowie ein Transportverfahren zum Transportieren des  
30 Halbzeuges zur Verfügung zu stellen, mittels welchen auf einfache und kostengünstige Art und Weise ein präzises Aufnehmen des Halbzeuges von einer Bearbeitungsvorrichtung, ein sicheres und verrutschfreies Transportieren des Halbzeuges zu einer weiteren Bearbeitungsvorrichtung und ein präzises Ablegen des Halbzeuges in der weiteren Bearbeitungsvorrichtung ermöglicht werden kann.

Die voranstehende Aufgabe wird gelöst durch eine Transportvorrichtung zum Transportieren eines Halbzeuges mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 sowie durch eine Bearbeitungsvorrichtung zum Bearbeiten des Halbzeuges mit den Merkmalen gemäß Anspruch 9. Ferner wird die voranstehende Aufgabe gelöst durch eine  
5 Halbzeugherstellungsanlage zur Herstellung eines Halbzeuges mit den Merkmalen gemäß Anspruch 11 und ein Transportverfahren zum Aufnehmen, Transportieren und Ablegen eines Halbzeuges mit den Merkmalen gemäß Anspruch 12. Weitere Merkmale und Details der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen. Dabei gelten Merkmale und Details, die im Zusammenhang mit der Transportvorrichtung beschrieben sind, selbstverständlich auch im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Bearbeitungsvorrichtung, der erfindungsgemäßen Halbzeugherstellungsanlage und/oder dem erfindungsgemäßen Transportverfahren und jeweils umgekehrt, so dass bezüglich der Offenbarung zu  
10 den einzelnen Erfindungsaspekten stets wechselseitig Bezug genommen wird bzw. werden kann. Außerdem kann bei dem erfindungsgemäßen Transportverfahren die erfindungsgemäße Transportvorrichtung und/oder die erfindungsgemäße Bearbeitungsvorrichtung Anwendung finden.

20 Die erfindungsgemäße Transportvorrichtung zum Transportieren eines Halbzeuges, wobei die Transportvorrichtung ein Bestandteil einer Halbzeugherstellungsanlage ist, weist wenigstens ein Positioniermittel zum Positionieren des Halbzeuges relativ zu der Transportvorrichtung und wenigstens ein Haltemittel zum Halten des Halbzeuges an der Transportvorrichtung auf. Erfindungsgemäß ist das Positioniermittel zumindest abschnittsweise in einen Eingriffsbereich des Halbzeuges einbringbar und das Haltemittel zumindest abschnittsweise an einer Oberfläche des Halbzeuges anordenbar. Vorteilhaft ist das genannte Halbzeug ein imprägniertes Halbzeug und insbesondere ein imprägniertes Faserhalbzeug, wobei es auch denkbar ist, dass das Halbzeug ein tapegelegtes Bauteil aufweisend beispielsweise ein duroplastisches  
25 und/oder ein thermoplastisches Material. Das in einer Imprägniervorrichtung zu imprägnierende Faserhalbzeug ist beispielsweise ein textiles Halbzeug mit einem Gewebe, welches beispielsweise aus zwei rechtwinklig zueinander stehenden Faserrichtungen, auch Kette oder Schuss genannt, besteht. Beispielsweise weist das Faserhalbzeug als verwendete Gewebeart eine Leinenbindung, eine Körperbindung,  
30

- eine Atlasbindung und/oder ein kettenstarkes Gewebe auf. Es ist jedoch auch möglich, dass anstelle des Gewebes unidirektionale Bänder verwendet werden. Als Halbzeug kann im Rahmen der Erfindung auch ein noch nicht imprägniertes Bauteil, wie beispielsweise ein Prepreg verstanden werden, welches beispielsweise Endlosfasern und eine ungehärtete duroplastische Kunststoffmatrix aufweisen kann. Derartige Halbzeuge und insbesondere derartig imprägnierte oder vorimprägnierte Halbzeuge werden beispielsweise im Fahrzeugbau als Kofferraumdeckel, Motorhauben, Innenverkleidung und/oder Vergleichbarem verwendet. Als Matrix des imprägnierten Halbzeuges dienen beispielsweise Epoxidharze oder auch Polyesterharze, während als Fasern beispielsweise Glasfasern in Form von Matten oder Gewebe sowie Aramid- und Kohlenstofffilamentgewebe eingesetzt werden können. Die zu transportierenden Halbzeuge weisen beispielsweise eine konstante Dicke oder auch Vorsprünge, Ausnehmungen, Hinterschneidungen und/oder Vergleichbares auf. Demzufolge ist es möglich, dass die Halbzeuge zumindest abschnittsweise Materialverstärkungen aufweisen, wodurch Dickenunterschiede im Halbzeug erzeugt werden. Die erfindungsgemäße Transportvorrichtung dient vorteilhaft folglich dazu das Halbzeug präzise aufzunehmen, beschädigungsfrei zu transportieren und auch wieder präzise in einer entsprechenden Bearbeitungsvorrichtung abzulegen.
- 20 Für das präzise Aufnehmen und Ablegen des Halbzeuges von oder in einer Bearbeitungsvorrichtung ist vorteilhaft das Positioniermittel zuständig, welches zum Positionieren des Halbzeuges relativ zu der Transportvorrichtung selbst sowie demzufolge auch relativ zu der Bearbeitungsvorrichtung dient. Das Positioniermittel ist beispielsweise ein Positionierstift bzw. ein Positionierpin, welcher sich vorteilhaft in Form eines Zylinders vorteilhaft in einer vertikalen Richtung erstreckt, und zumindest abschnittsweise in Eingriffsbereiche bzw. in einen Eingriffsbereich des Halbzeuges eingreift. Im Rahmen der Erfindung ist es jedoch auch denkbar, dass das Positioniermittel jedwede andere geometrische Ausgestaltung aufweisen kann und folglich auch in Form eines im Querschnitt quaderförmigen, rechtwinkligen oder auch ovalen Stabes ausgestaltet ist. Es ist des Weiteren denkbar, dass das Positioniermittel sich im Wesentlichen zumindest abschnittsweise in einer horizontalen Richtung bzw. Ebene erstreckt und folglich nicht in Bereichen der oberen Oberfläche des Halbzeuges, sondern an den seitlichen Oberflächen bzw. Wandungen des Halbzeuges eingreift bzw. eingebracht wird. Die horizontale Ebene streckt sich im

Rahmen der Erfindung dabei im Wesentlichen entlang einer Auflagefläche der Bearbeitungsvorrichtung(en), auf welche das Halbzeug aufgelegt bzw. angeordnet wird, so dass sich folglich die vertikale Richtung bzw. Ebene im Rahmen der Erfindung im Wesentlichen senkrecht zu dieser Auflagefläche erstreckt. Der Eingriffsbereich des  
5 Halbzeuges ist insbesondere eine Ausnehmung bzw. eine Aussparung, Vertiefung oder Bohrung, wie insbesondere eine Durchgangsbohrung. Der wenigstens eine Eingriffsbereich, wobei das Halbzeug auch mehr als einen Eingriffsbereich und vorteilhaft zwei oder mehr Eingriffsbereiche aufweisen kann, kann beispielsweise in einem Abschnitt des Halbzeuges direkt eingebracht sein, oder auch in Abschnitten ei-  
10 nes zusätzlichen Materials, welches an das Halbzeug lösbar oder unlösbar angeheftet ist. Vorteilhaft weist die Transportvorrichtung selbst mehr als ein Positioniermittel und vorteilhaft zwei oder mehr Positioniermittel auf, welche beispielsweise in einem gleichen Abstand zueinander beabstandet angeordnet sind, so dass ein prozesssicheres und einfaches Positionieren des Halbzeuges gewährleistet wird.

15

Zusätzlich zu dem Positioniermittel weist die erfindungsgemäße Transportvorrichtung auch ein Haltemittel zum Halten des Halbzeuges auf, wobei das Haltemittel beispielsweise in Form eines Greifelementes und insbesondere eines Greifarmes, eines Hubmastes, eines Haltestiftes bzw. Haltepins, eines Widerhakens oder auch eines  
20 Schwenkarmes oder Ähnlichem ausgestaltet sein kann. Vorteilhaft ist das Haltemittel in einem Bereich des Halbzeuges anordenbar, in welchem das Halbzeug untergriffen werden kann, um ein Anheben des Halbzeuges zum Aufnehmen und Transportieren ermöglichen zu können. Hierbei ordnet sich das Haltemittel beispielsweise in einem Bereich einer Oberfläche des Halbzeuges an, wobei die Oberfläche beispielsweise  
25 ein Bestandteil einer Auflageoberfläche ist, mittels welcher das Halbzeug zumindest abschnittsweise in Kontakt mit einer Anordnungsoberfläche eines Bearbeitungswerkzeuges bzw. einer Bearbeitungsvorrichtung tritt. Vorteilhaft liegen diese Oberfläche und insbesondere die Auflageoberfläche gegenüber einer Auftragungsoberfläche bzw. Aufbringungsoberfläche des Halbzeuges, auf welche insbesondere innerhalb  
30 einer Imprägniervorrichtung das Imprägniermittel, wie insbesondere das Imprägnierharz zum Imprägnieren des Halbzeuges aufgebracht wird. Folglich ist die Auflageoberfläche insbesondere eine untere Oberfläche des Halbzeuges.

Im Rahmen der Erfindung ist es des Weiteren denkbar, dass das Haltemittel beweglich relativ zu dem Positioniermittel ausgebildet ist. Vorteilhaft ist das Haltemittel in drei Freiheitsgraden beweglich ausgestaltet und kann sich vorteilhaft in x-, y- und z-Richtung translatorisch bewegen sowie auch eine Drehbewegung um die x-, y- oder z-Achse ausführen. Die Bewegung des Haltemittels selbst wird lediglich durch dessen Anordnung im Bereich der Transportvorrichtung begrenzt.

So ist es denkbar, dass das Haltemittel zumindest abschnittsweise in einer Aussparung des Positioniermittels anordenbar ist. Das bedeutet, dass das Positioniermittel selbst eine Ausnehmung bzw. eine Aussparung aufweist, innerhalb welcher das Haltemittel derart eingebracht wird, dass ein Durchdringen des Positioniermittels durch den Eingriffsbereich des Halbzeuges ermöglicht werden kann, ohne dass das Haltemittel nachteilig mit dem Halbzeug interagiert. Folglich ist das Haltemittel platz- bzw. raumsparend in der Aussparung des Positioniermittels anordenbar, zumindest sofern ein Halten und Transportieren des Halbzeuges mittels des Haltemittels noch nicht erforderlich ist. Dies bedeutet, dass das Positioniermittel mit folglich einem innerhalb der Aussparung angeordneten Haltemittel in die Eingriffsbereiche bzw. in den Eingriffsbereich des Halbzeuges eingebracht werden kann und bei Bedarf des Anhebens bzw. des Transportes des Halbzeuges derart aus der Aussparung des Positioniermittels herausgeschoben bzw. herausgedreht bzw. herausbewegt bzw. herausgeklappt werden kann, dass das Haltemittel zumindest einen Abschnitt in einem Bereich einer Oberfläche des Halbzeuges kontaktiert, wobei hierbei das Halbzeug derart mit dem Haltemittel untergriffen wird, dass ein Anheben des Halbzeuges mittels der Transportvorrichtung gewährleistet werden kann.

