(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
11. August 2016 (11.08.2016)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/124621 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H02G 11/00 (2006.01) *F16M 11/04* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/052234

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. Februar 2016 (03.02.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 101 719.9
6. Februar 2015 (06.02.2015) DE

(71) Anmelder: **TRUMPF WERKZEUGMASCHINEN GMBH + CO. KG** [DE/DE]; Johann-Maus-Straße 2, 71254 Ditzingen (DE).

(72) Erfinder: **DEISS, Markus**; Rippoldsauerstr. 23, 70372 Stuttgart (DE).

(74) Anwalt: **MASER, Jochen**; Patentanwälte Mammel und Maser, Tilsiter Straße 3, 71065 Sindelfingen (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)*

WO 2016/124621 A1

(54) Title: ENERGY GUIDING DEVICE AND SYSTEM FOR WORKPIECE PROCESSING

(54) Bezeichnung : ENERGIEFÜHRUNGSEINRICHTUNG UND ANLAGE ZUR WERKSTÜCKBEARBEITUNG

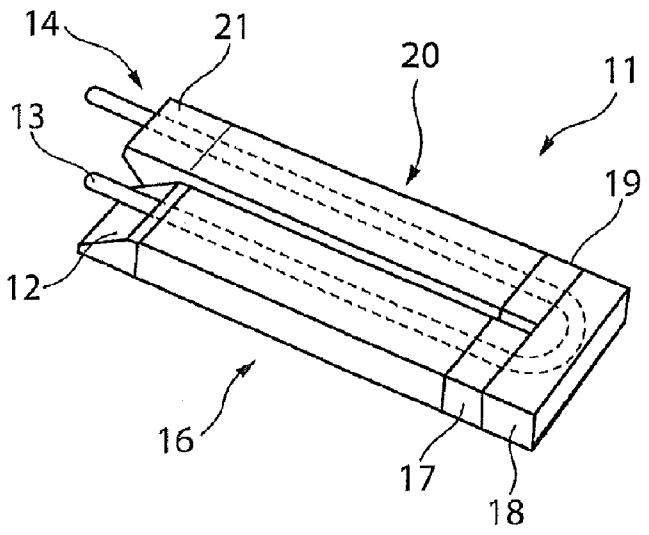


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to an energy guiding device and a system for workpiece processing using an energy guiding device for accommodation and guiding of at least one line, like a hose or a cable, between two connector end pieces (12, 14) which are moveable relative to one another, comprising a first strand (16) which accommodates the at least one conductor (13) and extends from the first connector end piece (12) up to a first connection end piece (17) which is connected to a connection element (18), comprising a second strand (20) which accommodates the at least one conductor and extends from the second connector end piece (14) up to a second connection end piece (19) which is connected to the connection element (18), wherein the connection element (18) accommodates and deflects the at least one conductor (13) between the first and second strand (16, 20) in a deflection plane (22) of the connection element (18), wherein the first connection end piece (17) of the first strand (16) and the second connection end piece (19) of the second strand (20) are arranged next to one another or above one another on the connection element (18) and the first and second strand (16, 20) can each be deflected in opposite directions starting from the connection element (18).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

Die Erfindung betrifft eine Energieführungseinrichtung sowie eine Anlage zur Werkstückbearbeitung mit einer Energieführungseinrichtung zur Aufnahme und Führung von zumindest einer Leitung, wie einem Schlauch oder einem Kabel, zwischen zwei relativ zueinander bewegbaren Anschlussendstücken (12, 14), mit einem ersten Strang (16), der die zumindest eine Leitung (13) aufnimmt und sich von dem ersten Anschlussendstück (12) bis zu einem ersten Verbindungs-Endstück (17) erstreckt, welches an einem Verbindungselement (18) angeschlossen ist, mit einem zweiten Strang (20), der die zumindest eine Leitung aufnimmt und sich von dem einen zweiten Anschlussendstück (14) bis zu einem zweiten Verbindungs-Endstück (19) erstreckt, welches an dem Verbindungselement (18) angeschlossen ist, wobei das Verbindungselement (18) die zumindest eine Leitung (13) zwischen dem ersten und zweiten Strang (16, 20) in einer Umlenkebene (22) des Verbindungselementes (18) aufnimmt und umlenkt, wobei das erste Verbindungs-Endstück (17) des ersten Stranges (16) und das zweite Verbindungs-Endstück (19) des zweiten Stranges (20) an dem Verbindungselement (18) nebeneinander oder übereinander liegend angeordnet sind und der erste und der zweite Strang (16, 20) vom Verbindungselement (18) ausgehend jeweils in entgegengesetzter Richtung auslenkbar sind.

