

(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
26. April 2018 (26.04.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/073361 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B29C 70/38 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/076747

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. Oktober 2017 (19.10.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 119 954.0
19. Oktober 2016 (19.10.2016) DE

(71) Anmelder: DIEFFENBACHER GMBH MASCHINEN-
UND ANLAGENBAU [DE/DE]; Heilbronner Straße 20,
75031 Eppingen (DE).

(72) Erfinder: GRAF, Matthias; c/o DIEFFENBACHER
GMBH, Maschinen- und Anlagenbau, Heilbronner Straße
20, 75031 Eppingen (DE).

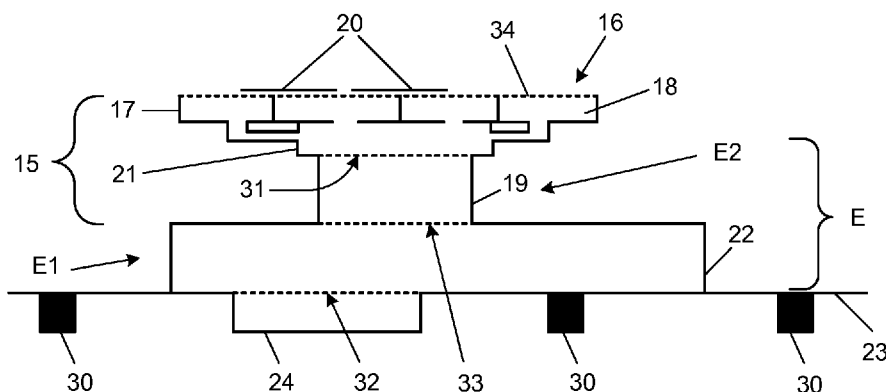
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, 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,

(54) Title: DEVICE FOR ACCOMMODATING TAPES AND TAPE INSTALLATION DEVICE

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR AUFNAHME VON TAPES UND TAPELEGEVORRICHTUNG

Fig. 2



(57) Abstract: The invention relates to a device for accommodating tapes (20), comprising: a vacuum generator (27) for generating a vacuum; an installation table (15) with a table top (17) for accommodating tapes (20) on the table surface (16) of the table top (17) and at least one table leg (19), wherein the table surface (16) has openings (34) that are operationally connected to the vacuum generator (27); and at least one unit (E) for the translatory and/or rotary movement of the installation table (15) and/or the table top (17), wherein the unit (E) is arranged between the table surface (16) and the vacuum generator (27). The invention is distinguished in that at least one fluid connection is arranged in and/or through the at least one unit (E) to guide the vacuum from the vacuum generator (27) to the openings (34) in the table surface (16). The invention further relates to a tape installation device comprising at least one device for accommodating tapes.

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)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Aufnahme von Tapes (20), umfassend einen Unterdruckerzeuger (27) zur Erzeugung eines Unterdruckes; einen Legetisch (15) mit einer Tischplatte (17) zur Aufnahme von Tapes (20) auf der Tischoberfläche (16) der Tischplatte (17) und zumindest ein Tischbein (19), wobei die Tischoberfläche (16) Öffnungen (34) aufweist, die mit dem Unterdruckerzeuger (27) wirkverbunden sind; sowie zumindest eine Einrichtung (E) zur translatorischen und/oder rotatorischen Bewegung des Legetisches (15) und/oder der Tischplatte (17), wobei die Einrichtung (E) zwischen der Tischoberfläche (16) und dem Unterdruckerzeuger (27) angeordnet ist. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass zumindest eine Fluidverbindung zur Durchleitung des Unterdruckes von dem Unterdruckerzeuger (27) zu den Öffnungen (34) in der Tischoberfläche (16) in und/oder durch die zumindest eine Einrichtung (E) angeordnet ist. Weiterhin betrifft die Erfindung eine Tapelegevorrichtung, welche zumindest eine Vorrichtung zur Aufnahme von Tapes umfasst.

Vorrichtung zur Aufnahme von Tapes und Tapelegevorrichtung

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Aufnahme von Tapes nach
Oberbegriff des Anspruch 1 sowie eine Tapelegevorrichtung nach Anspruch 13

Die Anwendungen für Faserverbundwerkstoffe sind über die vergangenen Jahrzehnte
immer weiter gestiegen, insbesondere wenn sie als preiswerte Alternative zu den
10 metallischen Werkstoffen gesehen werden konnten, mit den Vorteilen der
Gestaltungsfreiheit und anwendungsspezifischer Formulierungsmöglichkeiten. Speziell
der Werkstoff CFK (Carbonfaserverstärkter Kunststoff) hat ein extrem hohes
Leichtbaupotential, wobei er sich zugleich durch seine hohe Festigkeit und sehr hohe
Struktursteifigkeit auszeichnet. Letzteres ist beispielsweise im Automobilbau ein
15 wichtiges Kriterium.

Die heutigen Entwicklungstätigkeiten für Produktionsanlagen zur Verarbeitung von
Faserverbundwerkstoffen reichen daher von reiner Maschinenentwicklung bis hin zu
schlüsselfertigen Produktionssystemen. Erstere umfassen für gewöhnlich Preform-
20 Herstellereinheiten, Presseinheiten und ggf. Injektionseinheiten sowie
Nachbearbeitungseinheiten – letztere die entsprechende Automatisierung für das
Preform-Handling, die Werkzeugreinigung, die Bauteilentnahme und dergleichen mehr.

Die automatisierbare Herstellung der Preform stellt eine Schlüsseltechnologie im
25 Herstellungsprozess von endlosfaserverstärkten Faserverbundbauteilen zur
Realisierung einer effizienten Großserienfertigung mit reproduzierbarer stabiler
Bauteilqualität dar. Aber auch bei sogenannten Hybridbauteilen, also formgepressten
Blechen, die vornehmlich mit Carbonfaser-Halbzeugen verpresst werden, um kritische
Belastungszonen zusätzlich zu verstärken, müssen sich alle Produktions-Einheiten
30 anlagen- und steuerungstechnisch integrieren lassen, wenn eine hinreichende
Produktivität erreicht werden soll.

Zur Herstellung von endlosfaserverstärkten Bauteilen werden heute überwiegend
textile Faser-Halbzeuge wie mit einem Binder (Schmelzkleber) benetzte und/oder mit
35 einer Matrix teilweise oder vollständig imprägnierte Faser-Garne und/oder
Flächengebilde (sog. Prepregs) wie Fasergewebe, Fasergestricke, Fasergelege oder
Fasermatten verwendet. Die Matrix von faserverstärkten Kunststoffen hat die Aufgabe,

- 5 die hochbelastbaren Fasern einzubetten (Stützfunktion) und deren Zwischenraum vollständig auszufüllen (Sperrfunktion).

An Binder- und/oder Matrix-Werkstoffen können grundsätzlich Materialien aus den Gruppen der Thermoplaste oder der Duroplaste und ggf. zusätzlicher elastifizierender
10 Komponenten, wie Elastomere, eingesetzt werden, welche sich in der Festigkeit, der maximalen Dehnung, der Einsatztemperatur, der Verarbeitungsgeschwindigkeit und der Chemikalienbeständigkeit unterscheiden. Duroplastische Formmassen lassen sich durch Temperatureinwirkung plastifizieren, sind in diesem Moment formbar und härten dann irreversibel unter Druck und Temperatur aus. Im Gegensatz zu den
15 Thermoplasten bestehen die Elastomere und Duroplaste (auch Duromere genannt) nach der Verarbeitung, d. h. im gebrauchsfertigen Zustand, aus mehr oder weniger stark vernetzten Makromolekülen, die in der Regel weder schmelzbar noch löslich sind.

Aus diesen Halbzeugen, die als Rollen oder Plattenware in Standardformaten zur
20 Verfügung stehen, werden in einem Schneidprozess Zuschnitte erzeugt, die in der Regel das umgeformte Bauteil vollflächig auskleiden. Beim Schneiden der Zuschnitte entsteht, je nach Bauteilgeometrie ein signifikanter Schneidabfall, der nicht verarbeitet werden kann und die Effizienz dieses Prozesses erheblich verschlechtert.

