

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
2. Juni 2016 (02.06.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/082971 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B29C 70/50 (2006.01) **B29C 70/54** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/071865
- (22) Internationales Anmeldedatum:
23. September 2015 (23.09.2015)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2014 223 982.6
25. November 2014 (25.11.2014) DE
- (71) Anmelder: **VOLKSWAGEN
AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Berliner Ring 2,
38440 Wolfsburg (DE).
- (72) Erfinder: **BITTERLICH, Maurice**; Im Klappenfelde 34,
38165 Lehre (DE). **EHLEBEN, Max**; Rohrkamp 11,
38126 Braunschweig (DE). **ZEUNER, Katja**;
Comeniusstraße 15, 38104 Braunschweig (DE).
MERTENS, Thomas; Distelring 10, 38468 Ehra-Lessien
(DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: PROCESS ARRANGEMENT AND METHOD FOR PRODUCING A FIBRE-REINFORCED PLASTIC COMPONENT

(54) Bezeichnung : PROZESSANORDNUNG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES FASERVERSTÄRKTEN
KUNSTSTOFFBAUTEILS

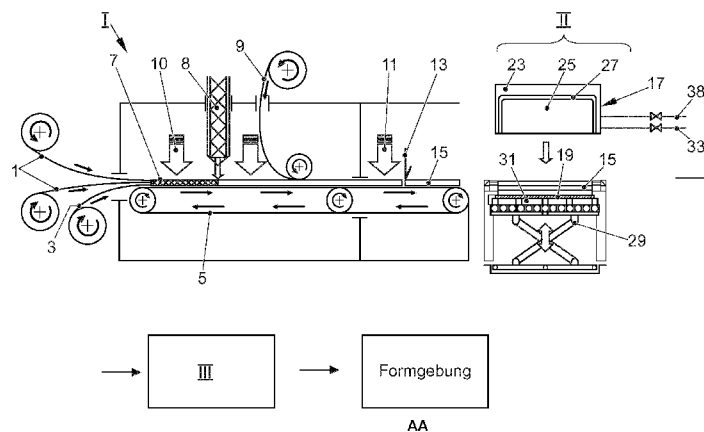


FIG. 1

AA Moulding

(57) Abstract: A process arrangement for producing a fibre-reinforced plastic component comprises a stacking station (II) in which pre-impregnated textile semi-finished products (15) can be stacked, and an assembly station (III) in which the semi-finished products (15) can be further processed to form the layered packet (16). The forming of the fibre-reinforced plastic component is subsequently carried out in the press. According to the invention, the stacking station (II) is assigned at least one transport and/or storage container (17) in which the semi-finished products (15) can be stored in air-tight, light-proof, and/or moisture-tight shielding and can be transported to the assembly station (III).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/082971 A1



Prozessanordnung zur Herstellung eines faserverstärkten Kunststoffbauteils mit einer Stapelstation (II), in der vorimprägnierte, textile Halbzeuge (15) stapelbar sind, und einer Assemblierstation (III), in der die Halbzeuge (15) unter Bildung des Lagenpakets (16) weiterverarbeitbar sind. Danach erfolgt die Bildung des faserverstärkten Kunststoffbauteils in der Presse. Erfindungsgemäß ist der Stapelstation (II) zumindest ein Transport- und/oder Lagerbehälter (17) zugeordnet, in dem die Halbzeuge (15) in luft-, licht- und/oder feuchtigkeitsdichter Abschirmung lagerbar und zur Assemblierstation (III) transportierbar sind.

Beschreibung

PROZESSANORDNUNG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES FASERVERSTÄRKTEN KUNSTSTOFFBAUTEILS

Die Erfindung betrifft eine Prozessanordnung zur Herstellung eines faserverstärkten Kunststoffbauteils nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 sowie ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Kunststoffbauteils nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 15.

Die Herstellung von faserverstärkten Kunststoffbauteilen kann mit Hilfe von textilen Halbzeugen, sogenannten Prepregs, erfolgen. Bei derartigen Prepregs ist ein textiles Fasermaterial mit einem thermoplastischen Matrixmaterial unterhalb einer Polymerisations-Starttemperatur vorimprägniert. Zur Formgebung des faserverstärkten Kunststoffbauteils werden die Prepregs in einem Ablegevorgang zu einem Lagenpaket übereinandergestapelt und einem Tiefzieh- oder Pressverfahren unterworfen.

Aus der WO 2012/116947 A1 ist ein gattungsgemäßes Verfahren zur Herstellung von Prepregs, das heißt von faserverstärkten, flächigen Halbzeugen mit Polyamidmatrix bekannt. In dem Verfahren werden zunächst textile Strukturen mit einer flüssigen Ausgangskomponente der Polyamidmatrix, das heißt geschmolzenes Lactam einschließlich zugegebener Katalysatoren und/oder Aktivatoren, vorimprägniert, und zwar in einem kontinuierlichen Prozess. Nach erfolgter Konsolidierung wird die vorimprägnierte textile Endlos-Struktur in einer Schneidstation zu faserverstärkten flächigen Halbzeugen konfektioniert und in einer Stapelstation übereinander gestapelt. Im weiteren Prozessverlauf werden die vorimprägnierten textilen Halbzeuge zu einer Assemblierstation transportiert, in der die textilen Halbzeuge in einem Ablegevorgang übereinandergelegt und entsprechend der Endkontur des herzustellenden Bauteils zugeschnitten werden. Das so gebildete Lagenpaket wird anschließend in eine Werkzeugform eingelegt. Dann erfolgt die Formgebung, und zwar bei einer Temperatur oberhalb der Polymerisations-Starttemperatur in einem Press- oder Tiefziehvorgang. Auf diese Weise polymerisiert das vorimprägnierte Lactam zu einem Polyamid. Durch das gleichzeitige Tiefziehen/Pressen wird das faserverstärkte, flächige Halbzeug in die beabsichtigte Form des herzustellenden Bauteils gebracht.