Beschreibung

[0001] **Energieführungseinrichtung und Anlage zur Werkstückbearbeitung**

[0002] Die Erfindung betrifft eine Energieführungseinrichtung zur Aufnahme und Führung von zumindest einer Leitung, wie einem Schlauch oder einem Kabel, zwischen zwei relativ zueinander bewegbaren Anschlussendstücken sowie eine Anlage zur Werkstückbearbeitung mit einem ersten und einem zweiten Bauteil, welche relativ zueinander verfahrbar sind, die mit einer solchen Energieführungseinrichtung verbunden sind.

[0003] Eine solche Energieführungseinrichtung ist aus der DE 10 2010 003 282 A1 bekannt. Diese ist als Energieführungskette ausgebildet und dient zur Aufnahme und Führung von zumindest einer Leitung, wie einem Schlauch oder einem Kabel, zwischen zwei relativ zueinander bewegbaren Anschlussendstücken der Energieführungseinrichtung.

[0004] Solche Energieführungsketten benötigen im Ausgangszustand, bei dem die beiden Anschlussendstücke beispielsweise übereinander liegen, eine beträchtliche Einbauhöhe aufgrund des Biegeradius der Energieführungskette, die durch die einzelnen Kettenglieder bestimmt ist. Dies ist oftmals bei neueren Entwicklungen von Anlagen nachteilig, da diese mit einem geringeren Bauraum zu konzipieren sind.

[0005] Aus der DE 10 2013 211 523 B3 ist eine weiterentwickelte Ausführungsform einer Energieführungseinrichtung für eine Bearbeitungsmaschine zur Werkstückbearbeitung bekannt. Diese Energieführungseinrichtung weist ebenfalls zwei relativ zueinander bewegbare Anschlussendstücke auf, wobei ein erster Strang vorgesehen ist, der zumindest eine Leitung aufnimmt und sich von dem ersten Anschlussendstück bis zu einem ersten Verbindungs-Endstück erstreckt, welches an einem Verbindungselement angeschlossen ist. Des Weiteren ist ein zweiter Strang vorgesehen, der die zumindest eine Leitung aufnimmt und sich von dem zweiten Anschlussendstück bis zu einem zweiten Verbindungs-Endstück erstreckt, welches ebenfalls an dem Verbindungselement angeschlossen ist. Bei dieser Energieführungskette

sind die beiden Verbindungs-Endstücke nebeneinander an dem Verbindungselement angeordnet, so dass in einer ersten Arbeitsstellung der Energieführungseinrichtung die beiden Stränge nebeneinander liegen und durch das Verbindungsstück eine feststehende U-förmige Umlenkung für die zumindest eine darin geführte Leitung vorgesehen ist. Zum Verfahren von Bauteilen der Bearbeitungsmaschine relativ zueinander wird das Verbindungselement zuerst manuell nach oben umgebogen, so dass die Stränge beide gleichsinnig halbkreisförmig verlaufen, und darauf folgend eine Relativbewegung der Bauteile zulassen. Eine solche Anordnung weist den Vorteil auf, dass in einer Ruhelage eine flachbauende Energieführungskette geschaffen ist, da die beiden Stränge nebeneinander liegen.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Energieführungseinrichtung sowie eine Anlage zur Werkstückbearbeitung mit einer solchen Energieführungseinrichtung vorzuschlagen, bei der ein geringes Baumaß in einer ersten Arbeitsstellung gegeben ist und aus dieser Position heraus unmittelbar eine Verfahrbewegung in eine zweite Arbeitsstellung ermöglicht wird, welche einen großen Abstand zwischen den Anschlussendstücken aufweist.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Energieführungseinrichtung gelöst, bei der an dem Verbindungselement die beiden Verbindungs-Endstücke des ersten und zweiten Stranges nebeneinander oder übereinander liegend angeordnet sind und der erste und der zweite Strang ausgehend vom Verbindungselement zum jeweiligen Anschlussendstück jeweils in entgegengesetzter Richtung auslenkbar sind. Sowohl die erste als auch die zweite Ausführungsform der Erfindung ermöglichen in einer ersten Arbeitsstellung, bei der die beiden Stränge nebeneinander oder unmittelbar übereinander liegen, ein geringes Einbaumaß in der Einbauhöhe oder -breite und ermöglichen eine einfache Verfahrbewegung in eine zweite Arbeitsstellung unmittelbar aus der ersten Arbeitsstellung heraus, ohne dass zusätzliche Eingriffe oder unterstützende Maßnahmen erforderlich sind.