So ist es des Weiteren denkbar, dass das Haltemittel an einer unteren Oberfläche des Positioniermittels anordenbar ist bzw. zum Ermöglichen des Anhebens und Transportes des Halbzeuges angeordnet ist. Die untere Oberfläche des Positioniermittels ist dabei insbesondere die Oberfläche, welche durch den Eingriffsbereich des Halbzeuges hindurchdringt, um ein Herausfahren bzw. Aufklappen des Haltemittels aus einem Bereich des Positioniermittels an einer Oberfläche des Halbzeuges zum Aufnehmen und zum Anheben des Halbzeuges gewährleisten zu können. Die untere Oberfläche des Positioniermittels ist folglich der oberen Oberfläche des Positioniermittels gegenüberliegend angeordnet, wobei die obere Oberfläche des



Positioniermittels beispielsweise an einem Tragarm angeordnet ist, welcher sich beispielsweise im Wesentlichen in horizontaler Richtung erstreckt, während sich ausgehend von diesem Tragarm das Positioniermittel vorteilhaft im Wesentlichen in vertikaler Richtung weg erstreckt.

5

Vorteilhaft ist das Haltemittel an dem Positioniermittel zumindest abschnittsweise drehbar um einen Drehpunkt angeordnet bzw. gelagert. Folglich ist es denkbar, dass das Haltemittel aus dem Positioniermittel bzw. ausgehend von dem Positioniermittel ausgeklappt bzw. herausgeklappt bzw. herausgeschwenkt werden kann, wobei das Haltemittel folglich in Form eines Schwenkarmes agiert, welcher um den Drehpunkt geschwenkt bzw. gedreht wird. Der Drehpunkt bzw. die Drehachse erstreckt sich dabei im Wesentlichen parallel zu einer Längsachse des Positioniermittels, wobei sich die Längsachse des Positioniermittels vorteilhaft in vertikaler Richtung erstreckt. Es ist jedoch auch denkbar, dass das Haltemittel translatorisch ausgehend von dem Positioniermittel und insbesondere einer zentrischen Achse des Positioniermittels verschiebbar ist, und folglich aus beispielsweise der oben genannten Aussparung des Positioniermittels herausgeschoben wird bzw. aus dem Bodenbereich des Positioniermittels hervortretend herausgeschoben werden kann. Es ist des Weiteren denkbar, dass das Haltemittel aus dem Positioniermittel heraus geklappt wird und folglich in Form eines Widerhakens ausgebildet ist. Mittels den oben genannten Haltemitteln wird folglich eine Auflagefläche der Transportvorrichtung geschaffen, mittels welcher das Halbzeug zumindest abschnittsweise untergriffen und folglich angehoben und transportiert werden kann.

25 Es ist des Weiteren denkbar, dass die Transportvorrichtung ein relativ zu dem Halbzeug beweglich ausgestaltetes Trägerelement aufweist, an welchem das Positioniermittel und/oder das Haltemittel angeordnet sind. Das Trägerelement bzw. der Tragarm dient folglich zum Anordnen bzw. Halten des Positioniermittels und/oder des Haltemittels, wobei das Trägerelement sich vorteilhaft in horizontaler Richtung erstreckt. Das Trägerelement selbst wird beispielsweise über entsprechende Führungsschienen entlang einer Führungsbahn bewegt, so dass das mit dem Positioniermittel positionierte und mit dem Haltemittel gehaltene Halbzeug entlang der Führungsbahn, beispielsweise von einer ersten Bearbeitungsvorrichtung zu einer zweiten Bearbeitungsvorrichtung transportiert werden kann. Des Weiteren ist es

30

denkbar, dass das Trägerelement in vertikaler Richtung herauf bzw. herab und folglich von einer Bearbeitungsvorrichtung weg und zu einer Bearbeitungsvorrichtung hin bewegt werden kann. Durch das beispielsweise Absenken des Trägerelementes in Richtung der Bearbeitungsvorrichtung, ist es möglich, dass die Positioniermittel zu-

5 mindest abschnittsweise in beispielsweise die Eingriffsbereiche des Halbzeuges eindringen, um eine Positionierung des Halbzeuges wenigstens relativ zu der Transportvorrichtung zu ermöglichen. Bei einem Herausfahren bzw. Herausdrehen und folglich dem Anordnen der Haltemittel an der entsprechenden Oberfläche des Halbzeuges und einem vertikal nach oben gerichteten Bewegen des Trägerelementes

10 wird folglich die Transportvorrichtung und das mit der Transportvorrichtung verbundene Halbzeug bzw. das durch die Transportvorrichtung getragene Halbzeug in vertikaler Richtung nach oben bewegt, um ein Aufnehmen bzw. Abheben des Halbzeuges und ein Entfernen aus der Bearbeitungsvorrichtung des Halbzeuges zu ermöglichen.

15

Es ist des Weiteren denkbar, dass das Halteelement beweglich relativ zum Trägerelement ausgestaltet ist. Das Trägerelement, welches beispielsweise ein Tragarm oder eine Trägerplatte oder eine Trägerplattform sein kann und selbst vorteilhaft in vertikaler und horizontaler Richtung beweglich ausgestaltet ist, dient folglich vorteilhaft zum Halten und Ausrichten des Haltemittels selbst. Das Haltemittel ist demzufolge in translatorischer Richtung und folglich in vertikaler Richtung sowie in horizontaler Richtung und vorteilhaft auch in rotatorischer Richtung bzw. Drehrichtung bei einem Schwenken um einen definierten Drehpunkt beweglich relativ zum Trägerelement angeordnet.

25

Es ist des Weiteren denkbar, dass das Positioniermittel eine Ausnehmung zum zumindest abschnittweisen Aufnehmen eines Anordnungselementes einer Bearbeitungsvorrichtung aufweist. Die Bearbeitungsvorrichtung ist beispielsweise eine Imprägnier-  
20 Imprägnierharzes auf zumindest einer Aufbringungs-  
30 oberfläche des Halbzeuges oder eine Konsolidierungsvorrichtung zum Formen des Werkzeuges und Vernetzen der Halbzeugfasern. Die Ausnehmung des Positioniermittels ist vorteilhaft derart ausgestaltet, dass eine obere Oberfläche und insbesondere eine Eindringungs-  
oberfläche bzw. ein Eindringungsabschnitt des Anordnungselementes der Bearbeitungsvorrich-

5  
10  
15

tung in die Ausnehmung eingebracht werden kann. Demzufolge ist es denkbar, dass die Ausnehmung und zumindest ein oberer Bereich des Anordnungselementes eine vergleichbare Gestalt aufweisen und beispielsweise in Form eines zylindrischen Kegels ausgestaltet sind. Das Positioniermittel wird beim Vorgang des Aufnehmens des Halbzeuges sowie auch beim Vorgang des Ablegens des Halbzeuges von einer Bearbeitungsvorrichtung bzw. in einer Bearbeitungsvorrichtung derart auf das Anordnungselement der Bearbeitungsvorrichtung aufgesetzt, dass zumindest ein Abschnitt des Anordnungselementes in die Ausnehmung des Positioniermittels einbringbar ist, so dass vorteilhaft das Positioniermittel sowie auch das Anordnungselement zentrisch zueinander angeordnet sind. Dadurch wird eine definierte Anordnung bzw. Positionierung des Halbzeuges relativ zu der Transportvorrichtung und folglich auch relativ zu der zu transportierenden Bearbeitungsvorrichtung ermöglicht. Das Anordnungselement selbst dient vorteilhaft dazu das Halbzeug innerhalb der Bearbeitungsvorrichtung zu Positionieren und zumindest zeitweise während der Bearbeitung zu halten.

20  
25  
30

Des Weiteren ist eine Bearbeitungsvorrichtung zum Bearbeiten eines Halbzeuges beansprucht, wobei die Bearbeitungsvorrichtung ein Bestandteil einer Halbzeugherstellungsanlage ist und wenigstens ein Anordnungselement zum Anordnen des Halbzeuges relativ zu der Bearbeitungsvorrichtung aufweist. Erfindungsgemäß ist das Anordnungselement in einen Eingriffsbereich des Halbzeuges einbringbar. Das Anordnungselement, welches beispielsweise in Form eines Anordnungsstiftes oder Anordnungspins ausgestaltet ist, erstreckt sich folglich von einer Aufnahmeplatte bzw. einer Anordnungsfläche des Bearbeitungswerkzeuges vorteilhaft in vertikaler Richtung nach oben, so dass ein Aufstecken des zu bearbeitenden Halbzeuges auf das Anordnungselement ermöglicht wird. Vorteilhaft weist die Bearbeitungsvorrichtung, welche beispielsweise eine Imprägniervorrichtung zum Aufbringen des Imprägniermittels, wie insbesondere des Imprägnierharzes ist oder auch eine Konsolidierungsvorrichtung zum Vernetzen der Fasern bzw. zum Formen des Halbzeuges ist, mehr als ein Anordnungselement und insbesondere zwei oder mehr Anordnungselemente auf. Vorteilhaft ist die Mehrzahl an Anordnungselementen voneinander beabstandet, so dass ein definiertes Anordnen und Ausrichten des Halbzeuges in der Bearbeitungsvorrichtung ermöglicht werden kann. Vorteilhaft sind die Anordnungselemente der Bearbeitungsvorrichtung auch derart angeordnet, dass

in Berücksichtigung des Poka-Yoke-Prinzipes ein falsches Anordnen des Halbzeuges hinsichtlich dessen Ausrichtung innerhalb der Bearbeitungsvorrichtung vermieden wird. Das Anordnungselement weist vorteilhaft zumindest abschnittsweise eine zylinderförmige Gestalt auf, wobei das Anordnungselement vorteilhaft im oberen  
5 Endbereich (distales Ende des Anordnungselementes), welcher mit dem Eingriffsbereich des Halbzeuges zumindest abschnittsweise in Kontakt tritt, eine im Wesentlichen kegelstumpfförmige Form aufweist, welche folglich Einführschrägen umfasst, um ein leichtes Aufsetzen des Halbzeuges auf das Anordnungselement der Bearbeitungsvorrichtung zu ermöglichen. Vorteilhaft durchdringt das Anordnungselement die  
10 Dicke des Halbzeuges auch vollständig, sofern beispielsweise das Halbzeug eine Durchgangsbohrung als Eingriffsbereich besitzt.