Bei der oben skizzierten Prozesskette besteht die Problematik darin, dass in den vorimprägnierten, textilen Halbzeugen die noch nicht polymerisierte Ausgangskomponente des thermoplastischen Matrixmaterials in Kontakt mit der Umgebung, das heißt mit der

Luftfeuchtigkeit, dem Sauerstoff, der UV-Strahlung oder dergleichen, reagiert, wodurch deren Verarbeitbarkeit, insbesondere deren Polymerisation, im weiteren Prozessverlauf beeinträchtigt wird. Um eine solche nachteilige Reaktion mit der Umgebung zu reduzieren, werden im Stand der Technik die vorimprägnierten textilen Halbzeuge während der Lagerung und des Transports bis zu ihrer Verarbeitung in energieintensiver Weise getrocknet.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren zur Herstellung eines faserverstärkten Kunststoffbauteils bereitzustellen, bei dem die Lagerung sowie der Transport von vorimprägnierten, textilen Halbzeugen bis zu deren Verarbeitung in einfacher Weise ohne Beeinträchtigung von deren Verarbeitbarkeit durchführbar ist.

Die Aufgabe ist durch die Merkmale des Patentanspruches 1 oder 15 gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen offenbart.

Gemäß dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 ist der Stapelstation zumindest ein Transport- und/oder Lagerbehälter zugeordnet, in dem die konfektionierten, vorimprägnierten, textilen Halbzeuge unter luft-, licht- und/oder feuchtigkeitsdichter Abschirmung gelagert werden und zur Assemblierstation transportiert werden können. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass die nach der Herstellung der Prepregs erfolgenden Prozessschritte unter Vermeidung von z.B. unzulässiger Feuchtigkeitsaufnahme durchgeführt werden. Dabei wird eine automatische Stapelung und Entnahme des Prepreg-Materials ermöglicht. Wie oben dargelegt, sieht das erfindungsgemäße Konzept ein Behältersystem, bestehend aus zumindest einem Transport- und/oder Lagerbehälter, vor. Die ersten Schritte der Prozesskette, das heißt die Herstellung sowie die Stapelung der vorimprägnierten, textilen Halbzeuge, erfolgen, wie im obigen Stand der Technik gemäß WO 2012/116947 A1 angegeben. Die gegebenenfalls automatisierte Bestückung des Transport- und Lagerbehälters kann unmittelbar in der Prepreg-Anlage erfolgen.

Der zumindest eine Lager- und/oder Transportbehälter kann bevorzugt zweiteilig ausgebildet sein, und zwar mit einem Gehäuseunterteil, auf dem die Halbzeuge stapelbar sind, und mit einem Gehäuseoberteil, das lösbar auf dem Gehäuseunterteil aufgenommen wird. Im Hinblick auf eine fehlerfreie Ablage der vorimprägnierten, textilen Faserhalbzeuge kann das Behälteroberteil eine Haube sein, die (wie eine Butterglocke) von einem Behälterboden entfernt werden kann. Bei entfernter Behälterhaube sind daher bei einer Ablage bzw. Entnahme der vorimprägnierten, textilen Faserhalbzeuge keine Störkanten mehr am Behälter vorhanden, da der Behälterboden umfangsseitig offen, das heißt randfrei ohne hochgezogene Seitenwände ausgeführt ist, die ansonsten eine Störkontur bilden könnten.

In der erfindungsgemäßen Prozessanordnung kann während des gesamten Herstellungs- und Bestückungsprozesses ein exakt auf den Prozess eingestelltes Klima aufrechterhalten werden. Ein wichtiger Parameter ist hierbei die Luftfeuchtigkeit. Mit dem erfindungsgemäßen Lager- und/oder Transportbehälter wird sichergestellt, dass die produzierten, vorimprägnierten, textilen Faserhalbzeuge jederzeit vor Feuchte geschützt sind.

Nach der vollständigen Bestückung wird beispielhaft der Behälterboden, zum Beispiel mittels eines Scherenhubtisches, an die Behälterhaube angedockt. Alternativ dazu kann der Behälterboden ortsfest verbleiben und die Behälterhaube darauf abgesenkt werden. Die Abdichtung des Behälters kann zum Beispiel mittels einer umlaufenden Rundschnur im Behälterboden erfolgen. Schnellspanner können für einen kontinuierlichen und gleichmäßigen Anpressdruck des Deckels auf der Dichtung sorgen. Im Falle einer längeren Lagerung des Prepreg-Materials kann im nächsten Prozessschritt der bestückte, geschlossene Behälter mit einem Schutzgas, zum Beispiel Stickstoff, geflutet werden. Dadurch kann die Restfeuchte im Behälter minimiert und die Verarbeitbarkeit des Prepregs deutlich verlängert werden. Die Flutung des Behälters erfolgt zum Beispiel über eine N₂-Schnellkupplung. Dabei wird die im Behälter befindliche Luft durch extrem trockenes Schutzgas ersetzt. Um einen zu hohen Druck im Behälterinneren zu vermeiden, kann ein Sicherheitsventil vorzugsweise an einer der Schnellkupplung gegenüberliegenden Wandung vorgesehen sein.

Die Weiterverarbeitung des Prepreg-Materials kann in der bereits oben erwähnten Assemblierstation erfolgen, die bevorzugt als ein ebenfalls klimatisierter Raum ausgeführt ist, der vor äußeren Einflüssen abgeschirmt ist.

Die Erfindung kann für alle verstärkten und/oder auch unverstärkten Materialien eingesetzt werden, die empfindlich gegenüber Umgebungseinflüssen sind. Für solche Materialien kann die Abschirmung gegenüber Luftfeuchtigkeit, Sauerstoff, UV-Strahlung usw. notwendig sein, um deren Verarbeitbarkeit zu erhalten. Im Hinblick auf den oben dargelegten Stand der Technik ergeben sich die folgenden stichpunktartig aufgelisteten Vorteile: So kann mittels der Erfindung eine automatisierte Ablage von vorimprägnierten, textilen Halbzeugen (das heißt Prepregs) erfolgen. Zudem kann eine automatische luftdichte Abschirmung der Prepregs in einem Prepreg-Behälter und damit eine verlängerte Verarbeitbarkeit des Prepreg-Materials erfolgen. Zudem kann durch die Flutung/Spülung des Prepreg-Behälters vorzugsweise mit trockener Luft/Stickstoff/Argon ein weiterer Schutz vor Feuchtigkeit und/oder Sauerstoff erfolgen. Der Prepreg-Behälter kann zudem mit einem Überdruckventil versehen sein, wodurch ein zu hoher Innendruck und damit das Bersten des Behälters verhindert ist. Zudem ermöglichen die Lager- und/oder Transportbehälter einen automatisierten oder teilautomatisierten Transport sowie eine

sichere Lagerung der Prepregs. Außerdem ist eine sichere Stapelung der Prepreg-Behälter und damit ein platzsparendes Konzept bereitstellbar.