25 Zur Verbesserung der Ressourceneffizienz können endlosfaserverstärkte Bauteile über Faser- oder auch als Tape-Legeverfahren bekannt gewordene Verfahren wesentlich verschnittärmer bzw. verschnittfrei hergestellt werden. Speziell die Verwendung von Tapes aus thermoplastischen Endlosfasern erweist sich als eine sehr attraktive Prozessvariante. Hierbei stellt insbesondere das Legen des für gewöhnlich als Tape
30 vorliegenden Faserverbundwerkstoffes zum Aufbau eines Laminats eine besondere Herausforderung dar.

Mit einem „Tape“ ist im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung vorzugsweise jegliche Art von bahnförmigem Material, insbesondere ein Prepregmaterial, das
35 beispielsweise eine Breite zwischen 30 und 200 mm aufweist, gemeint, welches für ein Ablegen mittels einer Tapelegevorrichtung geeignet ist. Mit „Prepregmaterial“ sind vorliegend insbesondere Fasergarne (Rovings), Fasergelege und/oder Fasergewebe gemeint, welche mit einem Binder benetzt und/oder mit einer Matrix, beispielsweise

- 5 einer Duroplastmatrix oder Thermoplastmatrix, teilweise oder vollständig imprägniert, insbesondere vorimprägniert, sind.

Bei den „Fasern“ handelt es sich insbesondere um Kohlenstofffasern, der Begriff „Fasern“ umfasst aber in gleicher Weise auch Glasfasern oder andere, insbesondere
10 natürliche oder künstlich hergestellte, Fasern.

Das Tape kann auf einem Trägermaterial angeordnet sein, insbesondere einer Trägerfolie oder einem Trägerpapier, das während des Ablegens des Tapes zum Aufbau des Laminats sich von dem Trägermaterial löst, wobei das Trägermaterial
15 mittels einer geeigneten Einrichtung der Tapelegevorrichtung beseitigt, beispielsweise aufgewickelt, wird. Bevorzugt können jedoch auch Tapes Verwendung finden, die keine Trägermaterialien mehr benötigen.

Zur Verarbeitung von Tapes ist bekannt, diese von einer Spule oder Rolle abzuziehen,
20 auf Länge zu schneiden und auf einen Legetisch bzw. einer bereits auf dem Legetisch abgelegten Tapestruktur abzulegen. Mit dem Ablegen eines Tapestreifens bzw. von Tapes wird dieser über eine Anzahl an Ultraschall-Schweißköpfen punktweise mit der darunter liegende Tapeschicht verbunden.

25 Zur Verarbeitung von Tapes und zur Durchführung eines Tape-Legeverfahrens werden vielfach automatische Vorrichtungen eingesetzt, welche in der Lage sind, ein Tape strukturiert abzulegen. Bekannt sind insbesondere sog. Tapelegevorrichtungen, unter welchen vorliegend beispielsweise auch eine sog. Fiber-Placement-Vorrichtung zu verstehen ist.

30 Eine beispielhafte Tapelegevorrichtung ist aus dem Dokument WO 2014/083196 A1 bekannt, das eine Tapelegevorrichtung beschreibt, die mit zwei Legekopfeinheiten konfiguriert ist. Die Legekopfeinheiten sind so angeordnet, dass sie für einen einzelnen Legetisch zugänglich sind. Die Legekopfeinheiten sind voneinander unabhängig und
35 jeweils mit einer eigenen Material-Zuführungseinheit, Schneideinrichtung, Greifmittel mit zugehörigem Linearantrieb, Führungsbahnen und Bandhefteinheit konfiguriert. In dieser Konfiguration kann ein Bandabschnitt auf Länge gezogen, in Führungsbahnen positioniert und mit der ersten Legekopfeinheit auf dem zu produzierenden Teil in Position geheftet werden, während gleichzeitig der nächste Bandabschnitt auf Länge

5 gezogen und auf der zweiten Legekopfeinheit in den Führungsbahnen positioniert wird. Nachdem der erste Bandabschnitt von der ersten Legekopfeinheit angeheftet wurde, befördert der Legetisch das zu produzierende Teil zur zweiten Legekopfeinheit, währenddessen der nächste Bandabschnitt vorbereitet und in Position gebracht ist, um am zu produzierenden Teil angeheftet zu werden.

10

Die US 8,048,253 B2 beschreibt ebenfalls eine Tapelegevorrichtung mit einem Legekopf, wobei ein Tape-Bandmaterial einer Schneideinrichtung zugeführt wird, welche einen Tapestreifen bzw. ein Tape abtrennt, der anschließend mit dem Legekopf auf die Bearbeitungsfläche eines Legetisches platziert wird. Das Tape-Bandmaterial und das abgetrennte Tape werden in dem Legekopf dabei jeweils in Führungsschienen geführt, die zu beiden Seiten des Bandes bzw. des Tapes angeordnet sind, wobei die Kanten des Bandes bzw. des Tapes in Nuten, die in den Führungsschienen vorgesehen sind, gehalten werden. Das Dokument beschreibt auch, dass mehrere Legeköpfe vorgesehen sein können, so dass es möglich wird, mehrere Tapes bzw. Tapestreifen gleichzeitig abzulegen.

20

Die herzustellende Tapestruktur, welche auf dem Legetisch durch die Ablage der einzelnen Tapes nacheinander erzielt wird, umfasst meist mehrere Tapelagen, deren Faserorientierung sich von Tapelage zu Tapelage unterscheiden. Damit die Tapes an verschiedenen Orten und mit verschiedenen Orientierungen auf dem Legetisch abgelegt werden können, ist es eine translatorische und oft auch eine rotatorische Bewegung des Legetisches notwendig. Gerade jedoch bei der Drehung des Legetisches ergibt sich nach dem Stand der Technik der Nachteil, dass die Drehung nur in einem Rahmen von -180° bis zu $+180^\circ$ erfolgen kann. Gerade wenn zunächst ein Tape bei einer Orientierung von $+160^\circ$ und das nächste Tape bei -170° abgelegt werden soll, ist es im Stand der Technik erforderlich, dass der Tisch eine Drehung um -330° durchzuführen hat, da er nicht über $+180^\circ$ hinausdrehen kann. Diese kostet zum einen Zykluszeit beim Ablegen des Tapes, wenn der Legetisch ständig eine große Drehung durchführen muss. Andererseits wirken durch die langen Drehungen entsprechende Kräfte auf die bereits auf dem Legetisch abgelegten Tapes. Diese Kräfte müssen wiederum von den durch Unterdruck erzeugten Anziehungskräften auf die Tapestruktur, kompensiert werden.

35

5 Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Vorrichtung zur Aufnahme von Tapes sowie eine Tapelegevorrichtung und ein verbessertes Tapelegeverfahren anzugeben, welche die vorstehenden Nachteile überwindet.

Es ist eine nochmals weitere Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Vorrichtung zur Aufnahme von Tapes und eine Tapelegevorrichtung anzugeben, welche flexibel und
10 rasch zum effizienten Ablegen von Tapes eingesetzt werden können.

Es ist eine nochmals weitere Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Vorrichtung zur Aufnahme von Tapes und eine Tapelegevorrichtung anzugeben, welche eine schnelle
15 Zykluszeit zum Ablegen eines Tapes ermöglicht.

Es ist eine nochmals weitere Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Vorrichtung zur Aufnahme von Tapes und eine Tapelegevorrichtung anzugeben, die mit geringen Anlagenkosten und Betriebskosten eingesetzt werden können.

20

Als eine erste Lösung wird eine Vorrichtung zur Aufnahme von Tapes, umfassend einen Unterdruckerzeuger zur Erzeugung eines Unterdruckes; einen Legetisch mit einer Tischplatte zur Aufnahme von Tapes auf der Tischoberfläche der Tischplatte und zumindest ein Tischbein, wobei die Tischoberfläche Öffnungen aufweist, die mit dem
25 Unterdruckerzeuger wirkverbunden sind; sowie zumindest eine Einrichtung zur translatorischen und/oder rotatorischen Bewegung des Legetisches und/oder der Tischplatte, wobei die Einrichtung zur translatorischen und/oder rotatorischen Bewegung zwischen der Tischoberfläche und dem Unterdruckerzeuger angeordnet ist, wobei zumindest eine Fluidverbindung zur Durchleitung des Unterdruckes von dem
30 Unterdruckerzeuger zu den Öffnungen in der Tischoberfläche in und/oder durch die zumindest eine Einrichtung zur translatorischen und/oder rotatorischen Bewegung angeordnet ist.