Es ist des Weiteren denkbar, dass das Anordnungselement mittels eines Federelementes beweglich relativ zu der Bearbeitungsvorrichtung angeordnet ist. Das Feder-  
15 element ist beispielsweise eine Druckfeder, welche mit einem Bereich des Anordnungselementes und insbesondere einem unteren distalen Ende des Anordnungselementes verbunden ist, welcher dem Bereich des Anordnungselementes gegenüberliegt, der zumindest abschnittsweise den Eingriffsbereich des Halbzeuges kontaktiert, nämlich dem oberen distalen Ende des Anordnungselementes. Das Feder-  
20 element wird insbesondere beim Aufsetzen der Positioniermittel auf das Anordnungselement komprimiert bzw. gestaucht, so dass das Federelement derart zusammengedrückt wird, dass das Anordnungselement vorteilhaft aus dem Eingriffsbereich des Halbzeuges mittels insbesondere des Positioniermittels der Transportvorrichtung herausgedrückt bzw. herausbewegt und folglich verdrängt wird. Demzufolge  
25 wird das Halbzeug vorteilhaft in einfacher und prozesssicherer Weise von der Bearbeitungsvorrichtung an die Transportvorrichtung hinsichtlich dessen Positionierung übergeben. Es ist jedoch auch denkbar, dass das Anordnungselement starr und unbeweglich an einer Bearbeitungsplattform der Bearbeitungsvorrichtung angeordnet ist und sich folglich nicht durch das Positioniermittel beim Aufnehmen und/oder Able-  
30 gen des Halbzeuges von bzw. in einer Bearbeitungsvorrichtung verdrängen lässt. Hierbei ist es zudem denkbar, dass ein starres und insbesondere unbeweglich angeordnetes Anordnungselement lediglich eine derart geringe Länge bzw. Größe aufweist, dass das Anordnungselement lediglich bis in einen Teilabschnitt des Eingriffs-

bereiches des Halbzeuges eingreifen kann und folglich die Dicke bzw. die Länge des Eingriffsbereiches nicht vollständig durchdringt.

Bei der beschriebenen Bearbeitungsvorrichtung ergeben sich sämtliche Vorteile, die bereits zu einer Transportvorrichtung zum Transportieren des Halbzeuges gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung beschrieben wurden sind.

Des Weiteren ist eine Halbzeugherstellungsanlage zur Herstellung eines Halbzeuges und insbesondere eines imprägnierten Halbzeuges beansprucht, welche eine Transportvorrichtung gemäß wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 8 und folglich gemäß der vorangegangenen Art und/oder eine Bearbeitungsvorrichtung gemäß wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche 9 oder 10 und folglich eine Bearbeitungsvorrichtung gemäß der vorangegangenen Art aufweist. Vorteilhaft weist die Halbzeugherstellungsanlage wenigstens eine Imprägniervorrichtung und vorteilhaft zusätzlich wenigstens auch eine Konsolidierungsvorrichtung auf. Die Transportvorrichtung der Halbzeugherstellungsanlage dient insbesondere zum Aufnehmen, Transportieren und Ablegen des Halbzeuges zwischen der wenigstens einen Imprägniervorrichtung zu der wenigstens einen Konsolidierungsvorrichtung der Halbzeugherstellungsanlage. Es ist des Weiteren denkbar, dass die Halbzeugherstellungsanlage auch eine Flechtanlage zum Umwickeln beispielsweise eines Stützkerns mit Flechtmatten bzw. Fasern zur Herstellung eines Faserhohlbauteils, welches in der Imprägniervorrichtung mittels des Imprägniermittels durchtränkt wird, aufweist.

Bei der beschriebenen erfindungsgemäßen Halbzeugherstellungsanlage ergeben sich sämtliche Vorteile, die bereits zu einer Transportvorrichtung zum Transportieren des Halbzeuges und/oder zu einer Bearbeitungsvorrichtung zum Bearbeiten des Halbzeuges gemäß den vorangegangenen Aspekten der Erfindung beschrieben worden sind.

30

Es ist des Weiteren ein Transportverfahren zum Aufnehmen, Transportieren und Ablegen eines Halbzeuges von und zu einer Bearbeitungsvorrichtung mittels einer Transportvorrichtung beansprucht, wobei zum Aufnehmen des Halbzeuges zumindest ein Positioniermittel der Transportvorrichtung zum Positionieren des Halbzeuges

relativ zu der Transportvorrichtung in einen Eingriffsbereich des Halbzeuges eingebracht wird und zumindest ein Haltemittel der Transportvorrichtung zum Halten des Halbzeuges an der Transportvorrichtung zumindest abschnittsweise an einer Oberfläche des Halbzeuges angeordnet wird. Demzufolge wird beispielsweise zum Aufnehmen des Halbzeuges die Transportvorrichtung derart in den Bereich der ersten Bearbeitungsvorrichtung bewegt und insbesondere gefahren, dass das wenigstens eine Positioniermittel der Transportvorrichtung derart in den Eingriffsbereich des Halbzeuges eingreift, dass eine Positionierung des Halbzeuges relativ zu der Transportvorrichtung ermöglicht werden kann. Nach dem Eingreifen bzw. Einbringen des Positioniermittels in den Eingriffsbereich des Halbzeuges, wird ein Haltemittel der Transportvorrichtung derart herausgefahren bzw. herausgedreht bzw. in Richtung des zu transportierenden Halbzeuges bewegt, dass dieses an eine Oberfläche und insbesondere an eine Aufnahme- bzw. Auflageoberfläche und insbesondere in einem Bereich dieser Auflageoberfläche des Halbzeuges angeordnet werden kann, um ein Anheben des Halbzeuges von der Bearbeitungsvorrichtung und einen sicheren und verrutschfreien Transport zu beispielsweise einer weiteren Bearbeitungsvorrichtung zu ermöglichen. So ist es beispielsweise denkbar, dass das Haltemittel in die Schlitzze eines beispielsweise geschlitzten Imprägnierwerkzeuges eingefahren wird, um ein Anordnen an der unteren Oberfläche des Halbzeuges zu ermöglichen, insbesondere, da in diesen Bereichen das zu transportierende Halbzeug nicht auf einer Oberfläche der Bearbeitungsvorrichtung aufliegt. Die Imprägnier Vorrichtung selbst ist vorteilhaft geschlitzt bzw. weist vorteilhaft Durchlässe im Bodenbereich der Auflageplatte auf, um einen Abtransport von überflüssigem Imprägniermittel, welches durch das zu imprägnierende Faserhalbzeug nicht aufgenommen werden kann, zu gewährleisten.

25 Durch ein Positionieren des Halbzeuges mittels des Positioniermittels sowie ein Untergreifen des Halbzeuges mittels des Haltemittels ist ein einfaches, sicheres und präzises Transportieren und insbesondere Aufnehmen sowie Ablegen eines Halbzeuges jedweder Gestaltung und Formgebung möglich, wobei insbesondere auch ein Durchhängen des Halbzeuges bzw. eine Deformierung des Halbzeuges während des Transportes vermieden wird. Hierdurch wird vorteilhaft auch die Menge an Ausschussteilen reduziert und demzufolge die Produktionskosten minimiert.

Folglich ist es denkbar, dass eine Transportvorrichtung gemäß wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 8 und folglich der vorangegangenen Art zum Aufnehmen, Transportieren und Ablegen eines Halbzeuges und/oder eine Bearbeitungsvorrichtung zum Bearbeiten eines Halbzeuges gemäß wenigstens einem der

5 vorangegangenen Ansprüche 9 oder 10 und demzufolge der vorangegangenen Art verwendet wird bzw. werden. Vorteilhaft ist es demnach möglich, dass beim Aufnahmeprozess des Halbzeuges das Positioniermittel derart in den Eingriffsbereich des Halbzeuges eindringt, dass die in dem Eingriffsbereich des Halbzeuges bereits angeordneten Anordnungselemente des Bearbeitungswerkzeuges mittels des

10 Positioniermittels entgegen einer Federkraft eines Federelementes zum Ausrichten des Anordnungselementes bewegt werden können, so dass die Anordnungselemente aus dem Eingriffsbereich des Halbzeuges mittels des Positioniermittels herausgeschoben und insbesondere herausbewegt werden. Dadurch wird eine Übergabe des Halbzeuges von dem Anordnungselement zu dem Positioniermittel ermöglicht. Vorteilhaft weisen das Positioniermittel und auch das Anordnungselement eine zueinander vergleichbare Form und insbesondere eine kreiszylindrische Form auf. Das

15 Positioniermittel der Transportvorrichtung weist vorteilhaft zudem eine Ausnehmung auf, welche derart ausgestaltet ist, dass ein oberer distaler Bereich und insbesondere ein Kopfbereich des Anordnungselementes der Bearbeitungsvorrichtung in diese Ausnehmung des Positioniermittels zumindest abschnittsweise einbringbar ist, so dass insbesondere ein Verrutschen des Positioniermittels auf dem Anordnungselement vermieden wird. Es ist jedoch auch denkbar, dass das Anordnungselement der

20 Bearbeitungsvorrichtung derart dimensioniert ist, dass dieses sich nicht vollständig durch den Eingriffsbereich des Halbzeuges erstreckt, so dass folglich ein Herauschieben bzw. ein Herausbewegen des Anordnungselementes mittels des Positioniermittels der Transportvorrichtung nicht erforderlich ist, um ein hinreichendes Einbringen des Positioniermittels in den Eingriffsbereich des Halbzeuges zu ermöglichen. In diesem Falle weist die Bearbeitungsvorrichtung kein Federelement zum beweglichen Anordnen des Anordnungselementes auf. Es ist des Weiteren

25 möglich, dass das Positioniermittel und das Haltemittel derart zueinander angeordnet sind, dass das Haltemittel beim Einbringen des Positioniermittels in den Eingriffsbereich des Halbzeuges folglich ebenfalls durch den Eingriffsbereich des Halbzeuges transportiert wird und in einem Ausgangsbereich des Eingriffsbereiches angeordnet wird. Demzufolge weist das Halbzeug insbesondere eine Durchgangsbohrung als

30

Eingriffsbereich auf, durch welche das Positioniermittel vollständig hindurchgreift, so dass das Haltemittel, welches beispielsweise in einem Endbereich des Positioniermittels oder auch in einer Ausnehmung des Positioniermittels angeordnet ist, um eine Bewegung des Positioniermittels durch den Eingriffsbereich nicht zu be-  
5 hindern, aus dieser Ausgangsposition in eine Halteposition herausbewegt und insbesondere herausgeschwenkt werden kann, um eine Anordnung in einem Bereich einer Oberfläche des Halbzeuges zu ermöglichen, aufgrund welcher eine Aufnahme und insbesondere ein Transportieren des Halbzeuges realisiert werden kann.

10 Bei dem beschriebenen Transportverfahren ergeben sich sämtliche Vorteile, die bereits zu einer Transportvorrichtung, einer Bearbeitungsvorrichtung und/oder einer Halbzeugherstellungsanlage gemäß den vorausgegangenen Aspekten der Erfindung beschrieben worden sind.