Nachfolgend werden weitere Aspekte der Erfindung beschrieben: So kann die Assemblierstation zusätzlich zumindest eine Andockstelle aufweisen, an der die textilen, vorimprägnierten Halbzeuge von dem Lager- und/oder Transportbehälter unter Abschirmung nach außen in die Assemblierstation überführbar sind. Hierfür kann in einer ersten Ausführungsvariante die Andockstelle einen Schleusenraum aufweisen, in dem der Lager- und/oder Transportbehälter positioniert wird und anschließend die vorimprägnierten textilen Faserhalbzeuge zur Weiterverarbeitung entnommen werden. Bei dieser Ausführungsvariante ist jedoch für den Schleusenraum ein Raumvolumen bereitstellbar, der mit klimatisierter Luft belüftet ist, was mit hohem prozesstechnischen Aufwand verknüpft ist.

Alternativ dazu kann die Andockstelle bevorzugt eine verschließbare Zugangsöffnung aufweisen, die in einer, den Verarbeitungsraum der Assemblierstation begrenzenden Einhausung ausgebildet ist. In gleicher Weise kann auch der Transport- und/oder Lagerbehälter mit einer verschließbaren Entnahmeöffnung ausgebildet sein. Bei einer Überführung der textilen, vorimprägnierten Halbzeuge werden die behälterseitige Entnahmeöffnung und die Zugangsöffnung der Assemblierstation miteinander luft-, licht- und/oder feuchtigkeitsdicht gekoppelt sowie geöffnet. Anschließend werden die vorimprägnierten textilen Halbzeuge automatisiert oder manuell aus dem Transport- und/oder Lagerbehälter direkt in den Verarbeitungsraum der Assemblierstation transferiert.

Die behälterseitige Entnahmeöffnung und/oder die Zugangsöffnung der Einhausung können bevorzugt einen in der Querrichtung ausgeweiteten Durchlassschlitz aufweisen, durch den die Halbzeuge in den Verarbeitungsraum der Assemblierstation transferierbar sind. An den querverlaufenden Durchlassschlitz kann sich zumindest ein Zugriffsschlitz anschließen, der hochkant langgestreckt ausgeführt ist und durch den ein Zugriff auf das oberste Halbzeug im zumindest einen Halbzeug-Stapel des Behälters vereinfacht wird.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist die behälterseitige Entnahmeöffnung und/oder die Zugangsöffnung der Einhausung in etwa T-förmig ausgebildet. D.h. dass der querverlaufende Durchlassschlitz in etwa mittig in einen hochkant verlaufenden Zugriffsschlitz übergeht. Alternativ sind jedoch auch andere Querschnittsformen denkbar. Beispielfhaft kann der Durchlassschlitz an seinen beiden in Querrichtung gegenüberliegenden Endseiten jeweils in einen seitlichen Zugriffsschlitz übergehen. Zusätzlich dazu kann ggf. noch ein dritter mittlerer Zugriffsschlitz vorgesehen sein.

Zur technischen Umsetzung eines solchen Andockvorganges kann der Lager- und/oder Transportbehälter zunächst auf einem Gestell mit Schienensystem positioniert werden. Dabei können konische Positionselemente der exakten Ausrichtung des Behälters dienen.

Anschließend wird der Behälter soweit in Richtung auf die Einhausung der Assemblierstation geschoben, bis er bündig an einem Dichtungsflansch anliegt, der zwischen dem Behälter und der Einhausung der Assemblierstation angeordnet ist, und mittels Schnellspannern in Position gehalten wird. In diesem Zustand sind die Assemblierstation und der Transport- und/oder Lagerbehälter miteinander luftdicht gekoppelt. Anschließend erfolgt das Öffnen des Behälters bevorzugt aus dem Inneren der Assemblierstation. Vorzugsweise ist der Deckel des Behälters, der an der Behälterseite luftdicht angebracht ist, geometrisch so angepasst, dass er durch den Dichtungsflansch in das Innere der Assemblierstation demontierbar ist. Gegebenenfalls kann das Öffnen des Seitendeckels mittels eines Scharniersystems erfolgen.

Die vorstehend erläuterten und/oder in den Unteransprüchen wiedergegebenen vorteilhaften Aus- und/oder Weiterbildungen der Erfindung können – außer zum Beispiel in den Fällen eindeutiger Abhängigkeiten oder unvereinbarer Alternativen – einzeln oder aber auch in beliebiger Kombination miteinander zur Anwendung kommen.

Die Erfindung und ihre vorteilhaften Aus- und Weiterbildungen sowie deren Vorteile werden nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltdiagramm zur Veranschaulichung von Verfahrensschritten zur Herstellung des faserverstärkten Kunststoffbauteils;

Fig. 2 in einer prinzipiellen Darstellung eine Assemblierstation mit einem Verarbeitungsraum in einer Ansicht von oben;

Fig. 3 und 4 jeweils eine Andockstelle der Assemblierstation mit sowie ohne Lager- und Transportbehälter; und

Fig. 5 in einer Ansicht von innerhalb der Assemblierstation auf eine in der Einhausung ausgebildete Zugangsöffnung.

Anhand der Fig. 1 ist ein Verfahren zur Herstellung eines faserverstärkten Kunststoffbauteils insoweit dargestellt, als es für das Verständnis der Erfindung erforderlich ist. Demzufolge

werden in einer Fertigungsstation I zunächst exemplarisch zwei Faserlagen 1 in einem kontinuierlichen Prozess unter Zwischenlage einer ersten Folie 3 aus zum Beispiel Polyamid oder einem anderen geeigneten Material auf ein Endlostransportband 5 gebracht. Die so gebildete textile Lagenstruktur 7 wird mit einer Ausgangskomponente 8 eines thermoplastischen Matrixmaterials, etwa Lactam, durchtränkt, und zwar unter Wärmebeaufschlagung 10 bei einer Temperatur unterhalb der Starttemperatur für eine Polymerisation der Ausgangskomponente des thermoplastischen Matrixmaterials.

Anschließend wird im weiteren Prozessverlauf eine zweite Folie 9 appliziert und die textile Lagenstruktur 7 in einer Kühleinheit 11 abgekühlt sowie in einer nachfolgenden Schneideinheit 13 zu einzelnen vorimprägnierten, textilen Halbzeugen 15 konfektioniert.