Die vorgenannte Erfindung erlaubt es nun die Öffnungen in der Tischoberfläche
35 weitestgehend frei von Schlauchverbindungen mit einem Unterdruck zu versorgen, da eine fluide Verbindung über die bereits in der Vorrichtung vorhandenen Einrichtungen zur translatorischen und/oder rotatorischen Bewegung des Legetisches und/oder der Tischplatte erfolgt. Insbesondere die zentrale Fluidverbindung über eine Einrichtung zur rotatorischen Bewegung des Legetisches und/oder der Tischplatte erlaubt es, den

5 Legetisch und/oder die Tischplatte unbegrenzt, und somit über einen Winkel von 360° hinaus, zu bewegen, da die im Stand der Technik vorhandenen Schlauchverbindungen, welche eine endliche Länge aufweisen, zur Versorgung der Öffnungen mit Unterdruck entfallen können.

10 Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung zeichnet aus, dass in der zumindest einen Einrichtung zur translatorischen und/oder rotatorischen Bewegung eine erste Öffnung angeordnet ist, welche in Fluidverbindung mit den Öffnungen der Tischplatte steht, und zumindest eine zweite Öffnung, welche in Fluidverbindung mit dem Unterdruckerzeuger steht.

15 Alternativ oder in Kombination ist die Fluidverbindung der ersten Öffnung und der zweiten Öffnung in und/oder über die Einrichtung zur translatorischen und/oder rotatorischen Bewegung wirkverbunden. Die fluide Verbindung zwischen der ersten und der zweiten Öffnung kann auf vielfältige Weise erfolgen. Vorzugsweise kann zur
20 Bildung der Fluidverbindung zumindest ein Schlauch angeordnet sein. Dieser Schlauch verläuft jedoch innerhalb der Einrichtungen zur translatorischen und/oder rotatorischen Bewegung.

Bevorzugt ist jedoch eine Fluidverbindung, welche durch die Einrichtungen zur
25 translatorischen und/oder rotatorischen Bewegung selbst erfolgt. Hierzu weisen die Einrichtungen Öffnungen auf, welche in direkter Verbindung mit dem Unterdruckerzeuger und den Öffnungen stehen. Die Einrichtungen zur translatorischen und/oder rotatorischen Bewegung bilden somit einen Teil des Leitungssystem für den Unterdruck vom Unterdruckerzeuger zur den Öffnungen.

30 In einer bevorzugten Ausführungsform ist entweder eine Einrichtung zur translatorischen Bewegung oder eine Einrichtung zur rotatorischen Bewegung angeordnet. Bevorzugt sind bei einer gewünschten translatorischen und rotatorischen Bewegung zwei Einrichtungen vorhanden, welche separat voneinander betrieben
35 werden können. Durch die Entkopplung der translatorischen und rotatorischen Bewegung ergeben sich auch mehr Freiheiten in der Ausgestaltung der einzelnen Einrichtungen zur Bewegung.

- 5 Bevorzugt umfassen die Einrichtungen zur translatorischen und/oder rotatorischen Bewegung einen ersten Teil und einen zweiten Teil, welchen gegeneinander bewegbar sind. Die Gliederung und Aufteilung der Einrichtungen zur Bewegung in zumindest zwei Teile ermöglicht eine Bewegung eines Teils während der andere Teil ortsfest angeordnet sein kann. Durch die Fixierung eines Teils kann dieser beispielsweise mit
10 festen Rohrverbindungen mit dem Unterdruckerzeuger verbunden werden, welche jedoch durch den ersten Teil immer noch eine freie Bewegung ermöglicht.

In einer bevorzugten Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass der erste Teil und der zweite Teil der Einrichtungen zur translatorischen und/oder rotatorischen Bewegung
15 gegeneinander abgedichtet sind. Durch die Abdichtung, die beispielsweise über eine Dichtung erfolgen kann, kann erzielt werden, dass bei einer Fluidverbindung durch die Einrichtungen zur Bewegung der Unterdruck auch gehalten werden kann und sich keine Leckagen und Fehlströmungen entstehen.

- 20 Insbesondere umfasst die translatorische Einrichtung einen Kasten, umfassend Seitenwände und einen Deckel, als ersten Teil und eine Platte, über welche der Kasten bewegbar ist und welche sich über die Ausmaße des Deckels des Kastens erstreckt, als zweiten Teil. Der Kasten gleitet über die Platte hinweg, welche durch ihr gegenüber dem Deckel größerem Ausmaß eine Bewegung des Kastens über weite Strecken
25 ermöglichen kann.

Eine bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass in der Platte die zweite Öffnung, vorzugsweise ortsfest, angeordnet ist, welche bei Bewegung des Kastens innerhalb der Seitenwände des Kastens verbleibt. Die Seitenwände des Kastens können sich
30 somit nicht über die zweite Öffnung hinaus bewegen und diese freilegen. Dies ist notwendig, dass stets eine Abdichtung gegenüber dem Vakuumerzeuger gewährleistet ist.

Alternativ oder in Kombination umfasst die rotatorische Einrichtung ein Drehlager als
35 ersten Teil und die Tischplatte oder den Verteilerkasten oder das Tischbein oder die translatorische Einrichtung als zweiten Teil. Die Anordnung des Drehlagers hängt dabei von den Gegebenheiten der gesamten Vorrichtung ab. Bei einer reinen rotatorischen Bewegung kann die Anordnung nahezu beliebig zwischen den Öffnungen und dem Vakuumerzeuger erfolgen. Soll hingegen auch eine translatorische Bewegung möglich

5 sein, so ist die Anordnung so zu wählen, dass bei jeglicher Bewegung die Fluidverbindung erhalten bleibt.

Vorzugsweise ist eine mittige Bohrung im Tischbein Teil der Fluidverbindung, über welche eine Wirkverbindung der ersten Öffnung mit der zweiten Öffnung besteht. Eine
10 mittige Bohrung bietet den Vorteil, dass beispielsweise das Tischbein drehbar gelagert sein kann und sich durch die mittige Bohrung unbegrenzt drehbar ist ohne die fluide Verbindung zwischen den Öffnungen und dem Vakuumerzeuger zu trennen.

Bevorzugt ist zwischen der Tischoberfläche und der Einrichtung zur translatorischen und/oder rotatorischen Bewegung oder der zweiten Öffnung ein Verteilerkasten zum
15 Verteilen des Unterdruckes über die Öffnungen in der Tischoberfläche angeordnet ist. Über den Verteilerkasten kann die Zufuhr an Unterdruck zu den einzelnen Öffnungen oder auch Tischsegmenten gesteuert werden. Bei Bedarf besteht auch die Möglichkeit einzelne Öffnungen oder Tischsegmente hinzu- oder abzuschalten, um so letztendlich
20 den gesamten Energiebedarf zu optimieren.

Eine weitere Lösung betrifft eine Tapelegevorrichtung umfassend eine Zuführeinrichtung zum Zuführen von Tapes, eine Legeeinrichtung zum Aufnehmen von Tapes von der Zuführeinrichtung und Ablegen der Tapes auf einer Vorrichtung zur Aufnahme von
25 Tape, wobei die Vorrichtung zur Aufnahme von Tapes wie vorstehend ausgeführt sein kann.

Insbesondere umfasst die Tapelegevorrichtung weiterhin eine Materialzuführeinheit zum Zuführen von Tape-Material, insbesondere Tape-Bandmaterial, sowie eine
30 Schneideinrichtung zum Schneiden des Tape-Materials zu einzelnen Tapes.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen dargelegt. Die Erfindung wird im Nachfolgenden mit Bezug auf die Zeichnungen an Hand von beispielhaften Ausführungsformen beschrieben.