15 Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen Halbzeugherstellungsanlage sowie einer erfindungsgemäßen Transportvorrichtung und einer erfindungsgemäßen Bearbeitungsvorrichtung werden nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen jeweils schematisch:

20 Figur 1a in einer Seitenansicht einen aus dem Stand der Technik bekannten Klemmgreifer in geöffneter Position,

Figur 1b in einer Seitenansicht die in der Figur 1a gezeigte Ausführungsform eines aus dem Stand der Technik bekannten Klemmgreifers in geschlossener Position,  
25

Figur 2a in einer Seitenansicht eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Halbzeugherstellungsanlage mit einer Ausführungsform einer Transportvorrichtung und einer Ausführungsform einer Bearbeitungsvorrichtung beim Vorgang des Heranbewegens der Transportvorrichtung an die Bearbeitungsvorrichtung,  
30

Figur 2b in einer Seitenansicht die in der Figur 2a gezeigte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Halbzeugherstellungsanlage, bei einem Auf-



nahmevorgang des Halbzeuges von der Bearbeitungsvorrichtung durch die Transportvorrichtung,

- 5      Figur 2c      in einer Seitenansicht die in den Figuren 2a und 2b gezeigte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Halbzeugherstellungsanlage während eines Vorganges des Abhebens des Halbzeuges von der Bearbeitungsvorrichtung und Transportierens mittels der Transportvorrichtung,
- 10      Figur 3a      in einer Seitenansicht eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Halbzeugherstellungsanlage mit der in den Figuren 2a bis 2c gezeigten Ausführungsform einer Transportvorrichtung und einer weiteren Ausführungsform einer Bearbeitungsvorrichtung während des Vorganges des Transportierens des Halbzeuges zu der Bearbeitungsvorrichtung,
- 15      Figur 3c      in einer Seitenansicht die in der Figur 3a gezeigte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Halbzeugherstellungsanlage während des Vorganges des Übergabens des Halbzeuges von der Transportvorrichtung an die Bearbeitungsvorrichtung,
- 20      Figur 3c      in einer Seitenansicht die in den Figuren 3a und 3b gezeigte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Halbzeugherstellungsanlage bei einem Ablegevorgang des Halbzeuges in der Bearbeitungsvorrichtung,
- 25      Figur 4a      in einer Draufsicht eine Schnittdarstellung einer Ausführungsform eines Positioniermittels einer erfindungsgemäßen Transportvorrichtung,
- 30      Figur 4b      in einer Seitenansicht eine Schnittdarstellung der in Figur 4a gezeigten Ausführungsform des Positioniermittels der erfindungsgemäßen Transportvorrichtung,
- Figur 4c      in einer Draufsicht eine Schnittdarstellung der in den Figuren 4a und 4b gezeigten Ausführungsform eines Positioniermittels mit ausgeschwenktem Haltemittel,

- Figur 4d in einer Seitenansicht eine Schnittdarstellung der in den Figuren 4a bis 4c gezeigten Ausführungsform eines Positioniermittels mit ausgefahrenem bzw. ausgeschwenktem Haltemittel, und
- 5
- Figur 5a in einer Draufsicht eine Schnittdarstellung einer weiteren Ausführungsform eines Positioniermittels einer erfindungsgemäßen Transportvorrichtung,
- 10
- Figur 5b in einer Seitenansicht eine Schnittdarstellung der in Figur 5a gezeigten weiteren Ausführungsform des Positioniermittels der erfindungsgemäßen Transportvorrichtung,
- Figur 5c in einer Draufsicht eine Schnittdarstellung der in den Figuren 5a und 5b gezeigten weiteren Ausführungsform eines Positioniermittels mit ausgefahrenem Haltemittel, und
- 15
- Figur 5d in einer Seitenansicht eine Schnittdarstellung der in den Figuren 5a bis 5c gezeigten weiteren Ausführungsform eines Positioniermittels mit ausgefahrenem Haltemittel.
- 20

Elemente mit gleicher Funktion und Wirkungsweise sind in den Figuren 1a bis 4d jeweils mit denselben Bezugszeichen versehen.

- 25
- In der Fig. 1a ist in einer Seitenansicht eine Prinzipskizze eines aus dem Stand der Technik bekannten Klemmgreifers 1 dargestellt, welcher wenigstens zwei bewegliche Greifarme 1.1, 1.2 aufweist, die jeweils um einen Drehpunkt D1 bzw. D2 zumindest bereichsweise drehbar bzw. schwenkbar gelagert sind. Die Greifarme 1.1, 1.2 dienen dazu, das Halbzeug 10, welches beispielsweise ein noch zu imprägnierendes oder
- 30
- auch ein bereits imprägniertes Halbzeug 10 ist, zu greifen.

Wie insbesondere auch in der Fig. 1b gezeigt, welche in einer Seitenansicht den in der Fig. 1a gezeigten Klemmgreifer 1 in einer geschlossenen Position zeigt, bei welchem die Greifarme 1.1, 1.2 das Halbzeug 10 zumindest am Rand einklemmen, kann

jedoch die Position des Halbzeuges 10 nicht präzise gehalten werden. Folglich ist ein Verrutschen des Halbzeuges 10 zumindest während des Transportes des Halbzeuges von beispielsweise einer ersten Bearbeitungsvorrichtung zu einer zweiten Bearbeitungsvorrichtung nicht ausgeschlossen. Des Weiteren sind auch ein präzises und insbesondere ein prozesssicheres Aufnehmen des Halbzeuges aus einem Bearbeitungswerkzeug genauso wie ein einfaches und prozesssicheres Ablegen des Halbzeuges 10 in einem Bearbeitungswerkzeug mittels der Verwendung eines Klemmgreifens, wie in den Fig. 1a und 1b gezeigt, insbesondere auf Grund der unflexibel beweglichen Greifarme 1.1 und 1.2 nachteilig nicht möglich.

10

In den Fig. 2a bis 2c ist eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Halbzeuherstellungsanlage 100 gezeigt, welche eine Transportvorrichtung 20 und eine Bearbeitungsvorrichtung 40 aufweist, wobei die Bearbeitungsvorrichtung 40 beispielsweise eine Imprägniervorrichtung 41 ist. Mittels der Imprägniervorrichtung 41 ist es möglich, ein Imprägniermittel 30, wie insbesondere ein Imprägnierharz, auf das Halbzeug 10 und vorteilhaft auf eine Aufbringungsfläche 10.1 des Halbzeuges 10 aufzubringen. Das Imprägniermittel 30 durchtränkt folglich des Halbzeuges 10 und ummantelt die Fasern, um dieses zu imprägnieren. Die Bearbeitungsvorrichtung 40 bzw. Imprägniervorrichtung 41 weist zudem eine Aufnahmeplatte 42 auf, innerhalb welcher vorteilhaft durch die Dicke der Aufnahmeplatte 42 sich durchgängig erstreckende Schlitze 45.1 und 45.2 bzw. Durchlässe 45.1 und 45.2 eingebracht sind, durch welche überschüssiges Imprägniermittel 30 aus der Bearbeitungsvorrichtung 40 bzw. 41 abfließen kann. Des Weiteren weist die Bearbeitungsvorrichtung 40 bzw. 41 Anordnungselemente 43.1 und 43.2 auf, welche sich durch Eingriffsbereiche 11.1 und 11.2 des Halbzeuges 10 hindurch erstrecken. Es wäre jedoch auch denkbar, dass die Anordnungselemente 43.1 und 43.2 der Bearbeitungsvorrichtung lediglich abschnittsweise in die Eingriffsbereiche 11.1 und 11.2 des Halbzeuges 10 eingebracht sind. In den Fig. 2a bis 2c sind zwei Anordnungselemente 43.1 und 43.2 gezeigt, wobei die Bearbeitungsvorrichtung 40 bzw. 41 auch lediglich nur ein Anordnungselement 43.1 bzw. 43.2 oder auch mehr als zwei Anordnungselemente 43.1 und 43.2 aufweisen kann.

20

25

30

Die Ausführungsform der Transportvorrichtung 20, wie in den Fig. 2a bis 2c gezeigt, weist unter anderem ein Trägerelement 23 auf, welches sich beispielsweise vorteil-

haft entlang einer horizontalen Richtung H bzw. in einer horizontalen Ebene H, vergleichbar zu der Aufnahmeplatte 42 der Bearbeitungsvorrichtung 40 bzw. 41 erstreckt. Ausgehend von dem Trägerelement 23 erstreckt sich in einer vertikalen Richtung V das Positioniermittel 21.1 bzw. 21.2 in Richtung der Bearbeitungsvorrichtung 40 bzw. 41. Die Positioniermittel 21.1 und 21.2 erstrecken sich folglich entlang einer Längsachse L des Positioniermittels. In den Fig. 2a bis 2c sind zwei Positioniermittel 21.1 und 21.2 gezeigt, wobei es jedoch auch denkbar ist, dass die Transportvorrichtung 20 lediglich ein Positioniermittel 21.1 oder 21.2 oder auch mehr als die zwei Positioniermittel 21.1 und 21.2 aufweist. In einem unteren Bereich weist das Positioniermittel 21.1 bzw. 21.2 eine Ausnehmung 22.1 bzw. 22.2 auf, welche vorteilhaft derart ausgestaltet ist, dass ein Einführbereich 44.1 bzw. 44.2 des Anordnungselementes 43.1 bzw. 43.2 in die Ausnehmung 22.1 bzw. 22.2 eingebracht werden kann. Wie insbesondere aus den Fig. 2a bis 2c ersichtlich ist, weist die Ausnehmung 22.1 bzw. 22.2 eine vergleichbare Gestalt zu dem Einführbereich 44.1 bzw. 44.2 auf, wobei beide vorteilhaft kegelstumpfförmig ausgestaltet sind. Das Halbzeug 10 weist zudem eine Anordnungsoberfläche 10.2 auf, welche der Aufbringungs- oberfläche 10.1 gegenüberliegend ist. Die Anordnungsoberfläche 10.2, welche auch als Kontaktierungsoberfläche 10.2 bezeichnet werden kann, kontaktiert zumindest abschnittsweise die Aufnahmeplatte 42 der Bearbeitungsvorrichtung 40 bzw. 41, wobei es auch Bereiche an der Anordnungsoberfläche 10.2 gibt, welche beabstandet zu der Aufnahmeplatte 42 ausgestaltet sind. In der Fig. 2a sind noch keine Haltemittel zum Halten des Halbzeuges 10 ersichtlich, da diese sich vorteilhaft in einer eingefahrenen Position, beispielsweise in einem Bereich des Trägerelementes 23, befinden und vorteilhaft erst ausgeschwenkt bzw. ausgefahren werden, wenn das Positioniermittel 21.1 bzw. 21.2 in den Eingriffsbereich 11.1 bzw. 11.2 des Halbzeuges 10 eingebracht ist. Dies ist insbesondere in der Fig. 2b gezeigt.