[0008] Beide erfindungsgemäße Ausführungsformen weisen den Vorteil auf, dass

die Bildung eines halbkreisförmigen beziehungsweise eines U-förmigen Bogens bei herkömmlichen Gliederketten zwischen den beiden Anschlussendstücken entfallen kann und durch das Verbindungselement mit den beiden nebeneinander oder übereinander angeordneten Verbindungs-Endstücken eine feststehende Umlenkung der zumindest einen Leitung in dem Verbindungselement geschaffen ist, welche sowohl eine flachbauende Anordnung in einer ersten Arbeitsstellung als auch die Einnahme eines beispielsweise maximalen Verfahrweges in einer zweiten Arbeitsstellung ermöglicht, die auch herkömmlichen Energieführungsketten entsprechen kann. Durch die in entgegengesetzte Richtung auslenkbaren Stränge können verschiedene Arbeitshöhen sowie auch eine maximale Arbeitshöhe zwischen den zwei zueinander bewegbaren Anschlussendstücken angesteuert werden.

[0009] Eine bevorzugte Ausführungsform der Energieführungseinrichtung sieht vor, dass das erste Verbindungs-Endstück und das zweite Verbindungs-Endstück des zweiten Stranges an dem Verbindungselement nebeneinander liegend angeordnet sind und die Stränge und das Verbindungselement in einer gemeinsamen Ebene liegen. Dadurch kann eine erste Arbeitsstellung eingenommen werden, bei der die beiden Stränge nebeneinander liegen und das Einbaumaß in der Höhe durch die Höhe des Verbindungselementes beziehungsweise des Stranges bestimmt ist. Die beiden Anschlussendstücke liegen dadurch ebenfalls parallel nebeneinander in derselben Ebene wie das Verbindungselement, so dass eine sehr flachbauende Energieführungseinrichtung gegeben ist. Hiervon ausgehend kann eines der beiden Anschlussendstücke beispielsweise vertikal nach oben verfahren werden, so dass daraufhin eine zweite Arbeitsstellung der Energieführungseinrichtung eingenommen werden kann, bei welcher das zweite Anschlussendstück in einem gleichen Abstand wie bei herkömmlichen Energieführungsketten anordenbar ist, die jedoch in der ersten Arbeitsstellung aufgrund der Ausbildung eines U-förmigen Bogens durch die Kettenglieder ein wesentlich höheres Baumaß aufweisen.

[0010] Eine alternative Ausgestaltung der Energieführungseinrichtung sieht vor,

dass das erste Verbindungs-Endstück des ersten Stranges und das zweite Verbindungs-Endstück des zweiten Stranges an dem Verbindungselement übereinander liegend angeordnet und die Stränge parallel übereinander liegend in einer ersten Arbeitsstellung anordenbar sind. Bei dieser zweiten alternativen Ausführungsform gilt Analoges zur erstgenannten Ausführungsform. Abweichend ist hierbei lediglich, dass in einer ersten Arbeitsstellung die beiden Stränge unmittelbar übereinander liegen und daher nur eine geringe Breite einnehmen und das Einbaumaß durch die zweifache Höhe des Stranges beziehungsweise durch die beiden übereinanderliegenden Stränge gebildet ist.