35 Es zeigen:

Fig. 1 eine Tapelegevorrichtung;

Fig. 2 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Aufnahme von Tapes in einer
40 Seitenansicht

- 5 Fig. 3a, 3b zwei Ausgestaltungsformen einer erfindungsgemäße Vorrichtung zur Aufnahme von Tapes in einer Draufsicht; und
Fig. 4 die Anordnung zur Abdichtung der erfindungsgemäßen Vorrichtung gegenüber der Umgebung.
- 10 In der Fig. 1 ist eine Tapelegevorrichtung 1 zur Herstellung von faserverstärkten Bauteilen sowie Verstärkungsstrukturen für faserverstärkte Bauteile in einer schematischen Querschnittsansicht dargestellt. Wie in Fig. 1 gezeigt, wird in der Tapelegevorrichtung 1 ein Tape-Material 2, welches vorzugsweise als Tape-Bandmaterial beispielsweise auf einer Spule 3 aufgewickelt bereitgestellt wird, von der
15 Spule 3 abgewickelt und einer Zuführungseinrichtung 8 zugeführt. Zu diesem Zweck ist vor der Zuführungseinrichtung 8 eine Antriebseinrichtung 6 angeordnet, welche in dieser Ausführungsform ein Paar von Antriebswalzen aufweist, die einen Walzenantrieb, auch als Mangelantrieb bezeichnet, bilden, der für den Transport des Tape-Materials 2 sorgt. Die Antriebswalzen der Antriebseinrichtung 6 werden dabei
20 von einem oder von mehreren Motoren (nicht dargestellt) unter Steuerung einer Steuereinrichtung (nicht dargestellt) angetrieben, so dass das Tape-Material 2 mit einer gewünschten Geschwindigkeit und/oder einer gewünschten Länge in die Zuführungseinrichtung 8 „geschoben“ und derart zugeführt wird.
- 25 Zwischen der Spule 3 und der Antriebseinrichtung 6 wird das Tape-Material 2 über Umlenkrollen 4 geführt. Für einen kontinuierlichen Betrieb der Tapelegevorrichtung 1 ist es notwendig, dass im Bereich der Materialzuführung ein Puffersystem 5 angeordnet ist, welches einen bestimmten Vorrat an Tape-Material 2 aufnehmen kann. So kann in Fällen, in welchen beispielsweise ein Wechsel der Spule 3 notwendig ist,
30 ohne Unterbrechung mit dem im Puffersystem 5 vorhandenen Tape-Material 2 weiter produziert werden, bis eine neue Spule 3 eingesetzt und deren Tape-Material 2 in das System eingefädelt wurde. Das Puffersystem 5 kann als Tänzersystem ausgeführt sein, welches mittels eines oder mehrerer Federsysteme einen Bandvorrat bewirkt.
- 35 Im weiteren Verlauf wird vor oder in der Zuführungseinrichtung 8 das Tape-Material 2 mittels einer Schneideinrichtung 7, das beispielsweise als ein Schneidmesser ausgeführt ist, geschnitten, um von dem Tape-Material 2 einzelne Tapes 20 einer jeweils gewünschten Länge abzutrennen. Zum sauberen Schneiden ist es erforderlich, dass die Zuführung an Tape-Material 2 zur Zuführungseinrichtung 8 kurz angehalten

- 5 wird. Um trotzdem ein kontinuierliches Abwickeln der Spule 3 zu ermöglichen, kann das Puffersystem 5 dieses kurze Abbremsen oder Abstoppen der Bewegung des Tape-Materials 2 auch ausgleichen. Die Schneideinrichtung 7 bzw. das Schneidmesser ist dabei winkelig verstellbar, so dass nicht nur Schnitte quer zur Bandrichtung des Tape-Materials 2 ausgeführt werden können, sondern mittels einer entsprechenden
- 10 Verstellung der Schneideinrichtung 7 um einen Winkel von beispielsweise $\pm 45^\circ$ relativ zur Querrichtung des Tape-Materials 2 auch Tapes 20 abgeschnitten werden können, die in einem entsprechenden, gewünschten Winkel zugeschnitten sind.

Alternativ wäre es ebenfalls denkbar, dass das Tape-Material 2 bereits als Tapes 20

15 vorliegend in die Zuführungseinrichtung 8 zugeführt werden und ein Schneiden zu Tapes 20 an dieser Stelle nicht mehr notwendig macht. Eine Schneideinrichtung 7 kann auch außerhalb der eigentlichen Tapelegevorrichtung angeordnet sein und als Zuführungseinrichtung kommen neben Transportbändern jegliche Art von Transportmittel in Betracht.

- 20 Nachdem die Tapes 20 derart in der Schneideinrichtung 7 von dem Tape-Material 2 abgetrennt und vereinzelt wurden, oder bereits als vereinzelte Tapes 20 zugeführt wurden, werden die Tapes 20 auf der Zuführungseinrichtung 8 weiter transportiert, welche die Tapes 20 schließlich an eine Legeeinrichtung 11 zuführt und an diese
- 25 übergibt. In der vorliegenden Ausführungsform sind sowohl die Zuführungseinrichtung 8 als auch die Legeeinrichtung 11 mit einem oder mehreren, um Umlenkrollen 10,13 geführten Transportbändern 9, 12 als Transportmittel ausgestattet. In der Zuführungseinrichtung 8 werden dabei die Tapes 20 aufliegend, das heißt, auf einer Oberseite der Zuführungseinrichtung 8 auf dem Transportband 9 aufliegend
- 30 transportiert. Hingegen werden die einzelnen Tapes 20 in der Legeeinrichtung 11 jeweils „hängend“ transportiert. Hierzu ist die Legeeinrichtung 11 mit einer Vakuumeinrichtung 14 versehen, welche den für den Transport notwendigen Unterdruck bereitgestellt, so dass die Tapes 20 an die Unterseite der Legeeinrichtung 11 angesaugt werden können. Es sei dabei bemerkt, dass hierin der Begriff des
- 35 Vakuums nicht im Sinne eines idealen, vollständigen Vakuums verwendet wird, was einer vollständigen Abwesenheit von Luft oder anderen Gasen entsprechen würde. Vielmehr wird der Begriff des Vakuums hierin im Sinne eines Unterdrucks verwendet, der insbesondere hinreichend ausgeprägt ist, um eine gewünschte und/oder erforderliche Mindesthaltekraft sicher einhalten zu können.

5 Die Vakuumeinrichtung 14 ist so mit dem Transportband 12 der Legeeinrichtung 11 verbunden, dass durch das Transportband 12 hindurch Luft angesaugt und so ein Unterdruck aufgebaut werden kann, beispielsweise indem eine Vielzahl von Öffnungen in dem Transportband 12 vorgesehen sind, durch welche die Luft angesaugt werden kann. Alternativ kann auch ein Transportband 12 eingesetzt werden, beispielsweise
10 aus einem Gewebematerial, so dass die Maschen des Gewebematerials die Öffnungen darstellen und eine entsprechende Sog-Wirkung ausgebildet wird, welche zum Ansaugen von Tapes 20 notwendig ist.

Die Legeeinrichtung 11 ist über einem Legetisch 15 angeordnet. Der Legetisch 15
15 umfasst eine Tischoberfläche 16 mit einer Vielzahl an Öffnungen 34, welche mit einer (nicht dargestellten) Unterdruckeinrichtung 27 in Wirkverbindung stehen, so dass über die Öffnungen 34 Luft oder andere gasförmige Medien zur Erzeugung eines Unterdruckes angesaugt werden können. Der Legetisch 15 bzw. die Tischplatte 17 kann in mehrere Tischsegmente 18 unterteilt sein, welche jeweils mehrere Öffnungen
20 34 umfassen. Je nach Bedarf und Position zur Ablage von Tapes 20 können die einzelnen Tischsegmente 18 zu- und abgeschaltet werden um so den Energieeinsatz zu minimieren und ungewollte Luftströmungen zu vermeiden.

Der Legetisch 15 und/oder die Legeeinrichtung 11 können in vertikaler Richtung relativ
25 zueinander bewegt werden, so dass die Legeeinrichtung 11 jeweils zumindest ein einzelnes Tape 20 auf dem Legetisch 15 platzieren und ablegen kann. Beispielsweise kann eine Linearführung (nicht dargestellt) vorgesehen sein, mittels der die Legeeinrichtung 11 in vertikaler Richtung auf den Legetisch 15 abgesenkt werden kann, um das Tape 20 auf der Tischoberfläche 16 des Legetisches 15, oder einer
30 bereits zuvor auf der Tischoberfläche 16 des Legetisches 15 ausgebildeten Tapestruktur abzulegen, und gegebenenfalls kurz und leicht anzudrücken. Nach dem Ablegen des Tapes 20 wird die Legeeinrichtung 11 wieder angehoben, um ein nächstes Tape 20 aufzunehmen. Es sei hierbei bemerkt, dass im Sinne dieses Dokuments sowohl das Platzieren und Ablegen eines oder mehrerer Tapes 20 auf der
35 Tischoberfläche 16 des Legetisches 15, als auch das Ablegen eines oder mehrerer Tapes 20 auf bereits zuvor auf dem Legetisch 15 abgelegte Tapes 20, insbesondere auf einer zuvor ausgebildeten Tapelage, als ein Platzieren und Ablegen des Tapes 20 auf dem Legetisch 15 verstanden werden soll.