In der Fig. 2b ist folglich in einer Seitenansicht das Einbringen der Positioniermittel 21.2 und 21.1 in die Eingriffsbereiche 11.1 bzw. 11.2 des Halbzeuges 10 gezeigt, wobei die Anordnungselemente 43.1 bzw. 43.2 mittels der Positioniermittel 21.1 und 21.2 aus den Eingriffsbereichen 11.1 und 11.2 verdrängt werden. Hierzu werden auch die bereits in der Fig. 2a gezeigten Federelemente 50.1 und 50.2 komprimiert bzw. gestaucht, so dass die Anordnungselemente 43.1 und 43.2 in vertikaler Richtung V nach unten aus den Eingriffsbereichen 11.1 und 11.2 des Halbzeuges 10

herausbewegt werden. Dazu ist der Einführbereich 44.1 bzw. 44.2 in die entsprechende Ausnehmung 22.1 bzw. 22.2 des jeweiligen Positioniermittels 21.1 bzw. 21.2 eingebracht. Des Weiteren sind in der Fig. 2b Haltemittel 24.1 und 24.2 in einer ausgefahrenen Position gezeigt, wobei jedes Haltemittel 24.1 und 24.2 einen Haltebereich 25.1 und 25.2 aufweist, welcher beispielsweise im Bereich der Schlitze 54.1, 54.2 der Bearbeitungsvorrichtung 40 bzw. 41 die Anordnungsoberfläche 10.2 (vgl. Fig. 2a) des Halbzeuges 10 derart kontaktiert bzw. sich entlang dieser Oberfläche 10.2 erstreckt, dass das Halbzeug 10 folglich mittels der Haltemittel 24.1 bzw. 24.2 und insbesondere der Kontaktbereiche 25.1 und 25.2 kontaktiert wird. Das Halbzeug 10 wird folglich mittels der Haltemittel 24.1 bzw. 24.2 und insbesondere deren Kontaktbereiche 25.1 und 25.2 untergriffen. Die Haltemittel 24.1 bzw. 24.2 sind insbesondere in Form von Greifarmen oder auch Gabeln, wie beispielsweise bei einem Gabelstapler bekannt, ausgebildet, um ein Untergriffen und folglich ein Anheben und Halten des Halbzeuges 10 während des Transportes des Halbzeuges 10 zu ermöglichen.

Insbesondere das Anheben des Halbzeuges 10 und folglich das Aufnehmen des Halbzeuges 10 mittels der Transportvorrichtung 20 wird beispielsweise in der Fig. 2c gezeigt. Hierbei wird die Transportvorrichtung 20 in vertikaler Richtung V nach oben bewegt, wobei mittels der Haltemittel 24.1 und 24.2 das mittels der Positioniermittel 21.1 und 21.2 positionierte Halbzeug 10 ebenfalls in vertikaler Richtung V nach oben bewegt wird. Basierend auf der Entnahme des Halbzeuges 10 von der Bearbeitungsvorrichtung 40 und insbesondere der Imprägnier Vorrichtung 41 und dem Heraufbewegen der Transportvorrichtung 20 in vertikaler Richtung V nach oben, wird auch die durch die Positioniermittel 21.1 und 21.2 auf die Anordnungselemente 43.1 und 43.2 aufgebrachte Druckkraft aufgehoben. Basierend auf der Federkraft der Feder-elemente 50.1 bzw. 50.2, welche die Anordnungselemente 43.1 und 43.2 mit einer Federkraft beaufschlagen, werden somit diese Anordnungselemente 43.1 und 43.2 wieder in vertikaler Richtung V nach oben bewegt.

30

In der Fig. 3a ist schematisch in einer Seitenansicht eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Halbzeugherstellungsanlage 100 gezeigt, welche, wie in den Fig. 2a bis 2d gezeigt, eine Transportvorrichtung 20 aufweist. Des Weiteren weist die erfindungsgemäße Halbzeugherstellungsanlage 100 eine Bearbeitungsvor-

richtung 40 und insbesondere, wie in den Fig. 3a bis 3c gezeigt, eine Konsolidie-  
rungsvorrichtung 46 auf. Die Konsolidierungsvorrichtung 46, welche vorteilhaft zum  
Formen des Halbzeuges und Vernetzen der Fasern des Halbzeuges dient, weist bei-  
spielsweise eine Grundplatte 47 mit Ausformungen 48.1 und 48.2 auf, welche in  
5 Form eines Presswerkzeuges zur Gestaltung des Halbzeuges 10 dienen. Des Weite-  
ren weist die Konsolidierungsvorrichtung 46 Anordnungselemente 43.1 und 43.2 auf,  
welche verdrehsteif bzw. fest und starr an der Grundplatte 47 angeordnet sind und  
sich im Wesentlichen in vertikaler Richtung V nach oben von der Grundplatte 47 weg  
erstrecken. Die Anordnungselemente 43.1 und 43.2 sind im Wesentlichen mit den in  
10 den Fig. 2a bis 2c gezeigten Anordnungselementen 43.1 und 43.2 vergleichbar und  
weisen folglich auch einen Einführbereich 44.1 und 44.2 auf, welcher im Wesentli-  
chen eine identische Gestalt zu der Ausnehmung 22.1 bzw. 22.2 der Positioniermittel  
21.1 bzw. 21.2 der Transportvorrichtung 20 aufweisen.

Wie in der Fig. 3a gezeigt, wird das mit der Transportvorrichtung 20 positionierte und  
15 gehaltene bzw. transportierte Halbzeug 10 in dem Bereich der Konsolidierungsvor-  
richtung 46 transportiert, wobei die Positioniermittel 21.1 und 21.2 derart in den Be-  
reich der Anordnungselemente 43.1 und 43.2 bewegt werden, dass bei einem Herun-  
terfahren bzw. bei einer Abwärtsbewegung der Transportvorrichtung 20 in vertikaler  
Richtung V nach unten die Einführbereiche 44.1 und 44.2 in die Ausnehmungen 22.1  
20 und 22.2 eingebracht werden können, so dass eine präzise Übergabe des Halbzeu-  
ges von der Transportvorrichtung 20 an die Konsolidierungsvorrichtung 46 und eine  
präzise Positionierung des Halbzeuges 10 in der Konsolidierungsvorrichtung 46 er-  
möglich wird.

25 Das Zusammenfahren der Transportvorrichtung 20 mit der Konsolidierungsvorrich-  
tung 46 bzw. der Bearbeitungsvorrichtung 40 ist insbesondere in der Fig. 3b gezeigt.  
Hierbei zeigt sich deutlich, wie die Einführbereiche 44.1 bzw. 44.2 in die Ausneh-  
mungen 22.1 bzw. 22.2 eingebracht werden. Basierend auf den starr angeordneten  
Anordnungselementen 43.1 und 43.2 ist ein vollständiges Absetzen des Halbzeuges  
30 10 auf die Grundplatte 47 der Konsolidierungsvorrichtung 46, wie in der Fig. 3b ge-  
zeigt, nicht möglich. Hierzu wäre es denkbar, dass die Haltemittel 24.1 und 24.2 der-  
art in vertikaler Richtung V nach unten weiter ausgefahren werden, dass das Halb-  
zeug 10 lediglich über die Haltemittel 24.1 und 24.2 auf die Grundplatte 47 aufge-  
setzt wird.

In der Fig. 3c ist das Ablegen des Halbzeuges 10 in der Konsolidierungsvorrichtung 46 gezeigt, wobei die Transportvorrichtung 20 wieder in vertikaler Richtung V nach oben bewegt wird, um aus dem Bereich der Konsolidierungsvorrichtung 46  
5 herausbewegt werden zu können. Wie in der Fig. 3c gezeigt, durchdringen die Anordnungselemente 43.1 bzw. 43.2 die entsprechenden Eingriffsbereiche 11.1 bzw. 11.2 des Halbzeuges 10, so dass das Halbzeug 10 folglich präzise im Bereich der Konsolidierungsvorrichtung 46 angeordnet wird. Es ist jedoch auch möglich, dass die Anordnungselemente 43.1 bzw. 43.2 die Eingriffsbereiche 11.1 bzw. 11.2 nicht voll-  
10 ständig durchdringen, sondern lediglich abschnittsweise in diese Eingriffsbereiche 11.1 bzw. 11.2 eingreifen.

Es ist des Weiteren denkbar, dass die in den Fig. 2a bis 3c gezeigten Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen Halbzeugherstellungsanlage 100 auch lediglich  
15 Bereiche einer Ausführungsform einer gemeinsamen erfindungsgemäßen Halbzeugherstellungsanlage 100 darstellen. Das bedeutet, dass es im Rahmen der Erfindung denkbar ist, dass die Halbzeugherstellungsanlage 100 neben einer ersten Bearbeitungsvorrichtung 40, welche insbesondere eine Imprägnier-  
vorrichtung 41 ist, auch wenigstens eine zweite Bearbeitungsvorrichtung 40, welche insbesondere eine  
20 Konsolidierungsvorrichtung 46 ist, sowie auch eine Transportvorrichtung 20, welche ein Halbzeug zwischen der ersten und der wenigstens zweiten Bearbeitungsvorrichtung 40 transportiert, aufweist. Hierbei ist es denkbar, dass jede der Bearbeitungsvorrichtungen 40 der Herstellungsanlage 100 vergleichbar zu den in den Fig. 2a bis 3c gezeigten Ausführungsformen der Bearbeitungsvorrichtung 40 ausgestaltet sein  
25 können. Das bedeutet beispielsweise, dass die einzelnen Bearbeitungsvorrichtungen 40 federgelagerte Anordnungselemente 43.1, 43.2 oder auch starre Anordnungselemente 43.1, 43, Schlitze 45.1, 45.2 und/oder Ausformungen 48.1, 48.2 usw. aufweisen können. Vorteilhaft sind die einzelnen Bestandteile der Bearbeitungsvorrichtung 40 variabel miteinander kombinierbar, so dass die Bearbeitungsvorrichtung 40 auf  
30 keine definierte Ausgestaltung beschränkt ist.

In den Fig. 4a bis 4d sind ein Ausschnitt einer weiteren Ausführungsform einer Transportvorrichtung 20 und insbesondere ein Positioniermittel 21.1 der Transportvorrichtung 20 gezeigt. Das Positioniermittel 21.1 weist eine Aussparung 27 auf, in-