Die vorimprägnierten, textilen Halbzeuge 15 werden in einer nachfolgenden Stapelstation II übereinander gestapelt. Die Stapelstation II weist hierfür einen Transport- und/oder Lagerbehälter 17 auf, der in der Fig. 1 zweiteilig ausgeführt ist. Wie aus der Fig. 1 hervorgeht, ist der Transport- und/oder Lagerbehälter 17 geöffnet gezeigt, und zwar mit einem Gehäuseboden 19, der umfangsseitig offen, das heißt randfrei ohne hochgezogene Seitenwand, ausgeführt ist, und mit einer oberen Gehäusehaube 21, die eine oberseitige Deckwand sowie umlaufende Seitenwände 23 aufweist. In der in der Fig. 1 gezeigten Seitenwand 23 ist eine durch einen Seitendeckel 25 verschlossene Entnahmeöffnung 27 ausgebildet, deren Funktion später beschrieben ist. Der Behälter 17 liegt gemäß der Fig. 1 auf einem höhenverstellbaren Scherenhubtisch 29 auf. An der Unterseite des Behälterbodens 19 (das heißt die Behälter-Grundplatte) sind Gabelstapler-Taschen 31 ausgebildet, um den Transport des Behälters 17 zu vereinfachen.

Der Stapelstation II ist prozesstechnisch eine Assemblierstation III nachgelagert, in der die vorimprägnierten, textilen Halbzeuge 15 (nachfolgend auch als Prepregs bezeichnet) zugeschnitten und als ein Lagenpaket 16 (Fig. 2) übereinandergeschichtet abgelegt werden, um einen nachfolgenden Tiefzieh- und/oder Pressvorgang vorzubereiten. Im Tiefzieh- und/oder Pressvorgang wird das Lagenpaket 16 auf eine Temperatur oberhalb der Polymerisations-Starttemperatur erwärmt, und zwar bei gleichzeitigem Pressen und/oder Tiefziehen des Lagenpakets 16 in die Form des herzustellenden faserverstärkten Kunststoffbauteils.

Nachfolgend ist der Transport- und/oder Lagervorgang zwischen der Stapelstation II und der Assemblierstation III näher beschrieben: So wird nach der Bestückung des Behälters 17 mit den Faserhalbzeugen 15 dessen Gehäuseboden 19 mittels eines Scherenhubtisches angehoben und an die Gehäusehaube 21 andockt. Dadurch sind die im Behälter 17 gelagerten Faserhalbzeuge 15 luft-, licht- und feuchtigkeitsdicht nach außen abgeschirmt.

In der Fig. 1 weist der Behälter 17 einen Schutzgasanschluss 33 auf, mittels dem der Behälterinnenraum mit trockener Luft und/oder einem Schutzgas, zum Beispiel Stickstoff oder Argon, konditioniert werden kann. Zudem weist der Behälter 17 beispielhaft einen weiteren Anschluss 38 für ein Sicherheitsventil auf. In einem derart klimatisierten Behälter 17 sind die Prepregs 15 ohne Beeinträchtigung der Weiterverarbeitung über einen längeren Zeitraum lagerbar und anschließend zur Assemblierstation III transportierbar, deren grober Aufbau in der Fig. 2 gezeigt ist. Demzufolge weist die Assemblierstation III eine Einhausung 34 auf, die einen Verarbeitungsraum 35 begrenzt, der mit trockener Luft klimatisiert ist und nach außen vor nachteiligen Umgebungseinflüssen abgeschirmt ist. Die Assemblierstation III weist in der Fig. 2 außenseitig ihrer Einhausung 34 insgesamt beispielhaft drei Andockstellen 37 auf. An jeder der Andockstellen 37 ist ein mit vorimprägnierten, textilen Halbzeugen 15 bestückter Behälter 17 positioniert. Die in jedem Behälter 17 befindlichen Halbzeuge 15 weisen jeweils unterschiedliche Faserorientierungen und/oder einen unterschiedlichen Faseraufbau und/oder unterschiedliches Fasermaterial auf, wie es in der Schnittansicht von oben aus der Fig. 2 durch die Kreuzschraffur, die Horizontalschraffur und durch die Schrägschraffur der Halbzeuge 15 angedeutet ist.

Dabei ist jeder der Behälter 17 mit seiner Entnahmeöffnung 27 in Überdeckung mit einer korrespondierenden Zugangsöffnung 39 gebracht, die in der Einhausung 34 der Assemblierstation III ausgebildet ist. Die drei Behälter 17 sind in der Fig. 2 unter Zwischenlage eines Dichtungsflansches 41 (Fig. 2 bis 4) in Anlage mit der Einhausung 34. Der Dichtungsflansch 41 umzieht die Zugangs- und Entnahmeöffnungen 27, 39 luftdicht. Der die Entnahmeöffnung 27 des jeweiligen Behälters 17 verschließende Seitendeckel 25 ist so konstruiert, dass er nach erfolgtem Andockvorgang des Behälters 17 ausgehend vom Verarbeitungsraum 35 vom Werker (oder alternativ automatisch) geöffnet werden kann. In der Fig. 5 ist eine Ansicht von innerhalb der Assemblierstation III gezeigt, und zwar in einer Blickrichtung des Werkers auf die geöffneten Zugangs- und Entnahmeöffnungen 27, 39. Auf diese Weise erhält der im Verarbeitungsraum 35 befindliche Werker einen unmittelbaren Zugriff auf die in den angedockten Behältern 17 befindlichen Faserhalbzeuge 15. Die Faserhalbzeuge 15 können somit geschützt vor äußeren Umgebungseinflüssen entnommen und auf einem Schneidtisch 43 im Verarbeitungsraum 35 automatisiert oder manuell zugeschnitten werden.

Anschließend werden die zugeschnittenen Faserhalbzeuge 15 auf einem Legetisch 45 zu dem Lagenpaket 16 lose oder gegebenenfalls unter Zwischenlage eines Binders übereinandergeschichtet. Das Lagenpaket 16 wird anschließend durch eine nach außen zu öffnende Klappe über eine auf einem Schienensystem gelagerte Schublade aus der Assemblierstation III geschoben (transportiert) und kann dann in eine Werkzeugform eingelegt

werden, in der ein Tiefzieh- und/oder Pressvorgang zur Herstellung des Kunststoffbauteils erfolgt.