5 Zur Erhöhung der Legerate ist es insbesondere vorgesehen, dass mehrere Tapes 20
simultan, das heißt, insbesondere zeitgleich und mehrspurig gehandhabt werden,
wobei durch eine solche Parallelisierung vorteilhaft die Anzahl gelegter Tapes 20 pro
Abfolge entsprechend multipliziert wird. Entsprechend kann in einer
Tapelegevorrichtung 1 bevorzugt vorgesehen sein, dass die entsprechenden Einheiten
10 in entsprechend multipler Ausführung vorgesehen sind. So können jeweils zwei Spulen
3 vorgesehen sein, von welchen mittels zwei Antriebseinrichtungen 6 mit insgesamt
zwei Paaren von Antriebswalzen zwei Stränge eines Tape-Materials 2 abgezogen und
zu zwei jeweiligen Schneideinrichtungen 7 zugeführt werden, wo mittels zweier
Schneidmesser zwei jeweilige Tapes 20 abgetrennt und mittels zweier
15 Zuführungseinrichtungen 8 zu zwei Legeeinrichtungen 11 zugeführt werden. Mittels der
zwei Legeeinrichtungen 11 können somit zwei Tapes 20 gleichzeitig auf dem Legetisch
15 platziert und abgelegt werden.

Es kann weiter ebenfalls vorgesehen sein, dass, wie bekannt, während des Ablegens
20 von Tapes 20 bereits zuvor abgelegte Tapes 20 zum Beispiel mittels hierzu
vorgesehenen Ultraschalleinrichtungen oder anderen Heftleinrichtungen an der oder
den darunter liegenden Tapelagen angeheftet werden, beispielsweise durch
Plastifizieren, oder zumindest teilweise mit der oder den darunter liegenden Tapelagen
zu einem Laminat konsolidiert werden. Dieses Vorgehen kann für jede weitere
25 Tapelage wiederholt werden. Alternativ oder ergänzend ist es auch möglich, die Tapes
20 unmittelbar nachdem sie auf dem Legetisch 15 abgelegt und platziert werden an
der oder den darunter liegenden Tapelagen anzuheften, beispielsweise mittels
Heftleinrichtungen, insbesondere Ultraschalleinrichtungen, die in den
Legereinrichtungen 11 vorgesehen sind. Die erste Lage an Tapes 20, welche auf dem
30 Legetisch 15 abgelegt wird, wird an dessen Tischoberfläche 16 mittels einer
Unterdruckeinrichtung 27, welche in Wirkverbindung mit den Öffnungen 34 auf der
Tischoberfläche 16 stehen, gehalten, wobei die Tapes 20 an die Tischoberfläche 16
des Legetisches 15 ansaugt werden.

35 In Figur 2 ist eine Ausführungsform einer Vorrichtung zur Aufnahme von Tapes 20
dargestellt. Die Vorrichtung umfasst einen Legetisch 15, welcher aus einer Tischplatte
17, die in mehrere Tischsegmente 18 unterteilt sein kann, und einem Tischbein 19
aufgebaut ist. Die Tischoberfläche 16 der Tischplatte 17 weist dabei Öffnungen 34 auf,
an welchen ein Unterdruck angelegt ist um auf der Tischoberfläche 16 abgelegte

5 Tapes 20 an abgelegten Ort zu fixieren. Weiter umfasst der Legetisch in dieser Ausführungsform einen Verteilerkasten 21, über welchen der Unterdruck, welcher über eine erste Öffnung 31 zentral zugeführt wird, zu den einzelnen Öffnungen 24 bzw. den Tischsegmenten 18 geleitet wird. Optional kann die erste Öffnung 31 auch direkt an der Tischplatte 17 angeordnet sein, beispielsweise wenn die Tischplatte 17 nicht in
10 Tischsegmente 18 unterteilt ist. Die Vorrichtung zur Aufnahme von Tapes umfasst weiter einen Kasten 22, welcher auf einer Platte 23 angeordnet ist. In der Platte 23, welche mittels Stützen 30 gegenüber dem Untergrund abgestützt ist, befindet sich eine zweite Öffnung 32, welche in Verbindung mit einer Zuführung 24 steht. Über die Zuführung 24 erfolgt der Anschluss an einen Unterdruckerzeuger 27 (in Fig. 2 nicht
15 dargestellt), welcher letztendlich den notwendigen Unterdruck zum Halten von Tapes 20 auf der Tischoberfläche erzeugt.

Zur Ablage von Tapes 20 mit unterschiedlichen Orientierungen und an unterschiedlichen Orten auf der Tischoberfläche 16, ist es wünschenswert, dass sich
20 der Legetisch 15 oder zumindest die Tischplatte 17 translatorisch als auch rotatorisch bewegen kann. Dies lässt sich oft mit einem geringeren Aufwand erzielen, als die komplette Legeeinrichtung 11 mit entsprechenden Freiheitsgraden auszustatten. Um eine Bewegung des Legetisches 15 oder zumindest der Tischplatte 17 zu ermöglichen sind Einrichtungen E, E1, E2 angeordnet, welche dem Legetisch 15 bzw. der
25 Tischplatte 15 die notwendigen Freiheitsgrade einräumen. Es können Einrichtungen E1 zur translatorischen Bewegung und auch Einrichtungen E2 zur rotatorischen Bewegung angeordnet sein. Auch eine einzelne Einrichtung E, welche eine oder beide Bewegungsformen vereint, ist in dieser Ausführungsform umfasst. Die Anzahl der Einrichtungen E, E1, E2 ist auch durch die jeweiligen Freiheitsgrade der Einrichtungen
30 E, E1, E2 bestimmt.

In der vorliegenden Ausführungsform der Figur 2 ist die Einrichtung E1 zur translatorischen Bewegung aus dem Kasten 22 und der Platte 23 aufgebaut. Die Einrichtung E1 umfasst somit zwei Teile, Kasten 22 und Platte 22, wobei ein Teil
35 gegenüber dem anderen Teil bewegbar ist. Der Kasten 22 umfasst mehrere Seitenwände, welche sich über die Platte 23 bewegen können, sowie einen Deckel. Die Platte 23, die ortsfest angeordnet ist, bildet in diesem Fall einen Boden aus, über welchen der Kasten 22 gleiten kann. In der Platte 23 ist weiterhin eine Öffnung 32 angeordnet, über welche über eine Zuführung 24 eine direkte Verbindung zum

5 Unterdruckerzeuger 27 besteht. Die Öffnung 32 ist hierbei ortsfest in der Platte 23 angeordnet und der Kasten 22 kann sich frei über diese Öffnung 32 bewegen, wodurch im Kasten 22 selbst auch ein Unterdruck herrscht. Die Bewegung des Kastens 22 ist nur insoweit beschränkt, dass die Seitenwände des Kastens 22 bis an die Öffnung 32 hin bewegt werden können, jedoch nicht über diese Öffnung 32 hinweg, da sonst die
10 fluide Verbindung zwischen dem Kasten 22 und dem Unterdruckerzeuger 27 über die Zuführung 24 abbrechen würde und über die Zuführung 24 Luft aus der Umgebung gezogen werden würde. Je nach Größe und Lage der Öffnung 32 kann eine ausreichende translatorische Bewegung des Kastens 22 der Einrichtung E1 erreicht werden, welche beispielsweise 4 m betragen kann.

15 Um eine Fluidverbindung über die Einrichtung E1 zwischen den Öffnungen 34 und dem Unterdruckerzeuger 27 zu erreichen, ist auch im Kasten 22 der Einrichtung E1 eine Öffnung 33 angeordnet. Diese Öffnung 33, auch als dritte Öffnung 33 bezeichnet, mündet hierbei direkt an das Tischbein 19 des Legetisches 15. Über eine mittige
20 Bohrung im Tischbein 19 und eine weitere Öffnung 31, welche den Verteilerkasten 21 mit dem Tischbein 19 verbindet kann eine durchgängige fluide Verbindung zwischen den Öffnungen 34 und dem Unterdruckerzeuger 27 erzielt werden, welche es erlaubt den Legetisch 15 bzw. die Tischplatte 17 translatorisch zu bewegen.