- nerhalb welcher ein bzw. zwei Haltemittel 26.1 bzw. 26.2 angeordnet ist bzw. sind. Die Haltemittel 26.1 und 26.2 sind jeweils drehbar um einen Drehpunkt D1 bzw. D2 gelagert. Wie auch bereits in den Fig. 3a bis 3c bzw. 2a bis 2c gezeigt, ist es denkbar, dass das Positioniermittel 21.1 an einem hier nicht gezeigten Trägerelement der
- 5 Transportvorrichtung 20 angeordnet ist. Entgegen zu den zuvor gezeigten Ausführungsformen der Transportvorrichtung 20 ist jedoch das Haltemittel 26.1 bzw. 26.2 nicht eigenständig an dem Trägerelement, sondern an dem Positioniermittel 21.1 selbst angeordnet.
- 10 Während in den Fig. 4a und 4b das Positioniermittel 21.1 mit eingeklappten bzw. eingefahrenen Haltemitteln 26.1 und 26.2 im Bereich der Aussparung 27 gezeigt ist, wird in den Fig. 4c und 4d das Positioniermittel 21.1 mit ausgeschwenkten bzw. ausgefahrenen Haltemitteln 26.1 und 26.2 gezeigt. Hierbei sind die Haltemittel 26.1 und 26.2 um den Drehpunkt D1 bzw. D2, welcher auch als Drehachse bezeichnet werden
- 15 kann, derart geschwenkt worden, dass dieser an einer Anordnungsoberfläche 10.2 des Halbzeuges 10 angeordnet wird. Folglich erstrecken sich die Haltemittel 26.1 und 26.2 zumindest abschnittsweise entlang einer Anordnungsoberfläche 10.2 des Halbzeuges 10.
- 20 Wie in den Fig. 4a bis 4d gezeigt, können die Haltemittel 26.1 und 26.2 gebogen und insbesondere in Form eines Halbkreises gebogen, als Haltearme ausgebildet sein. Es ist jedoch denkbar, dass die Haltemittel 26.1 und 26.2 jedwede Ausgestaltung und Form aufweisen können. Hierbei ist lediglich zu beachten, dass die Haltemittel 26.1 und 26.2 vorteilhaft derart in der Aussparung 27 des Positioniermittels 21.1
- 25 einbringbar sind, dass das Positioniermittel 21.1 derart vollständig durch den Eingriffsbereich 11.1 des Halbzeuges hindurchgeführt werden kann, dass eine Hindurchführbewegung des Positioniermittels 21.1 durch den Eingriffsbereich 11.1 mittels der Haltemittel 26.1 bzw. 26.2 nicht verhindert oder erschwert wird.
- 30 Wie in der Fig. 4d gezeigt, wird das Positioniermittel 21.1 vorteilhaft derart weit durch den Eingriffsbereich 11.1 des Halbzeuges 10 hindurchgeführt, dass bei einem Herausbewegen bzw. Herausschwenken des Haltemittels 26.1 bzw. 26.2 aus der Aussparung 27 des Positioniermittels 21.1 ein Untergreifen des Halbzeuges 10 ermöglicht wird.



In den Fig. 4a bis 4d ist jeweils lediglich ein Positioniermittel 21.1 dargestellt, wobei die Ausführung der in den Fig. 4a bis 4d gezeigten Positioniermittel 21.1 auch für die weiteren in der Transportvorrichtung 20 angeordneten Positioniermittel anwendbar  
5 ist.

In der Fig. 5a ist in einer Draufsicht eine Schnittdarstellung einer weiteren Ausführungsform eines Positioniermittels 21.1 einer erfindungsgemäßen Transportvorrichtung 20 gezeigt. Das Positioniermittel 21.1 weist hierbei zwei Haltemittel 26.1 und  
10 26.2 auf, welche jeweils in hier nicht gezeigten Aussparungen des Positioniermittels 21.1 angeordnet sind und vorteilhaft lediglich bei Bedarf herausgefahren bzw. herausgeklappt werden. Vorteilhaft sind die in der Fig. 5a gezeigten Haltemittel 26.1 und 26.2 in Form von Widerhaken ausgebildet, welche zumindest während der Bewegung des Positioniermittels 21.1 durch den Eingriffsbereich 11.1 des Halbzeuges  
15 10, wie insbesondere in der Fig. 5b gezeigt, vollständig in den Aussparungen 27.1 bzw. 27.2 angeordnet sind, so dass ein störungsfreies Hindurchbewegen des Positioniermittels 21.1 durch den Eingriffsbereich 11.1 gewährleistet werden kann.

Während in den Fig. 5a und 5b ein Positioniermittel 21.1 mit eingeklappten bzw. ein-  
20 gefahrenen Haltemitteln 26.1 und 26.2 gezeigt ist, wird in den Fig. 5c und 5d die in den Figuren 5a und 5b gezeigte weitere Ausführungsform eines Positioniermittels 21.1 mit ausgefahrenen Haltemitteln 26.1 und 26.2 gezeigt. Vorteilhaft werden die Haltemittel 26.1 und 26.2 derart weit aus den Aussparungen 27.1 bzw. 27.2 des Positioniermittels 21.1 herausbewegt und insbesondere heraus geklappt, sofern es  
25 sich um widerhakenähnliche Haltemittel handelt, dass diese an einem Bereich einer Anordnungsoberfläche 10.2 des Halbzeuges 10 angeordnet werden können bzw. diese Anordnungsoberfläche 10.2 zumindest abschnittsweise kontaktieren. Vorteilhaft weisen die Halteelemente 26.1, 26.2 selbst Auflagebereiche auf, welche sich zumindest derart weit entlang der Anordnungsoberfläche 10.2 des Halbzeuges 10 er-  
30 strecken, dass ein Anheben des Halbzeuges aus einer hier nicht gezeigten Bearbeitungsvorrichtung und auch ein Transportieren des Halbzeuges 10 sowie ein Ablegen des Halbzeuges 10 in eine hier nicht gezeigte Bearbeitungsvorrichtung in einfacher und kostengünstiger sowie prozessfreier Art ermöglicht werden kann, ohne dass das Halbzeug 10 verrutscht, sich verbiegt oder sich anderweitig deponiert.

In den Fig. 5a bis 5d ist jeweils lediglich ein Positioniermittel 21.1 dargestellt, wobei die Ausführung der in den Fig. 5a bis 5d gezeigten Positioniermittel 21.1 auch für die weiteren in der Transportvorrichtung 20 angeordneten Positioniermittel anwendbar

5 ist.

**Bezugszeichenliste**

1	Klemmgreifer (Stand der Technik)
1.1, 1.2	Greifarm des Klemmgreifers
10	Halbzeug
10.1	Aufbringungsoberfläche
10.2	Anordnungsoberfläche
11.1, 11.2	Eingriffsbereich
20	Transportvorrichtung
21.1, 21.2	Positioniermittel
22.1, 22.2	Ausnehmung des Positioniermittels
23	Trägerelement
24.1, 24.2	Haltemittel
25.1, 25.2	Kontaktbereich
26.1, 26.2	Haltemittel
27,	
27.1, 27.2	Aussparung
30	Imprägniermittel
40	Bearbeitungsvorrichtung
41	Imprägniervorrichtung
42	Aufnahmeplatte
43.1, 43.2	Anordnungselement
44.1, 44.2	Einführbereich des Anordnungselementes
45.1, 54.2	Schlitze der Aufnahmeplatte
46	Konsolidierungsvorrichtung
47	Grundplatte
48.1, 48.2	Ausformung der Grundplatte
50.1, 50.2	Federelement
100	Halbzeugherstellungsanlage
V	vertikale Richtung/vertikale Ebene
H	horizontale Richtung/horizontale Ebene
L	Längsachse des Positioniermittels

## Patentansprüche

1. Transportvorrichtung (20) zum Transportieren eines Halbzeuges (10), wobei die Transportvorrichtung (20) ein Bestandteil einer Halbzeugherstellungsanlage (100) ist und wenigstens ein Positioniermittel (21.1, 21.2) zum Positionieren des Halbzeuges (10) relativ zu der Transportvorrichtung (20) und wenigstens ein Haltemittel (24.1, 24.2, 26.1, 26.2) zum Halten des Halbzeuges (10) an der Transportvorrichtung (20) aufweist, und wobei das Positioniermittel (21.1, 21.2) zumindest abschnittsweise in einen Eingriffsbereich (11.1, 11.2) des Halbzeuges (10) einbringbar ist und das Haltemittel (24.1, 24.2, 26.1, 26.2) zumindest abschnittsweise an einer Oberfläche des Halbzeuges (10) anordenbar ist.
2. Transportvorrichtung (20) gemäß Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Haltemittel (24.1, 24.2, 26.1, 26.2) beweglich relativ zu dem Positioniermittel (21.1, 21.2) ausgebildet ist.
3. Transportvorrichtung (20) gemäß wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Haltemittel (24.1, 24.2, 26.1, 26.2) zumindest abschnittsweise in einer Aussparung (27) des Positioniermittels (21.1, 21.2) anordenbar ist.
4. Transportvorrichtung (20) gemäß wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Haltemittel (24.1, 24.2, 26.1, 26.2) an einer unteren Oberfläche des Positioniermittels (21.1, 21.2) anordenbar ist.
5. Transportvorrichtung (20) gemäß wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

das Haltemittel (24.1, 24.2, 26.1, 26.2) an dem Positioniermittel (21.1, 21.2) zumindest abschnittsweise drehbar um einen Drehpunkt (D1, D2) angeordnet ist.

6. Transportvorrichtung (20) gemäß wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche 1 oder 2,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Transportvorrichtung (20) ein relativ zu dem Halbzeug (10) beweglich ausgestaltetes Trägerelement (23) aufweist, an welchem das Positioniermittel (21.1, 21.2) und/oder das Haltemittel (24.1, 24.2, 26.1, 26.2) angeordnet sind.

7. Transportvorrichtung (20) gemäß Anspruch 6,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

das Haltemittel (24.1, 24.2, 26.1, 26.2) beweglich relativ zum Trägerelement (23) ausgestaltet ist.

8. Transportvorrichtung (20) gemäß wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

das Positioniermittel (21.1, 21.2) eine Ausnehmung (22.1, 22.2) zum zumindest abschnittweisen Aufnehmen eines Anordnungselementes (43.1, 43,2) einer Bearbeitungsvorrichtung (40, 41, 46) aufweist.

9. Bearbeitungsvorrichtung (40, 41, 46) zum Bearbeiten eines Halbzeuges (10), wobei die Bearbeitungsvorrichtung (40, 41, 46) ein Bestandteil einer Halbzeugherstellungsanlage (100) ist und wenigstens ein Anordnungselement (43.1, 43,2) zum Anordnen des Halbzeuges (10) relativ zu der Bearbeitungsvorrichtung (40, 41, 46) aufweist, und wobei das Anordnungselement (43.1, 43,2) in einen Eingriffsbereich (11.1, 11.2) des Halbzeuges (10) einbringbar ist.

10. Bearbeitungsvorrichtung (40, 41, 46) gemäß Anspruch 9,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Anordnungselement (43.1, 43.2) mittels eines Federelementes (50.1, 50.2) beweglich relativ zu der Bearbeitungsvorrichtung (40, 41, 46) angeordnet ist.
11. Halbzeugherstellungsanlage (100) zum Herstellen eines Halbzeuges (10) und insbesondere eines imprägnierten Halbzeuges, welche eine Transportvorrichtung (10) gemäß wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 8 und/oder eine Bearbeitungsvorrichtung (40, 41, 46) gemäß wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche 9 oder 10 aufweist.
12. Transportverfahren zum Aufnehmen, Transportieren und Ablegen eines Halbzeuges (10) von und zu einer Bearbeitungsvorrichtung (40, 41, 46) mittels einer Transportvorrichtung (20), wobei zum Aufnehmen des Halbzeuges (10) zumindest ein Positioniermittel (21.1, 21.2) der Transportvorrichtung (20) zum Positionieren des Halbzeuges (10) relativ zu der Transporteinrichtung (20) in einen Eingriffsbereich (11.1, 11.2) des Halbzeuges (10) eingebracht wird und zumindest ein Haltemittel (24.1, 24.2, 26.1, 26.2) der Transportvorrichtung (20) zum Halten des Halbzeuges (10) an der Transportvorrichtung (20) zumindest abschnittsweise an einer Oberfläche des Halbzeuges (10) angeordnet wird.
13. Transportverfahren gemäß Anspruch 12,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
eine Transportvorrichtung (20) gemäß wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 8 zum Aufnehmen, Transportieren und Ablegen eines Halbzeuges (10) und/oder eine Bearbeitungsvorrichtung (40, 41, 46) zum Bearbeiten des Halbzeuges (10) gemäß wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche 9 oder 10 verwendet wird.