[0011] Des Weiteren sind der erste und zweite Strang bevorzugt aus der ersten Arbeitsstellung in eine zweite Arbeitsstellung überführbar, die von der ersten Arbeitsstellung abweicht. Der erste und zweite Strang sind in der zweiten Arbeitsstellung in entgegengesetzter Richtung ausgelenkt. Der erste und zweite Strang können stufenlos in verschiedene Arbeitshöhen ausgehend von der ersten Arbeitsstellung übergeführt werden, um die zweite Arbeitsstellung einzunehmen. Auch können der erste und zweite Strang soweit zueinander entfernt beabstandet sein, dass eine maximale Arbeitshöhe eingenommen ist.

[0012] Eine Verfahrbewegung der Anschlussendstücke der Energieführungseinrichtung ist bevorzugt bei nebeneinander liegenden und an dem Verbindungselement angeordneten Verbindungs-Endstücken senkrecht zur Umlenkebene des Verbindungselementes vorgesehen. Dadurch ist zum einen in einer Ausgangsposition eine flachbauende Anordnung von zwei relativ zueinander bezüglich einer vertikalen Achse verfahrbaren Bauteilen gegeben, zum anderen kann bei einer Verfahrbewegung des einen Bauteils zum anderen Bauteil eine Zwangsführung der Energieführungseinrichtung gegeben sein. Analoges gilt für die alternative Ausführungsform der Energieführungseinrichtung, bei welcher die Verbindungs-Endstücke übereinander liegend an dem Verbindungselement angeordnet sind, wobei die Verfahrbewegung der Anschlussendstücke entlang der Umlenkebene des Verbindungs-Elementes vorgesehen ist. Bei dieser Ausführungsform ist

die Umlenkebene des Verbindungs-Elementes um 90° zur vorstehenden Ausführungsanordnung gedreht, das heißt, dass die Verbindungs-Endstücke parallel zur Umlenkebene verfahrbar sind. Bei der Ausführungsform der Energieführungseinrichtung, bei welcher die Verbindungs-Endstücke übereinander an dem Verbindungselement anliegen, liegen alle Biegeradien der zumindest einen in der Energieführungseinrichtung aufgenommenen und geführten Leitung in derselben Ebene. Bei der anderen alternativen Ausführungsform der Energieführungseinrichtung, bei der die Verbindungs-Endstücke parallel nebeneinander am Verbindungselement anliegen, ist in dem Bereich des Verbindungselementes die Umlenkebene der mindestens einen Leitung um 90° gegenüber der Umlenkebene in den Verbindungs-Endstücken gedreht.

[0013] Eine vorteilhafte Ausführungsform der Energieführungseinrichtung sieht vor, dass der erste und zweite Strang durch eine Energieführungskette mit mehreren Kettengliedern gebildet ist, die gelenkverbunden und zueinander abwinkelbar sind, wobei die Stränge in einem Bereich von dem jeweiligen Verbindungs-Endstück bis zur Mitte der gesamten Länge des Stranges Kettenglieder aufweisen, die nur in die eine Winkelrichtung gegeneinander bewegbar sind und in einem Bereich von der Mitte bis zum Anschlussendstück Kettenglieder aufweisen, die nur in die entgegengesetzte Winkelrichtung bewegbar sind. Dadurch weist der erste und der zweite Strang jeweils eine Anordnung von Kettengliedern auf, die gegenläufig zueinander abwinkelbar sind. Dadurch kann der jeweilige Strang bei einer maximalen Beabstandung der beiden Anschlussendstücke jeweils eine Art S-förmigen Verlauf aufweisen. Der mittlere Bereich eines Strangs kann derart ausgebildet sein, dass die Kettenglieder, die in die eine Winkelrichtung gegeneinander bewegbar sind, unmittelbar an die Kettenglieder anschließen, die in die entgegengesetzte Winkelrichtung bewegbar sind. Ebenso können dazwischen liegend in beide Winkelrichtungen abwinkelbare Kettenglieder oder im mittleren Bereich Kettenglieder vorgesehen sein, die starr zueinander angeordnet sind. Die Begrenzung der Auslenkung der

Kettenglieder gegeneinander auf eine Winkelrichtung führt zu einer guten Torsionsstabilität der Energieführungseinrichtung. Auf diese Weise wird beim Einsatz einer solchen Energieführungseinrichtung in einer Bearbeitungsanlage das Auftreten unerwünschter Kräfte vermieden und eine hohe Bewegungsgenauigkeit erreicht.