25 Für eine rotatorische Bewegung des Legetisches 15 bzw. der Tischplatte 17 kann weiter eine Einrichtung E2 zur rotatorischen Bewegung angeordnet sein. Die Einrichtung E2 kann im vorliegenden Ausführungsbeispiel an mehreren Stellen innerhalb der Vorrichtung zur Aufnahme von Tapes 20 angeordnet sein. Auch die Einrichtung E 2 für eine rotatorische Bewegung umfasst zumindest zwei Teile, wobei
30 ein Teil durch ein Drehlager gebildet ist, welches meist ortsfest angeordnet ist. Der zweite Teil der Einrichtung E2 kann beispielsweise gebildet werden durch das Tischbein 19 oder den Verteilerkasten 21 oder auch die translatorische Einrichtung E1. In der Figur 2 könnte das Drehlager beispielsweise auf dem Kasten 22 oberhalb der Öffnung 33 angeordnet sein und der gesamte Legetisch 15 bzw. das Tischbein 19
35 könnten darauf gelagert sein. Das Tischbein 19 könnte somit eine freie Rotationsbewegung ausüben, da die fluide Verbindung durch die mittige Bohrung im Tischbein 19 nicht unterbrochen werden würde. Alternativ wäre auch die Anordnung des Drehlagers am Verteilerkasten 21 denkbar, so dass das Tischbein 19 ortsfest wäre und nur eine Drehung der Tischplatte 17 inklusive des Verteilerkastens 21 erfolgte. In

- 5 einer Ausführung der Figur 2 ohne Verteilerkasten 21 könnte die Tischplatte 17 direkt auf dem Drehlager gelagert sein. Dies hätte den Vorteil, dass nur ein minimales Gewicht in Rotation zu versetzen wäre im Vergleich zu dem kompletten Legetisch 15 bei der Anordnung des Drehlagers unterhalb des Tischbeins 19.
- 10 Durch die Ausbildung einer Einrichtung E2 zur rotatorischen Bewegung, über welche gleichzeitig die unterbrechungsfreie Fluidverbindung zwischen Öffnungen 34 und Unterdruckerzeuger 27 erfolgt, ergibt sich bei der Drehung nun kein Endanschlag mehr und der Legetisch 15 bzw. die Tischplatte 17 sind unbegrenzt drehbar.
- 15 Durch eine durchgehende fluide Verbindung zwischen den Öffnungen 34 in der Tischplatte 17 und dem Unterdruckerzeuger 27 über die Einrichtungen E, E1, E2 zur translatorischen und/oder rotatorischen Bewegung können Schlauchverbindungen im Wesentlichen vermieden oder deutlich reduziert werden. Dies wirkt sich einerseits auf den Unterdruckerzeuger 27 aus, welcher durch die geringeren Schlauchlängen
- 20 effizienter arbeiten kann. Andererseits reduzieren sich auch Wartungskosten für die Kontrolle der Verbindungen.

In den Figuren 3a und 3b sind weitere Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Aufnahme von Tapes 20 in einer Draufsicht dargestellt. Die Figuren

25 zweigen einen Legetisch 15 umfassend eine Tischplatte 17, welche auf einem Tischbein 19 angeordnet ist. Die Tischplatte 17 weist wiederum eine Tischoberfläche 16 auf, in welcher eine Vielzahl von Öffnungen 34 angeordnet ist. Eine Unterteilung der Tischplatte 17 in mehrere Tischsegmente 18 kann optional vorgesehen sein, ist jedoch in den Figuren 3a, 3b nicht dargestellt. Ebenso wurde auf eine Darstellung eines

30 Verteilerkastens 21 übersichtshalber verzichtet, jedoch kann dieses Element optional ebenfalls angeordnet sein.

Als Einrichtung E1 zur translatorischen Bewegung ist ein Kasten 22 angeordnet, der über eine Platte 23 gleiten kann. Eine Einspeisung des Unterdruckes in den Kasten 22,

35 welcher gegenüber der Platte 23 abgedichtet ist, erfolgt über eine Öffnung 32 in der Platte 23. Der Kasten 22 ist über eine oder mehrere Führungen 26 mit den Längsträgern 25 der Vorrichtung verbunden, welche nur eine Bewegung in die Bildebene hinein und aus ihr heraus erlauben. Alternativ könnte eine Führung auch am Legetisch 15 oder einer Komponente des Legetisches 15 angeordnet sein, so dass

- 5 eine Führung des Kastens 22 durch eine feste Verbindung des Kastens 22 mit dem Legetisch 15 erfolgt.

Auf dem Kasten 22 ist wiederum das Tischbein 19 des Legetisches 15 gelagert. Die fluide Verbindung zwischen Kasten 22 und den Öffnungen 34 in der Tischplatte 17 erfolgt über eine Öffnung 33 zwischen Kasten 22 und Tischbein 19 sowie eine weitere
10 Öffnung 31 zwischen Tischbein 19 und Tischplatte 17, so dass die auf der Tischoberfläche 16 abgelegten Tapes 20 an ihrer abgelegten Position beim aktiven Unterdruck auch verharren.

- 15 Der Unterdruckerzeuger 27 ist, wie in Fig. 3a dargestellt direkt mit der Zuführung 24 über eine Verbindung 35 verbunden und speist den Unterdruck direkt in die Zuführung 24 ein. Diese Anordnung und Verbindung ist besonders empfehlenswert, wenn der Unterdruckerzeuger 27 direkt neben der Vorrichtung zur Aufnahme von Tapes 20 angeordnet sein kann. Alternativ wäre auch eine direkte Verbindung von
20 Unterdruckerzeuger 27 mit der Platte 23 bzw. der in der Platte 23 vorhandenen Öffnung 32 über die Verbindung möglich. Jedoch bietet die Zuführung 24 den Vorteil, dass die Öffnung 32 mit einer größeren Fläche ausgestaltet werden kann und die Unterschiede in den Strömungsgeschwindigkeiten zwischen den einzelnen Abschnitten minimiert werden können.

- 25 In Fig. 3b ist eine alternative Verbindung zwischen Unterdruckerzeuger 27 und der Zuführung 24 dargestellt. In dieser Ausführungsform besteht eine fluide Verbindung zwischen der Zuführung 24 und den Längsträgern 25, welche als Verbindungselement genutzt werden können. Die Verbindung 35 zu dem Unterdruckerzeuger 27 erfolgt über
30 einen Anschluss direkt an einen oder mehrere Längsträger 25. Dies erlaubt eine größere Distanz zwischen dem Unterdruckerzeuger 27 und der Öffnung 32, andererseits werden auch Rohrleitungen in dem Sinne eingespart, dass vorhandene Objekte, welche eine Leitung des Unterdruckes erlauben auch genutzt werden. Zudem erlauben die Längsträger 25 die Leitung des Unterdruckes über einen relativ großen
35 Querschnitt.

Fig. 4 zeigt noch eine Ausführungsform der Abdichtung des Kastens 22 gegenüber der Platte 23. Hierzu ist an einer Seitenwand des Kastens 22 eine Nase vorgesehen, welche zwischen ihr und der Seitenwand des Kastens 22 einen Hohlraum ausbildet.

- 5 Der ausgebildete Hohlraum dient zur Aufnahme einer Dichtung 28, welche vorzugsweise komplette umlaufend um den Kasten 22 angeordnet ist. Zwischen dem Kasten 22 und der Platte 23 ist ein Spalt ausgebildet, so dass der Kasten 22 über der Platte 23 schwebt und eine Abdichtung zur Umgebung, welche bei Leitung eines Unterdruckes über den Kasten 22 notwendig ist, über die Dichtung 28 erfolgt. Dich
- 10 Dichtung 28 ist dabei so ausgebildet und das Material der Dichtung 28 so gewählt, dass die Gleitreibung ihr und der Platte 23 minimal ist, wenn der Kasten 22 über die Platte 23 bewegt wird. Zur besseren Abdichtung ist weiter ein Federelement 29 im Hohlraum zwischen Nase und Seitenwand oberhalb der Dichtung 28 angeordnet, welches ein gewisses Spiel bei unterschiedlichen Druckdifferenzen zwischen
- 15 Umgebung und dem Inneren des Kastens 22 erlaubt. Das Federelement 29 kann beispielsweise als eine umlaufende Rundschnur ausgebildet sein, welche aus einem Elastomer besteht.