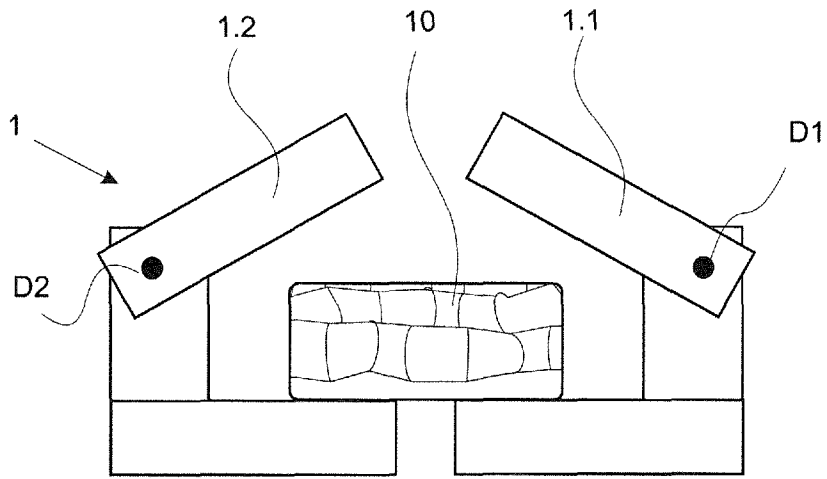


Fig. 1a

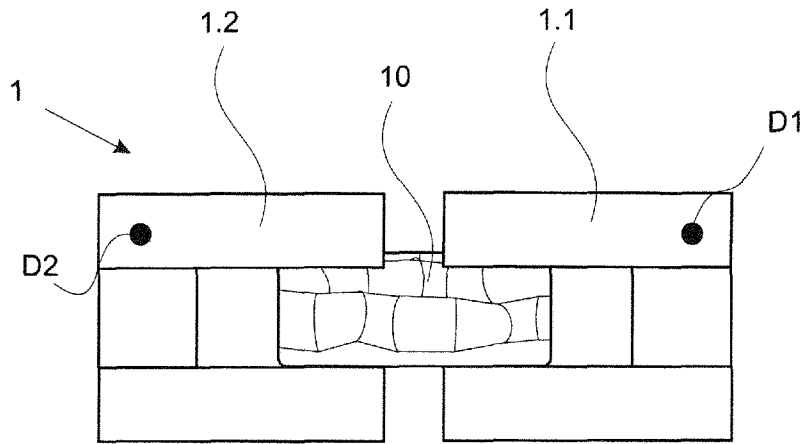


Fig. 1b

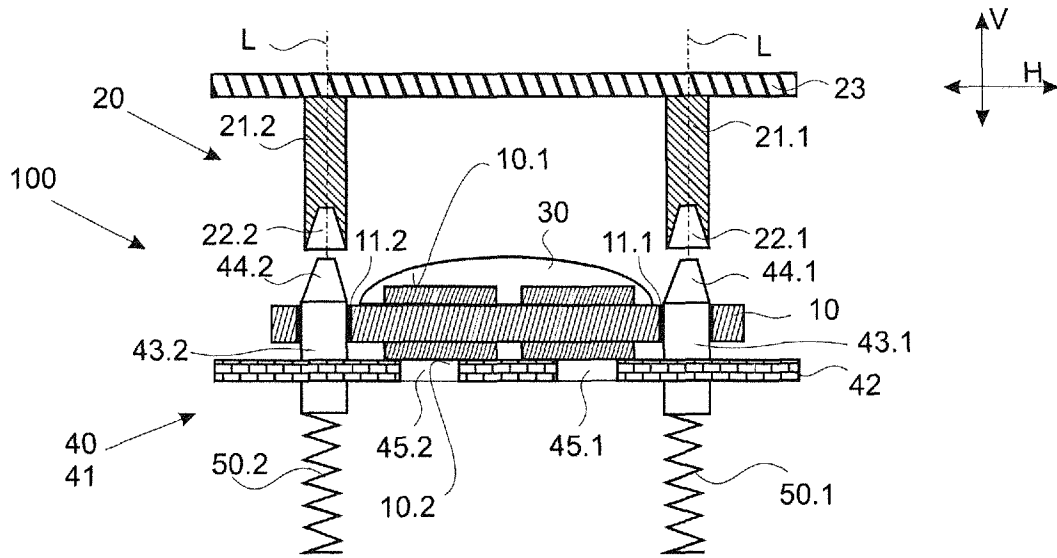


Fig. 2a

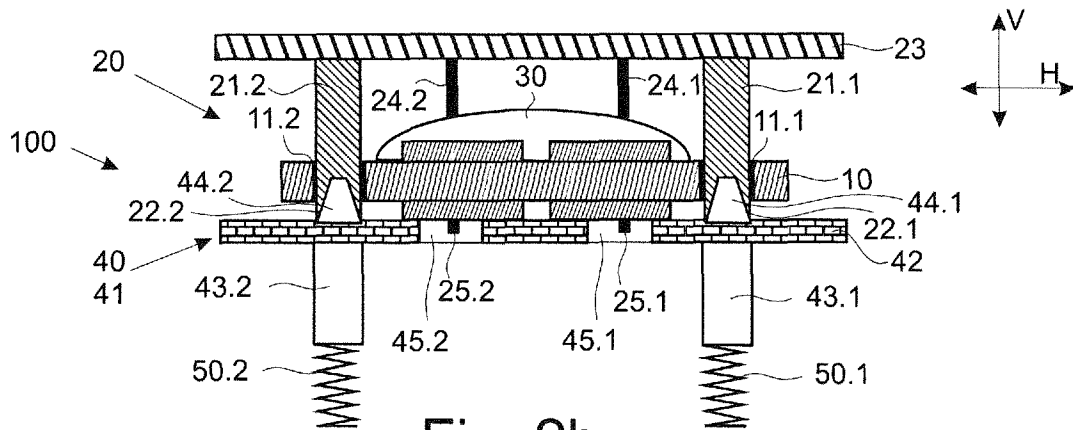


Fig. 2b

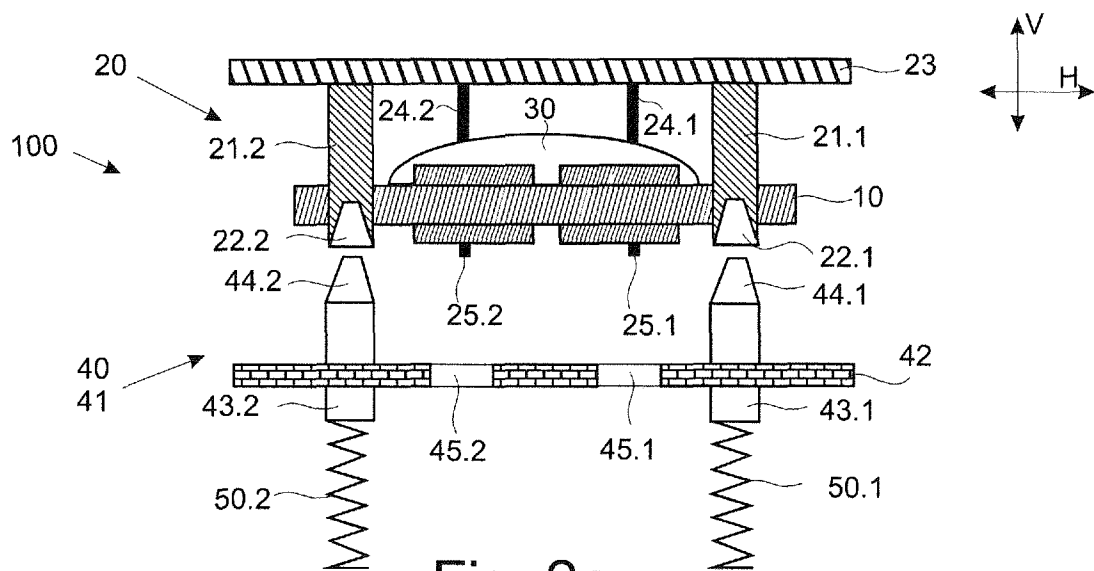


Fig. 2c



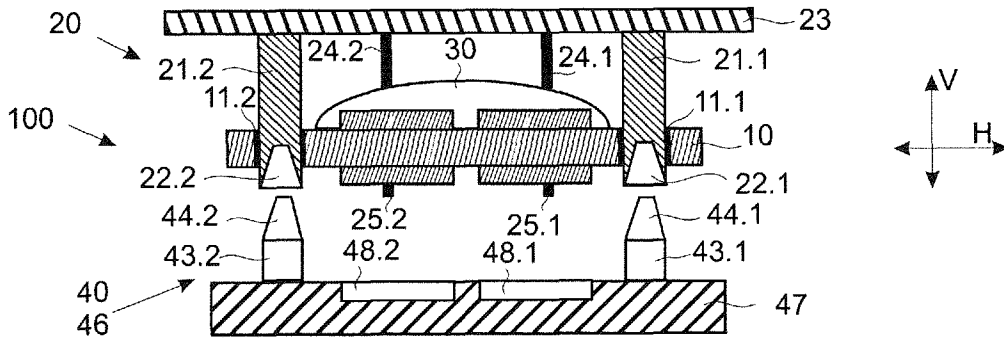


Fig. 3a

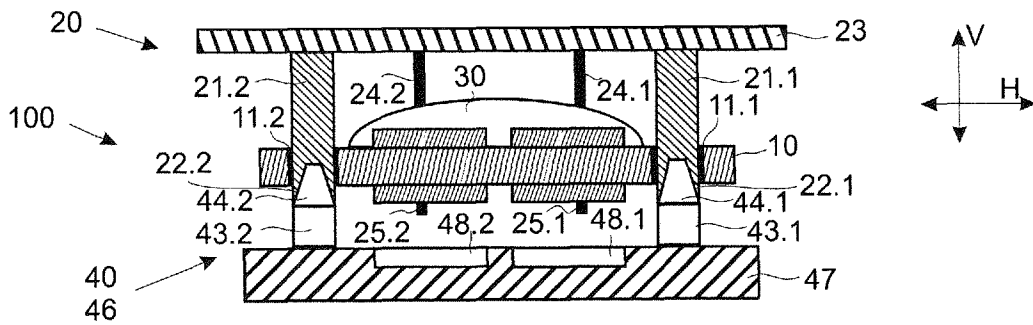


Fig. 3b

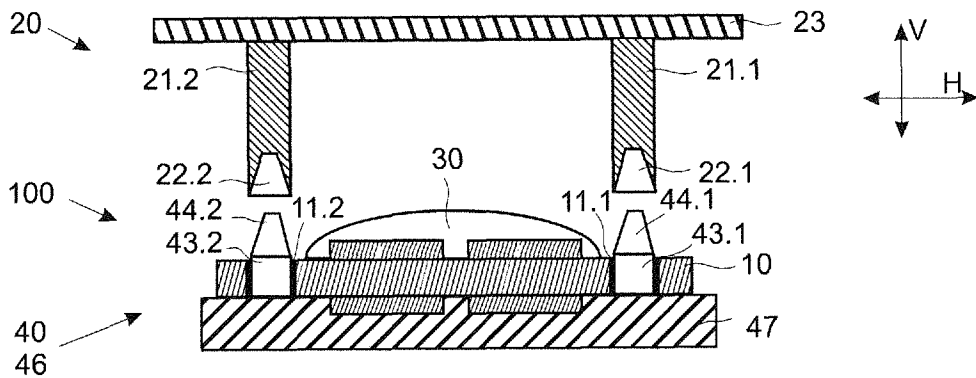


Fig. 3c

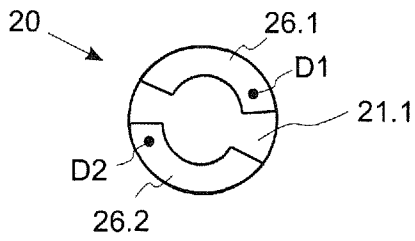


Fig. 4a

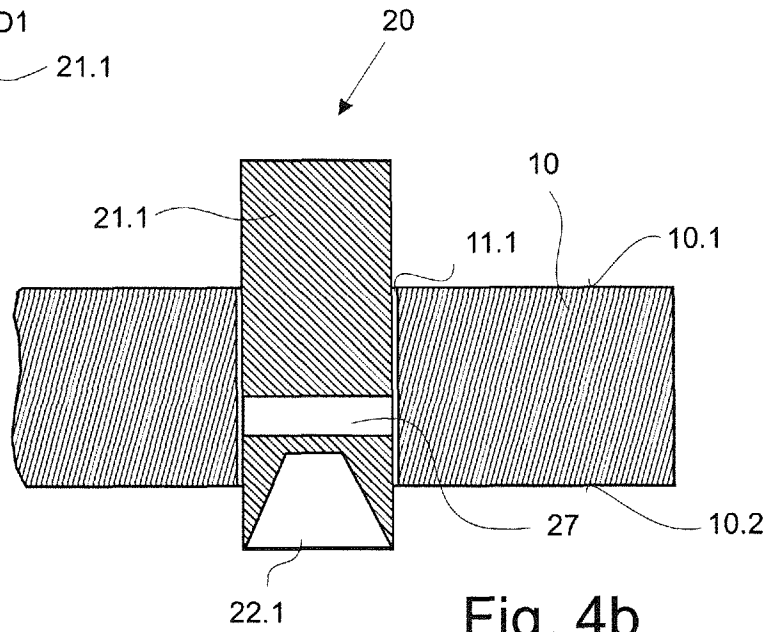


Fig. 4b

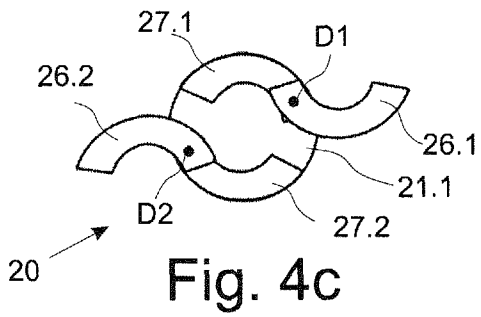


Fig. 4c

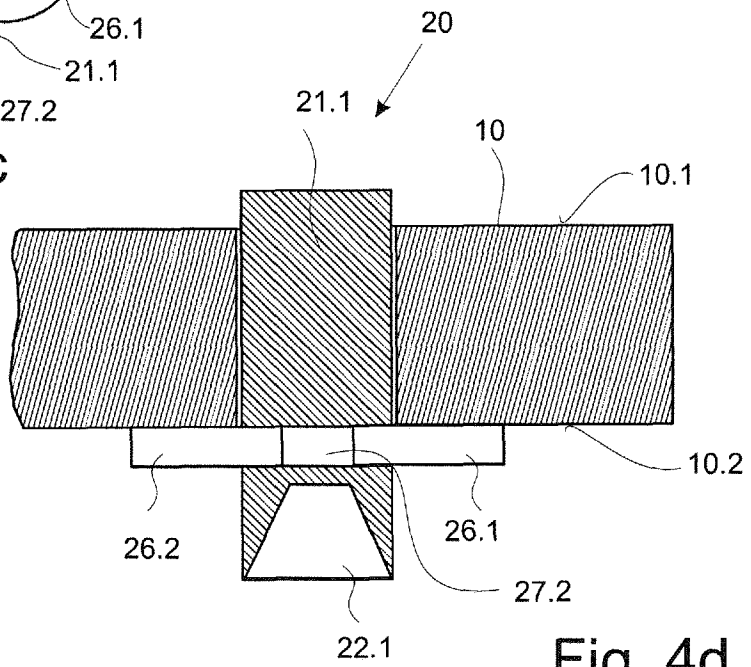


Fig. 4d



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2015/058544

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. B29C31/08 B29B11/16 B29C70/54 B25J15/00 B65H3/22  
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)  
B29C B29B B25J B65H

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	DE 10 2011 050102 A1 (BENTELER SGL GMBH & CO KG [DE]) 8 November 2012 (2012-11-08) paragraphs [0001], [0015], [0016], [0028], [0029], [0041] figure 1	1,2,4-7, 9,11-13
X	US 5 746 964 A (URESHINO KASHIRO [JP] ET AL) 5 May 1998 (1998-05-05) column 1, line 9 - line 12 column 2, line 22 - line 45 figure 2	1,3,6,8, 9,11-13
	----- -/--	

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 <b>8 July 2015</b>	Date of mailing of the international search report <b>15/07/2015</b>
---	---

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 <b>Ullrich, Klaus</b>
--	---

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2015/058544

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 805 949 A (CONWAY KEVIN [US]) 21 February 1989 (1989-02-21) column 1, line 45 - column 2, line 6 column 2, line 62 - column 3, line 11 column 4, line 28 - line 43 column 5, line 36 - line 46 figures 1,2	1,6,9-13
X	----- DE 33 31 093 A1 (MANTEC AUTOMATISIERUNG [DE]) 14 March 1985 (1985-03-14) page 2, line 18 - line 21 page 3, line 4 - line 33 figures 1-4	1,4,9, 11-13
X	----- DE 10 2012 019958 A1 (DAIMLER AG [DE]) 11 April 2013 (2013-04-11) paragraphs [0001], [0007], [0015], [0016], [0033], [0039] figures 1,2	1,2,5-7, 9,11-13
X	----- DE 40 21 786 A1 (FAHR BUCHER GMBH [DE]) 7 March 1991 (1991-03-07) column 1, line 3 - line 8 column 2, line 47 - column 3, line 2 figures 1,2	1,2,9,11
X	----- EP 2 716 585 A2 (ZIMMER GUENTHER STEPHAN [DE]; ZIMMER MARTIN JOHANNES [DE]) 9 April 2014 (2014-04-09) paragraphs [0001], [0002], [0013], [0015], [0026] figure 1	1,2,6, 12,13
	-----	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2015/058544
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102011050102 A1	08-11-2012	NONE	
-----			
US 5746964	A	05-05-1998	JP H07117055 A 09-05-1995