In den Fig. 3 und 4 ist eine der Andockstellen 37 der Assemblierstation III grob vereinfacht dargestellt. Demzufolge weist die Andockstelle 37 ein Gestell 47 mit Schienensystem auf, auf dem der Behälter 17 verlagerbar positioniert ist. Der darauf positionierte Behälter 17 kann so weit in Richtung auf die Einhausung 34 geschoben werden, bis er bündig am Dichtungsflansch 41 anliegt und mittels Schnellspannern 40 (Fig. 4) in Position gehalten wird. Anschließend kann der Seitendeckel 25 des Behälters 17 aus dem Inneren der Assemblierstation III geöffnet werden.

Wie aus den Fig. 3 bis 5 weiter hervorgeht, weisen sowohl die behälterseitige Entnahmeöffnung 27 als auch die Zugangsöffnung 39 der Einhausung 34 einen speziellen, in etwa T-förmigen Öffnungsquerschnitt auf. Dieser ist aus einem in der Querrichtung ausgeweiteten Durchlassschlitz 51, durch den die Halbzeuge 15 transferierbar sind, und einem daran anschließenden Zugriffschlitz 53 ausgebildet, der hochkant langgestreckt ausgeführt ist und durch den ein Zugriff auf das oberste Halbzeug 15 im Halbzeug-Stapel des Behälters 17 ermöglicht ist. Die untere Randkante 55 des Zugriffschlitzes 53 ist in der Fig. 5 in etwa auf gleicher Höhe wie der Behälterboden 19, wodurch die Stapelhöhe der im Behälter 17 gestapelten Halbzeuge 15 einfach einsehbar ist.

Patentansprüche

1. Prozessanordnung zur Herstellung eines faserverstärkten Kunststoffbauteils, mit einer Stapelstation (II), in der vorimprägnierte, textile Halbzeuge (15) stapelbar sind, und einer Assemblierstation (III), in der die Halbzeuge (15) unter Bildung des Lagenpakets (16) weiterverarbeitbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stapelstation (II) zumindest ein Transport- und/oder Lagerbehälter (17) zugeordnet ist, in dem die Halbzeuge (15) in luft-, licht- und/oder feuchtigkeitsdichter Abschirmung lagerbar und zur Assemblierstation (III) transportierbar sind.
2. Prozessanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Lager- oder Transportbehälter (17) zweiteilig mit einem Gehäuseunterteil (19), auf dem die Halbzeuge (15) gestapelt sind, und einem Gehäuseoberteil (21) ausgebildet ist, das lösbar auf dem Gehäuseunterteil (19) gehalten ist.
3. Prozessanordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuseunterteil (19) ein Gehäuseboden ist, der umfangsseitig offen, das heißt randfrei ohne eine, eine Störkontur bildende hochgezogene Seitenwand ausgeführt ist, und dass das Gehäuseoberteil (21) eine Gehäusehaube mit einer Deckwand sowie umlaufenden Seitenwänden (23) ist.
4. Prozessanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Lager- und/oder Transportbehälter (17) einen Schutzgasanschluss (33) aufweist, mittels dem der Behälterinnenraum mit trockener Luft und/oder einem Schutzgas, etwa Stickstoff oder Argon, konditionierbar ist.
5. Prozessanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Assemblierstation (III) einen gegenüber der Prozessumgebung abgeschirmten Verarbeitungsraum (35) aufweist, der mit trockener Luft klimatisiert ist, und dass die Assemblierstation (III) zumindest eine Andockstelle (37) aufweist, an der die Halbzeuge (15) von dem Lager- und/oder Transportbehälter (17) unter Abschirmung nach außen in die Assemblierstation (III) transferierbar sind.
6. Prozessanordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verarbeitungsraum (35) der Assemblierstation (III) von einer Einhausung (34) begrenzt ist, in der zumindest eine verschließbare Zugangsöffnung (39) ausgebildet ist, und dass

die Halbzeuge (15) vom Lager- und/oder Transportbehälter (17) über die Zugangsöffnung (39) in den Verarbeitungsraum (35) der Assemblierstation (III) transferierbar sind.

7. Prozessanordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Gehäuse des Transport- und Lagerbehälters (17) eine verschließbare Entnahmeöffnung (27) ausgebildet ist, und dass beim Transferiervorgang die Entnahmeöffnung (27) des Transport- und Lagerbehälters (17) und die Zugangsöffnung (39) der Assemblierstation (III) luft-, licht- und/oder feuchtigkeitsdicht gekoppelt sind.
8. Prozessanordnung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Lager- und/oder Transportbehälter (17) unter Zwischenlage eines Dichtelements (41) in Anlage mit dem Randbereich der Zugangsöffnung (39) der Assemblierstation (III) ist, und dass das Dichtelement (41) die Zugangs- und Entnahmeöffnungen (27, 39) rahmenartig umzieht.
9. Prozessanordnung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Andockstelle (37) der Assemblierstation (III) ein Gestell (47) aufweist, auf dem der Lager- und/oder Transportbehälter (17) positionierbar ist, und zwar in einer Lage, bei der die behälterseitige Entnahmeöffnung (27) und die Zugangsöffnung (39) der Assemblierstation (III) aufeinander abgestimmt sind.
10. Prozessanordnung nach Anspruch 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die behälterseitige Entnahmeöffnung (27) und/oder die Zugangsöffnung (39) der Einhausung (34) einen insbesondere in der Querrichtung ausgeweiteten Durchlassschlitz (51), durch den die Halbzeuge (15) führbar sind, und zumindest einen daran anschließenden Zugriffsschlitz (53) aufweist, der hochkant langgestreckt ausgeführt ist und durch den ein Zugriff auf das oberste Halbzeug (15) im Halbzeug-Stapel des Behälters (17) ermöglicht ist.
11. Prozessanordnung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die behälterseitige Entnahmeöffnung (27) und/oder die Zugangsöffnung (39) der Einhausung (34) in etwa T-förmig ausgebildet sind, und/oder dass eine untere Randkante (55) des Zugriffsschlitzes (53) in etwa auf gleicher Höhe wie der Behälterboden (19) ist, wodurch die Stapelhöhe der im Behälter (17) gestapelten Halbzeuge (15) einsehbar ist.
12. Prozessanordnung nach einem der Ansprüche 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass innerhalb des Behälters (17) eine Hebeeinheit vorgesehen ist, mittels der die

übereinander gestapelten Halbzeuge (15) nachführbar sind, so dass das oberste Halbzeug (15) auf Höhe des Durchlassschlitzes (51) angeordnet ist.

13. Prozessanordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Entnahmeöffnung (27) in einer Seitenwand (23) der Gehäusehaube (21) des Lager- und/oder Transportbehälters (17) ausgebildet ist.
14. Prozessanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stapelstation (II) prozesstechnisch eine Fertigungsstation (I) vorgelagert ist, in der die mit dem thermoplastischen Matrixmaterial vorimprägnierten textilen Faserhalbzeuge (15) herstellbar und zuschneidbar sind.
15. Verfahren zur Herstellung eines faserverstärkten Kunststoffbauteils in einer Prozessanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem vorimprägnierte textile Halbzeuge (15) gestapelt und zur Weiterverarbeitung zu einer Assemblierstation (III) transportiert werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Transport und/oder der Transfer der Halbzeuge (15) zur Assemblierstation (III) unter luft-, licht- und/oder feuchtigkeitsdichter Abschirmung erfolgt.

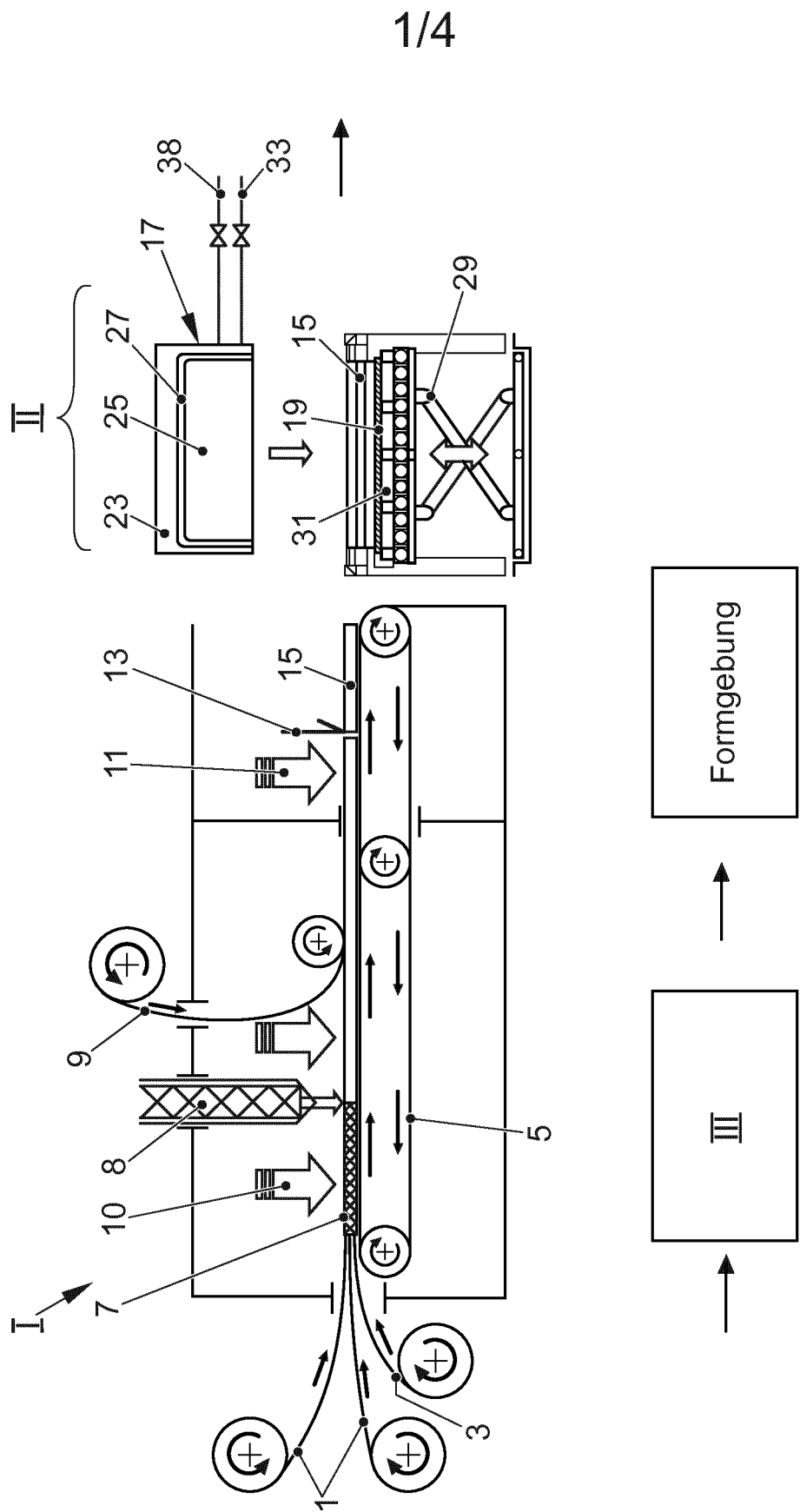


FIG. 1

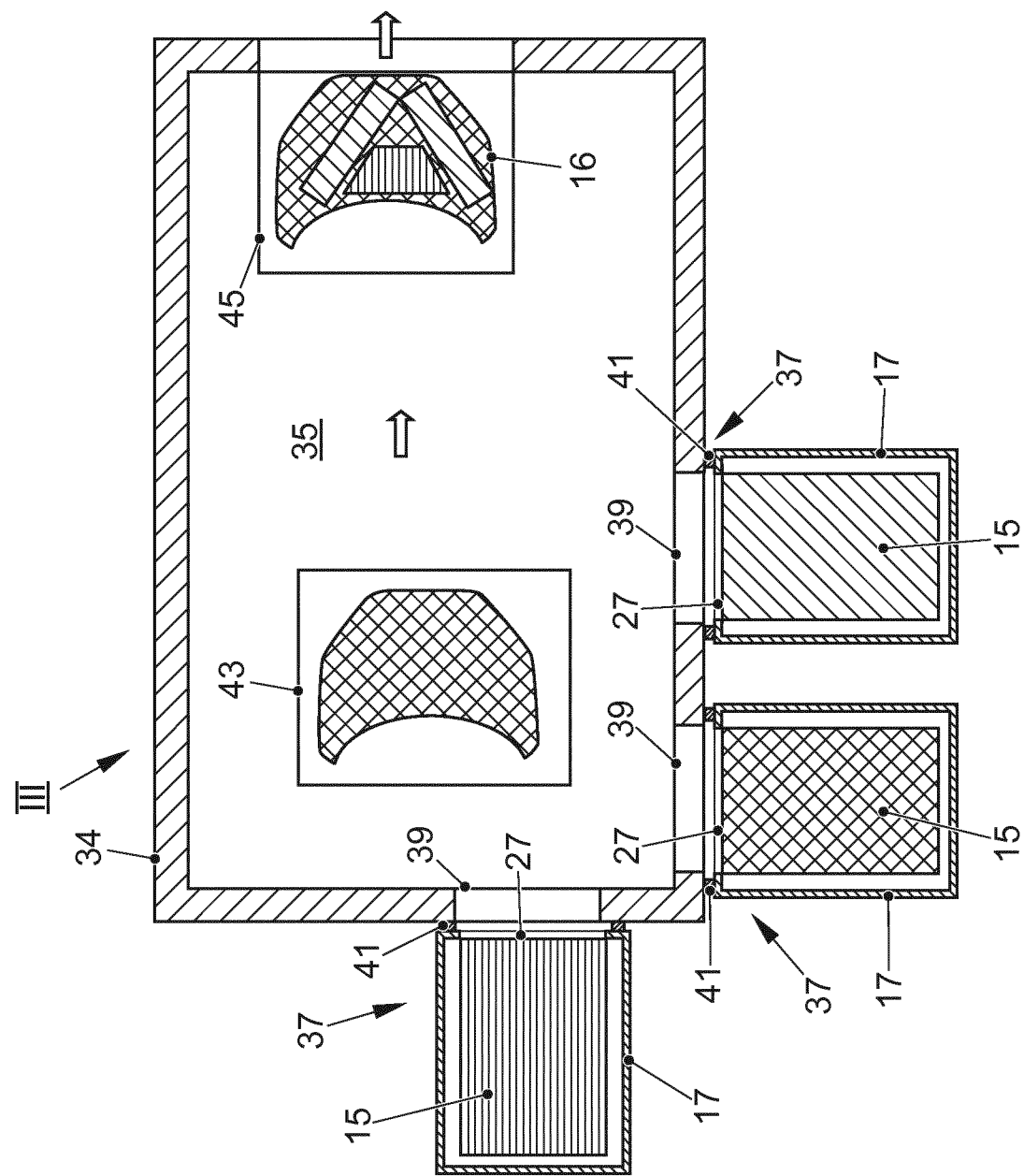


FIG. 2

3/4

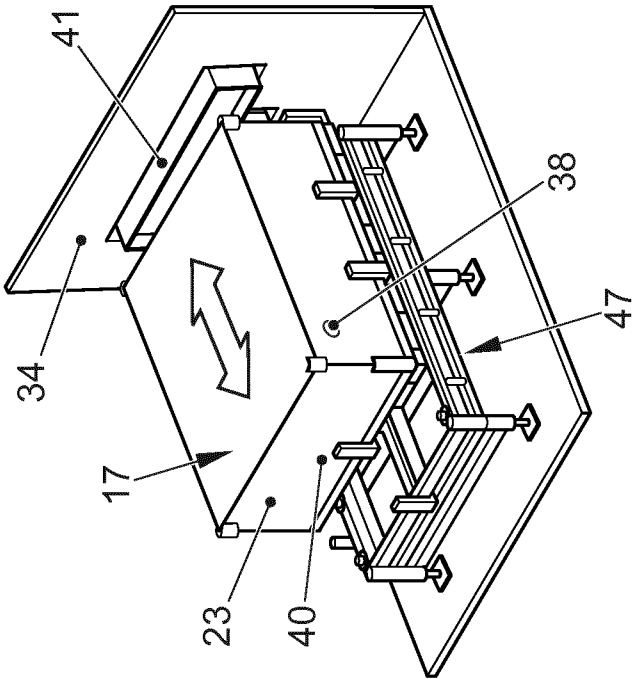


FIG. 4

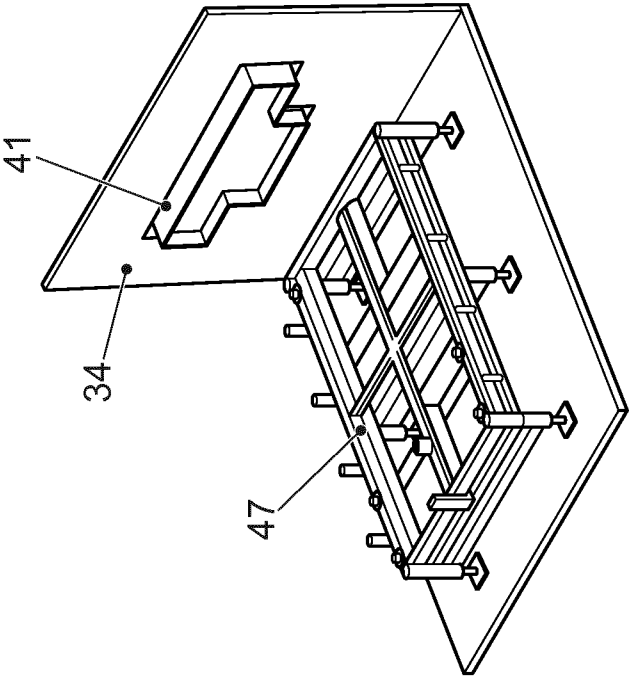


FIG. 3

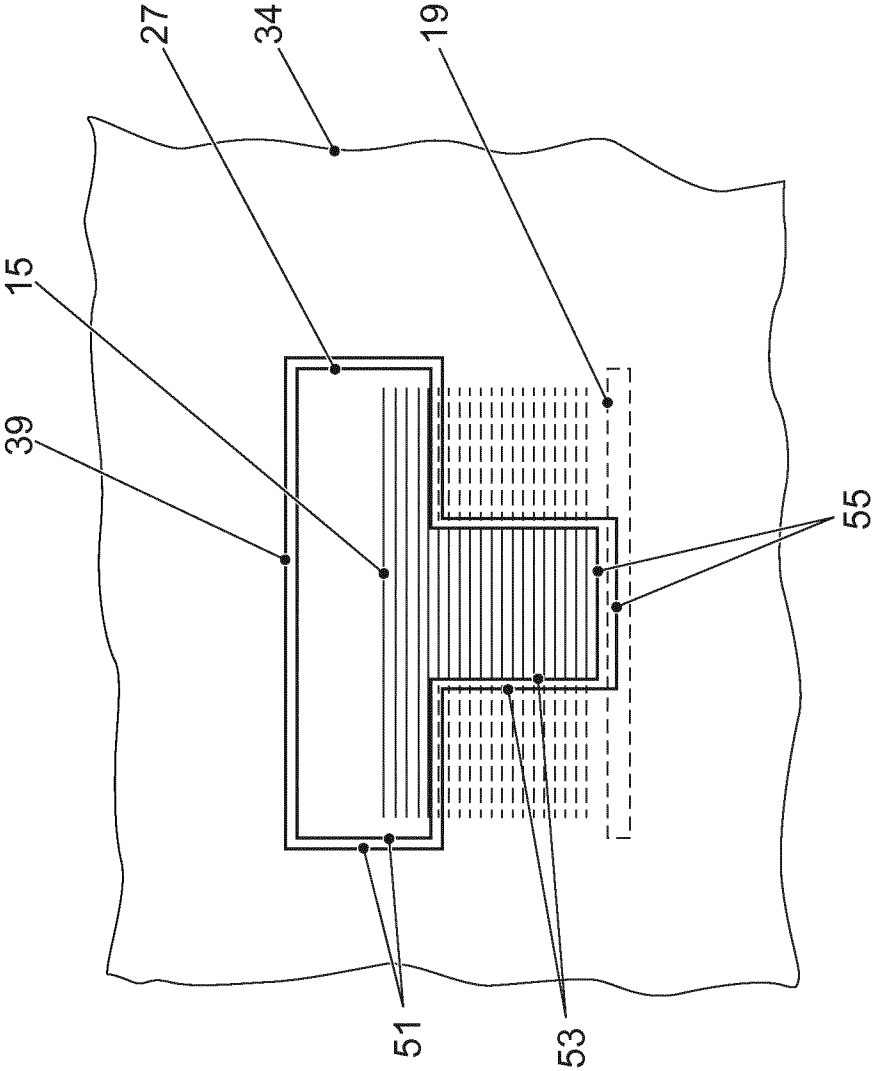


FIG. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/071865

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B29C70/50 B29C70/54
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

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 5 741 744 A (FITCHMUN DOUGLAS R [US]) 21 April 1998 (1998-04-21) column 6, line 1 - line 39; figures 3, 4 -----	1,2,14, 15 3-13