[0014] Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Stränge in einem Bereich von dem jeweiligen Verbindungs-Endstück bis zur Mitte der gesamten Länge des Stranges Kettenglieder mit einem abwinkelbaren Bereich zueinander zwischen 0 bis 45°, und in einem Bereich von der Mitte bis zum Anschlussendstück Kettenglieder mit einem abwinkelbaren Bereich zwischen 0 bis - 45°, zur Einnahme des S-förmigen Verlaufs der Energieführungskette umfassen. Dabei können die Kettenglieder alle die Einnahme einer gleichen Winkelstellung beziehungsweise eines gleichen Biegewinkels zulassen. Ebenso können die Biegewinkel zwischen den einzelnen Kettengliedern voneinander abweichen. Bevorzugt können im mittleren Bereich des Stranges einzelne Kettenglieder auch starr ausgebildet sein.

[0015] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der erste und zweite Strang bei einer Positionierung der Anschlussendstücke entfernt zueinander in der zweiten Arbeitsstellung von der Seite betrachtet die Form einer geschweiften Klammer einnehmen. Durch eine solche Anordnung ist eine sichere Führung der zumindest einen Leitung in der Energieführungseinrichtung gegeben, wobei insbesondere in dem Verbindungselement, in dem die Leitung unbeweglich angeordnet ist, diese einen engeren Biegeradius aufweisen darf als zwischen den Verbindungs-Endstücken und dem Verbindungselement.

[0016] Eine weitere bevorzugte alternative Ausführungsform der Energieführungseinrichtung sieht vor, dass der erste und zweite Strang durch jeweils einen starren Träger ausgebildet und durch zumindest ein Gelenk mit dem Verbindungselement und mit dem jeweiligen Anschlussendstück verbunden sind. Dadurch kann nach dem Überführen der Energieführungseinrichtung in die zweite Arbeitsstellung von der Seite

betrachtet die Form einer Treppe oder einer Zick-zack-Anordnung bei einer maximalen Beabstandung der Anschlussendstücke eingenommen werden. Solche Träger können als offener oder geschlossener Führungskanal ausgebildet sein.

[0017] Bei der Ausgestaltung der Energieführungseinrichtung, bei der die Stränge durch einen starren Träger ausgebildet sind, ist bevorzugt vorgesehen, dass die Gelenke am Verbindungselement und/oder Anschlussendstück einen Anschlag für die Auslenkbewegung der Stränge aufweisen, welche die Schwenkbeweglichkeit auf einen Bereich von weniger als 90° beschränken. Dadurch kann sichergestellt werden, dass ein erlaubter Biegeradius der in den Strängen geführten Leitungen nicht unterschritten wird.

[0018] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das Verbindungselement als ein U-förmiges Kettenglied oder als eine Platte oder als ein Gehäuse ausgebildet ist, an welchem die jeweiligen Endstücke der Stränge angeschlossen sind. Solche Ausführungsformen ermöglichen eine definierte Aufnahme und eine dauerhaft gehaltene Umlenkung und Biegung der zumindest einen Leitung.