Bezugszeichenliste P1534

5	1	Tapelegevorrichtung	20	Tape
	2	Tape-Material	21	Verteilerkasten
	3	Spule	22	Kammer
	4	Umlenkrolle	23	Platte
	5	Puffersystem	24	Zuführung
10	6	Antriebseinrichtung	25	Längsträger
	7	Schneideinrichtung	26	Führung
	8	Zuführungseinrichtung	27	Unterdruckerzeuger
	9	Transportband	28	Dichtung
	10	Umlenkrolle	29	Federelement
15	11	Legereinrichtung	30	Stütze
	12	Transportband	31	Öffnung
	13	Umlenkrolle	32	Öffnung
	14	Vakuumeinrichtung	33	Öffnung
	15	Legetisch	34	Öffnung
20	16	Tischoberfläche	35	Verbindung
	17	Tischplatte		
	18	Tischsegment	E, E1, E2	Einrichtung
	19	Tischbein		

Patentansprüche

- 5 1. Vorrichtung zur Aufnahme von Tapes (20), umfassend
einen Unterdruckerzeuger (27) zur Erzeugung eines Unterdruckes;
einen Legetisch (15) mit einer Tischplatte (17) zur Aufnahme von Tapes (20) auf
der Tischoberfläche (16) der Tischplatte (17) und zumindest ein Tischbein (19),
wobei die Tischoberfläche (16) Öffnungen (34) aufweist, die mit dem
10 Unterdruckerzeuger (27) wirkverbunden sind;
sowie zumindest eine Einrichtung (E) zur translatorischen und/oder rotatorischen
Bewegung des Legetisches (15) und/oder der Tischplatte (17), wobei die
Einrichtung (E) zwischen der Tischoberfläche (16) und dem Unterdruckerzeuger
(27) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine
15 Fluidverbindung zur Durchleitung des Unterdruckes von dem Unterdruckerzeuger
(27) zu den Öffnungen (34) in der Tischoberfläche (16) in und/oder durch die
zumindest eine Einrichtung (E) angeordnet ist.
- 20 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der zumindest
einen Einrichtung (E) eine erste Öffnung (31) angeordnet ist, welche in
Fluidverbindung mit den Öffnungen (34) der Tischplatte (17) steht, und zumindest
eine zweite Öffnung (32), welche in Fluidverbindung mit dem Unterdruckerzeuger
(27) steht.
- 25 3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die
Fluidverbindung der ersten Öffnung (31) und der zweiten Öffnung (32) in
und/oder über die Einrichtung (E) wirkverbunden ist.
- 30 4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch**
gekennzeichnet, dass zur Bildung der Fluidverbindung zumindest ein Schlauch
angeordnet ist.
- 35 5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch**
gekennzeichnet, dass als Einrichtung (E) eine Einrichtung (E1) zur
translatorischen Bewegung und/oder eine Einrichtung (E2) zur rotatorischen
Bewegung angeordnet ist.

- 5 6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtungen (E, E1, E2) einen ersten Teil und einen zweiten Teil umfasst, welche gegeneinander bewegbar sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Teil und
10 der zweite Teil gegeneinander abgedichtet sind.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die translatorische Einrichtung (E1) einen Kasten (22), umfassend Seitenwände und einen Deckel, als ersten Teil und eine Platte (23),
15 über welche der Kasten (22) bewegbar ist und welche sich über die Ausmaße des Deckels des Kastens (22) erstreckt, als zweiten Teil umfasst.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Platte (23) die zweite Öffnung (32), vorzugsweise ortsfest, angeordnet ist, welche bei
20 Bewegung des Kastens (22) innerhalb der Seitenwände des Kastens (22) verbleibt.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die rotatorische Einrichtung (E2) ein Drehlager als ersten
25 Teil und die Tischplatte (17) oder den Verteilerkasten (21) oder das Tischbein (19) oder die translatorische Einrichtung (E1) als zweiten Teil umfasst.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine mittige Bohrung im Tischbein (19) Teil der
30 Fluidverbindung ist, über welche eine Wirkverbindung der ersten Öffnung (31) mit der zweiten Öffnung (32) besteht.
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Tischoberfläche und der Einrichtung (E) oder der zweiten Öffnung (32) ein Verteilerkasten (21) zum Verteilen des
35 Unterdruckes über die Öffnungen (34) in der Tischoberfläche (16) angeordnet ist.
13. Tapelegevorrichtung (1), umfassend
eine Zuführeinrichtung (8) zum Zuführen von Tapes (20),
40 eine Legeeinrichtung (11) zum Aufnehmen von Tapes (20) von der

- 5 Zuführeinrichtung (8) und Ablegen der Tapes (20) auf einer Vorrichtung zur Aufnahme von Tapes (20), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung zur Aufnahme von Tapes nach einem der Ansprüche 1 bis 12 ausgebildet ist.
- 10 14. Tapelegevorrichtung (1) nach Anspruch 13, weiterhin umfassend eine Materialzuführeinheit zum Zuführen von Tape-Material (3), insbesondere Tape-Bandmaterial, sowie eine Schneideinrichtung (7) zum Schneiden des Tape-Materials (3) zu einzelnen Tapes (20).