X	EP 0 352 877 A1 (GEN ELECTRIC [US]) 31 January 1990 (1990-01-31) claims 1, 4,8,9; figures 3,4 -----	1,15
A	FR 2 322 325 A1 (FIBERGLAS CANADA LTD [CA]) 25 March 1977 (1977-03-25) page 7, line 7 - line 11; figure 1 -----	1-15
A	US 2001/015222 A1 (LEWIT SCOTT M [US] ET AL) 23 August 2001 (2001-08-23) paragraph [0086]; figure 4b -----	1-15



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

20 November 2015

Date of mailing of the international search report

01/12/2015

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

Pierre, Nathalie

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/071865

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5741744	A	21-04-1998	US 5604020 A 18-02-1997
			US 5741744 A 21-04-1998
EP 0352877	A1	31-01-1990	EP 0352877 A1 31-01-1990
			JP H0248354 A 19-02-1990
			US 4944671 A 31-07-1990
FR 2322325	A1	25-03-1977	CA 1059891 A 07-08-1979
			DE 2556605 A1 03-03-1977
			FR 2322325 A1 25-03-1977
			GB 1497895 A 12-01-1978
			IT 1050027 B 10-03-1981
			JP S5228571 A 03-03-1977
			JP S5316830 B2 03-06-1978
			SE 427772 B 02-05-1983
			US 4029461 A 14-06-1977
			ZA 7507536 A 23-02-1977
US 2001015222	A1	23-08-2001	AU 729135 B2 25-01-2001
			AU 6260598 A 25-08-1998
			EP 1015217 A1 05-07-2000
			US 5897818 A 27-04-1999
			US 6206669 B1 27-03-2001
			US 2001015222 A1 23-08-2001
			WO 9833635 A1 06-08-1998

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B29C70/50 B29C70/54
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B29C