[0019] Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird des Weiteren durch eine Anlage zur Werkstückbearbeitung gelöst, welche ein erstes und zweites Bauteil aufweist, die relativ zueinander aus einer ersten Arbeitsstellung in eine zweite Arbeitsstellung verfahrbar sind. Mindestens eine an dem ersten Bauteil und an dem zweiten Bauteil befestigte Leitung zur Energieführung wird mittels einer Energieführungseinrichtung geführt. Die Energieführungseinrichtung umfasst ein erstes Anschlussendstück, das am ersten Bauteil angreift und ein zweites Anschlussendstück, das am zweiten Bauteil angreift, wobei ein erster Strang sich von dem ersten Anschlussendstück bis zu einem ersten Verbindungs-Endstück erstreckt, sowie sich ein zweiter Strang vom zweiten Anschlussendstück bis zu einem zweiten Verbindungs-Endstück erstreckt, und beide Verbindungs-Endstücke an einem Verbindungselement angeschlossen sind. Die beiden Verbindungs-Endstücke sind nebeneinander liegend oder übereinander liegend an dem Verbindungselement angeordnet. Der erste

und der zweite Strang sind am Verbindungselement jeweils in entgegengesetzter Richtung zum Verbindungselement auslenkbar. Dadurch kann in einer ersten Arbeitsstellung des ersten und zweiten Bauteils die Energieführungseinrichtung einen geringen Bauraum einnehmen, da die Stränge parallel nebeneinander oder unmittelbar parallel übereinander liegen. Die Energieführungseinrichtung kann nach einer Verfahrbewegung zwischen dem ersten und dem zweiten Bauteil in eine zweite Arbeitsstellung übergeführt werden und eine maximale Arbeitshöhe einnehmen, wie dies beispielsweise auch bei konventioneller Energieführung möglich ist. Da die Energiezuführungseinrichtung in der ersten Arbeitsstellung eine geringe Bauhöhe benötigt, kann der gesamte Bauraum der Werkstückbearbeitungsmaschine reduziert werden, da der Abstand zwischen dem ersten und zweiten Bauteil reduziert werden kann.

[0020] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Anlage zur Werkstückbearbeitung ist vorgesehen, dass in der ersten Arbeitsstellung die Stränge und das Verbindungselement der Energieführungseinrichtung bei nebeneinander angeordneten Verbindungs-Endstücken am Verbindungselement in einer gemeinsamen Ebene liegen. Dadurch wird die gesamte Einbauhöhe ausschließlich durch die Höhe der Stränge bestimmt, wobei die Höhe der Anschlussendstücke und des Verbindungselementes vorzugsweise der Höhe der Stränge entspricht. Bei parallel übereinander an dem Verbindungselement angeordneten Verbindungs-Endstücken in der ersten Arbeitsstellung entspricht die Einbauhöhe der Höhe der beiden übereinander liegenden Stränge.

[0021] In einer zweiten Arbeitsstellung der Energieführungseinrichtung können die Anschlussendstücke des ersten und zweiten Strangs, welche jeweils an einem Bauteil angeordnet sind, bevorzugt eine Ausfahrhöhe einnehmen, die größer als die gemeinsame Höhe des ersten und zweiten Strangs in der ersten Arbeitsstellung ist. Bei einem maximalen Verfahrweg der Anschlussendstücke entfernt zueinander wird eine maximale Ausfahrhöhe oder ein maximaler Ausfahrabstand eingenommen.

[0022] Nach einer bevorzugten Ausgestaltung der Anlage ist vorgesehen, dass bei einer Verfahrbewegung eines der beiden Anschlussendstücke aus der

ersten in die zweite Arbeitsstellung das Verbindungselement zwangsweise mit halber Verfahrgeschwindigkeit zur Verfahrgeschwindigkeit der Anschlussendstücke verfährt. Dies ist insbesondere bei gleichlang ausgebildeten Strängen gegeben.

[0023] Des Weiteren ist bevorzugt vorgesehen, dass die beiden Stränge der Energieführungseinrichtung gleich lang ausgebildet sind, so dass bei der Verfahrbewegung des ersten und/oder zweiten Bauteils das Verbindungselement eine Position auf halber Höhe zur Ausfahrhöhe zwischen den beiden Anschlussendstücken der Energieführungseinrichtung einnimmt. Aufgrund der bevorzugt torsionsstabil ausgebildeten Stränge erfolgt während einer solchen Verfahrbewegung eine Zwangsführung des Verbindungselementes, so dass dieses ebenfalls mit abgehoben wird. Die Stabilität der Stränge gegen Torsion wird durch die Ausgestaltung der Stränge, beispielsweise durch die Geometrie der Kettenglieder und deren gelenkigen Verbindung oder durch die Verwendung eines starren Trägers, ermöglicht, so dass eine zusätzliche Führung für das Verbindungselement während einer Verfahrbewegung der Energieführungskette zwischen der ersten und zweiten Arbeitsstelle entfallen kann.