Fig. 1

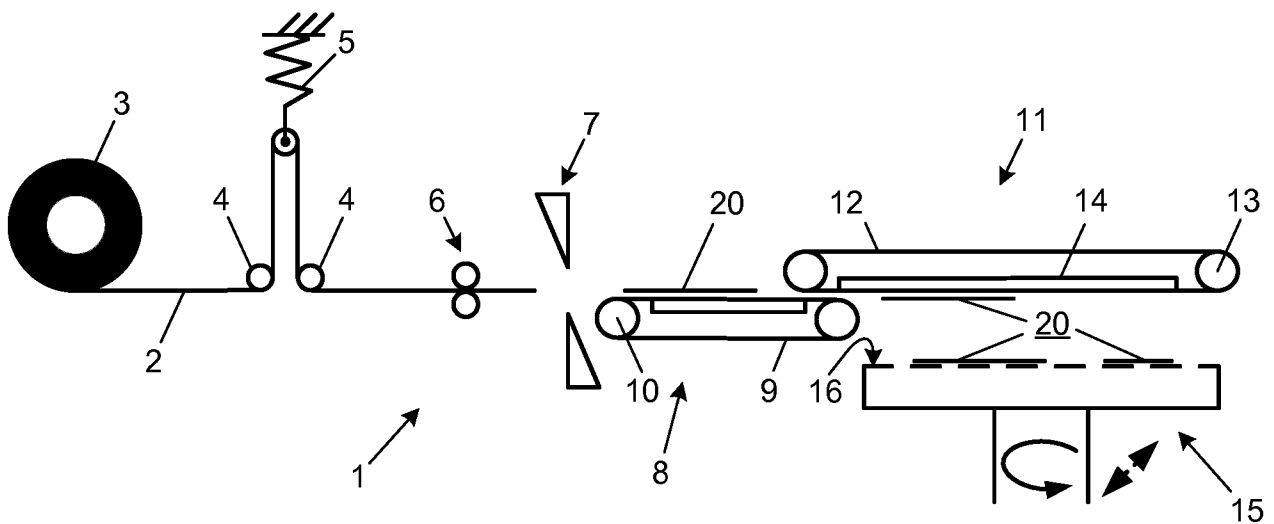


Fig. 2

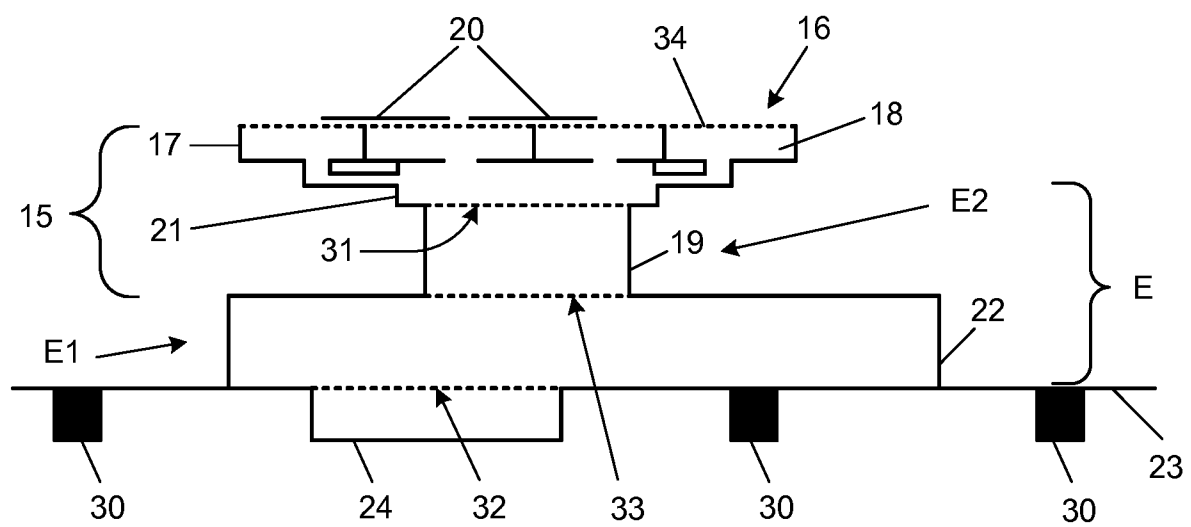


Fig. 3a

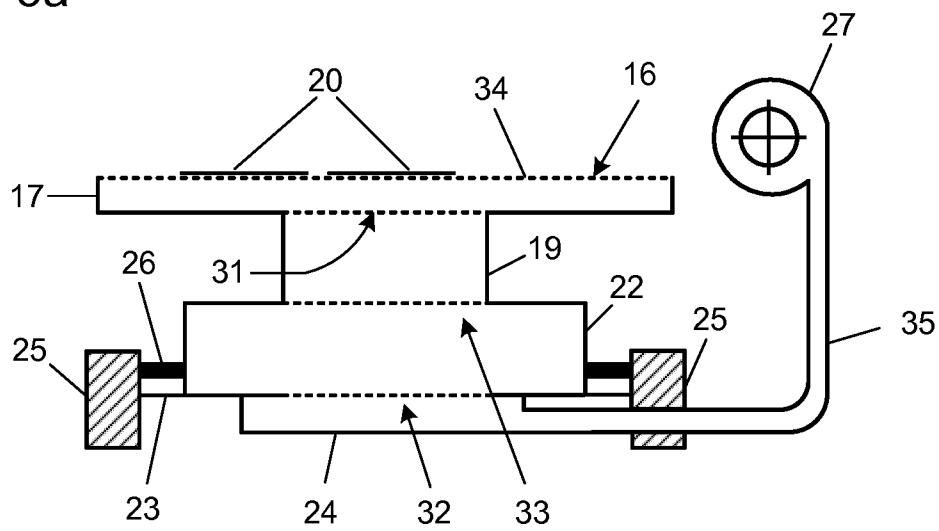


Fig. 3b

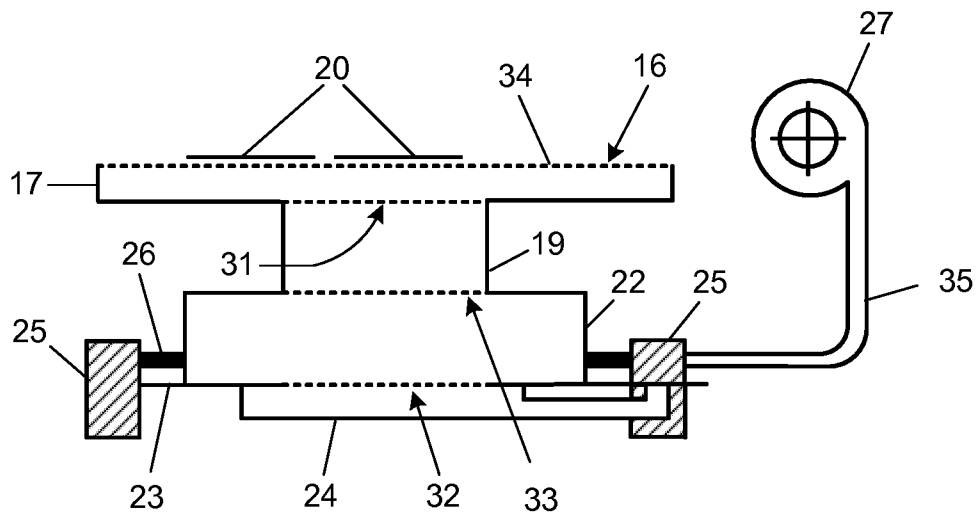
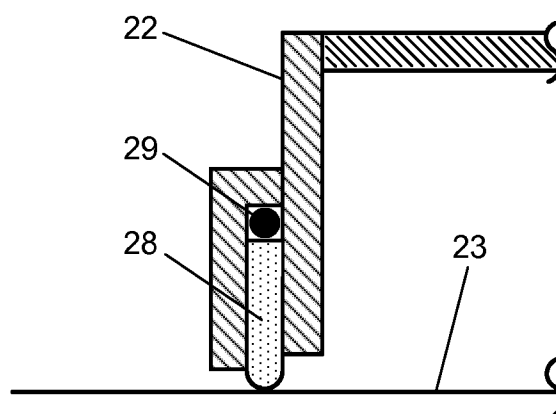


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/076747

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B29C70/38
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 B25B

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.
Y	WO 2009/042225 A2 (FIBERFORGE CORP [US]) 2 April 2009 (2009-04-02) paragraphs [0053] - [0055]; figure 3 -----	1-14
Y	US 4 208 238 A (AUGUST ARTHUR [US] ET AL) 17 June 1980 (1980-06-17) column 5, lines 45-515 -----	1-14
Y	US 3 880 048 A (ZIMMERMAN SANFORD S) 29 April 1975 (1975-04-29) column 4, lines 6-13; claims 1-3 column 2, line 61 - column 3, line 5 -----	1-14



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

8 February 2018

Date of mailing of the international search report

20/02/2018

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

Van Wallene, Allard

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/076747

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2009042225	A2	02-04-2009	
		CN 101883671 A	10-11-2010
		EP 2193016 A2	09-06-2010
		JP 5714674 B2	07-05-2015
		JP 2010540282 A	24-12-2010
		JP 2014024337 A	06-02-2014
		KR 20100080793 A	12-07-2010
		US 2009101277 A1	23-04-2009
		US 2012018097 A1	26-01-2012
		US 2012186749 A1	26-07-2012
		US 2013276954 A1	24-10-2013
		WO 2009042225 A2	02-04-2009

US 4208238	A	17-06-1980	NONE

US 3880048	A	29-04-1975	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B29C70/38
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B29C B25B

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.
Y	WO 2009/042225 A2 (FIBERFORGE CORP [US]) 2. April 2009 (2009-04-02) Absätze [0053] - [0055]; Abbildung 3 -----	1-14
Y	US 4 208 238 A (AUGUST ARTHUR [US] ET AL) 17. Juni 1980 (1980-06-17) Spalte 5, Zeilen 45-515 -----	1-14
Y	US 3 880 048 A (ZIMMERMAN SANFORD S) 29. April 1975 (1975-04-29) Spalte 4, Zeilen 6-13; Ansprüche 1-3 Spalte 2, Zeile 61 - Spalte 3, Zeile 5 -----	1-14



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

8. Februar 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20/02/2018

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

Van Wallene, Allard

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/076747

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2009042225 A2	02-04-2009	CN 101883671 A	10-11-2010
		EP 2193016 A2	09-06-2010
		JP 5714674 B2	07-05-2015
		JP 2010540282 A	24-12-2010
		JP 2014024337 A	06-02-2014
		KR 20100080793 A	12-07-2010
		US 2009101277 A1	23-04-2009
		US 2012018097 A1	26-01-2012
		US 2012186749 A1	26-07-2012
		US 2013276954 A1	24-10-2013
		WO 2009042225 A2	02-04-2009

US 4208238 A	17-06-1980	KEINE	

US 3880048 A	29-04-1975	KEINE	