			US 5746964 A 05-05-1998
-----			
US 4805949	A	21-02-1989	AU 2402288 A 20-04-1989
			CA 1309434 C 27-10-1992
			EP 0312874 A2 26-04-1989
			US 4805949 A 21-02-1989
-----			
DE 3331093	A1	14-03-1985	DE 3331093 A1 14-03-1985
			DE 8324779 U1 03-05-1989
-----			
DE 102012019958 A1		11-04-2013	NONE
-----			
DE 4021786	A1	07-03-1991	NONE
-----			
EP 2716585	A2	09-04-2014	DE 102012019638 A1 10-04-2014
			EP 2716585 A2 09-04-2014
-----			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B29C31/08 B29B11/16 B29C70/54 B25J15/00 B65H3/22 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) B29C B29B B25J B65H		
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	DE 10 2011 050102 A1 (BENTELER SGL GMBH & CO KG [DE]) 8. November 2012 (2012-11-08) Absätze [0001], [0015], [0016], [0028], [0029], [0041] Abbildung 1	1,2,4-7, 9,11-13
X	US 5 746 964 A (URESHINO KASHIRO [JP] ET AL) 5. Mai 1998 (1998-05-05) Spalte 1, Zeile 9 - Zeile 12 Spalte 2, Zeile 22 - Zeile 45 Abbildung 2	1,3,6,8, 9,11-13
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
8. Juli 2015		15/07/2015
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  Ullrich, Klaus

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 805 949 A (CONWAY KEVIN [US]) 21. Februar 1989 (1989-02-21) Spalte 1, Zeile 45 - Spalte 2, Zeile 6 Spalte 2, Zeile 62 - Spalte 3, Zeile 11 Spalte 4, Zeile 28 - Zeile 43 Spalte 5, Zeile 36 - Zeile 46 Abbildungen 1,2	1,6,9-13
X	DE 33 31 093 A1 (MANTEC AUTOMATISIERUNG [DE]) 14. März 1985 (1985-03-14) Seite 2, Zeile 18 - Zeile 21 Seite 3, Zeile 4 - Zeile 33 Abbildungen 1-4	1,4,9, 11-13
X	DE 10 2012 019958 A1 (DAIMLER AG [DE]) 11. April 2013 (2013-04-11) Absätze [0001], [0007], [0015], [0016], [0033], [0039] Abbildungen 1,2	1,2,5-7, 9,11-13
X	DE 40 21 786 A1 (FAHR BUCHER GMBH [DE]) 7. März 1991 (1991-03-07) Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 8 Spalte 2, Zeile 47 - Spalte 3, Zeile 2 Abbildungen 1,2	1,2,9,11
X	EP 2 716 585 A2 (ZIMMER GUENTHER STEPHAN [DE]; ZIMMER MARTIN JOHANNES [DE]) 9. April 2014 (2014-04-09) Absätze [0001], [0002], [0013], [0015], [0026] Abbildung 1	1,2,6, 12,13



**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/058544

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102011050102 A1	08-11-2012	KEINE	
US 5746964 A	05-05-1998	JP H07117055 A US 5746964 A	09-05-1995 05-05-1998
US 4805949 A	21-02-1989	AU 2402288 A CA 1309434 C EP 0312874 A2 US 4805949 A	20-04-1989 27-10-1992 26-04-1989 21-02-1989
DE 3331093 A1	14-03-1985	DE 3331093 A1 DE 8324779 U1	14-03-1985 03-05-1989
DE 102012019958 A1	11-04-2013	KEINE	
DE 4021786 A1	07-03-1991	KEINE	
EP 2716585 A2	09-04-2014	DE 102012019638 A1 EP 2716585 A2	10-04-2014 09-04-2014