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 A	US 5 741 744 A (FITCHMUN DOUGLAS R [US]) 21. April 1998 (1998-04-21) Spalte 6, Zeile 1 - Zeile 39; Abbildungen 3, 4	1,2,14, 15 3-13
X	----- EP 0 352 877 A1 (GEN ELECTRIC [US]) 31. Januar 1990 (1990-01-31) Ansprüche 1, 4,8,9; Abbildungen 3,4	1,15
A	----- FR 2 322 325 A1 (FIBERGLAS CANADA LTD [CA]) 25. März 1977 (1977-03-25) Seite 7, Zeile 7 - Zeile 11; Abbildung 1	1-15
A	----- US 2001/015222 A1 (LEWIT SCOTT M [US] ET AL) 23. August 2001 (2001-08-23) Absatz [0086]; Abbildung 4b	1-15



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. November 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

01/12/2015

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

Pierre, Nathalie

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/071865

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5741744	A	21-04-1998	US	5604020 A	18-02-1997
			US	5741744 A	21-04-1998

EP 0352877	A1	31-01-1990	EP	0352877 A1	31-01-1990
			JP	H0248354 A	19-02-1990
			US	4944671 A	31-07-1990

FR 2322325	A1	25-03-1977	CA	1059891 A	07-08-1979
			DE	2556605 A1	03-03-1977
			FR	2322325 A1	25-03-1977
			GB	1497895 A	12-01-1978
			IT	1050027 B	10-03-1981
			JP	S5228571 A	03-03-1977
			JP	S5316830 B2	03-06-1978
			SE	427772 B	02-05-1983
			US	4029461 A	14-06-1977
			ZA	7507536 A	23-02-1977

US 2001015222	A1	23-08-2001	AU	729135 B2	25-01-2001
			AU	6260598 A	25-08-1998
			EP	1015217 A1	05-07-2000
			US	5897818 A	27-04-1999
			US	6206669 B1	27-03-2001
			US	2001015222 A1	23-08-2001
			WO	9833635 A1	06-08-1998