[0024] Die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen derselben werden im Folgenden anhand der in den Zeichnungen dargestellten Beispiele näher beschrieben und erläutert. Die der Beschreibung und den Zeichnungen zu entnehmenden Merkmale können einzeln für sich oder zu mehreren in beliebiger Kombination erfindungsgemäß angewandt werden. Es zeigen:

[0025] Figur 1 eine perspektivische Ansicht auf eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Energieführungseinrichtung in einer ersten Arbeitsstellung,

[0026] Figur 2 eine perspektivische Ansicht der Energieführungseinrichtung gemäß Figur 1 in einer zweiten Arbeitsstellung,

[0027] Figur 3a eine schematische Seitenansicht der erfindungsgemäßen Ausführungsform gemäß Figur 1 in der ersten und zweiten Arbeitsstellung,

[0028] Figur 3b eine schematische Seitenansicht einer

Energieführungseinrichtung nach dem Stand der Technik in einer ersten und zweiten Arbeitsstellung,

[0029] Figur 4 eine perspektivische Ansicht einer alternativen Ausführungsform der Energieführungseinrichtung in einer ersten Arbeitsstellung analog zu Figur 1,

[0030] Figur 5 eine schematische Seitenansicht der Energieführungseinrichtung gemäß Figur 4 in einer zweiten Arbeitsstellung,

[0031] Figur 6 eine perspektivische Ansicht einer weiteren alternativen Ausführungsform der Energieführungseinrichtung und

[0032] Figur 7 eine schematische Ansicht einer Anlage zur Werkstückbearbeitung mit einer Energieführungseinrichtung gemäß Figur 1.

[0033] Die Figur 1 zeigt eine Energieführungseinrichtung 11 zur Führung von zumindest einer Leitung 13, insbesondere von Versorgungsleitungen wie einem Schlauch, einem Kabel oder dergleichen, zwischen zwei Anschlussendstücken 12, 14, die jeweils an relativ zueinander bewegbaren Bauteilen 28, 29 (Figur 7) angebracht sein können. Diese Bauteile 28, 29 können Komponenten einer Anlage 30 zur Werkstückbearbeitung, wie beispielsweise einer Laserbearbeitungsmaschine, sein, wie dies nachfolgend anhand von Figur 7 noch beschrieben wird.

[0034] Die Energieführungseinrichtung 11 umfasst einen ersten Strang 16, der sich vom ersten Anschlussendstück 12 bis zu einem ersten Verbindungs-Endstück 17 erstreckt, welches an einem Verbindungselement 18 angeordnet ist. Zwischen dem zweiten Anschlussstück 14 und einem zweiten Verbindungs-Endstück 19 ist der zweite Strang 20 vorgesehen, der über das zweite Verbindungs-Endstück 19 an dem Verbindungselement 18 befestigt ist.

[0035] Gemäß einer ersten Ausführungsform dieser Energieführungseinrichtung 11 in Figur 1 ist diese als eine Energieführungskette ausgebildet, bei welcher der Strang 16, 20 aus mehreren Kettengliedern gebildet ist. Solche aus einzelnen Kettengliedern zusammengesetzte Energieführungsketten sind beispielsweise aus der DE 10 2010 003 282 A1 bekannt. Auch die Anschlussstücke 12, 14 und die

Verbindungs-Endstücke 17, 19 sind als Kettenglieder ausgebildet oder weisen Anschlüsse zum Anbinden der Stränge 16, 20 auf. Hierbei kann es sich um Kettenglieder handeln, wie diese aus der DE 10 2010 003 282 A1 bekannt sind. Ebenso können weitere allgemein bekannte Kettenglieder vorgesehen sein, welche eine Stützummantelung aufweisen, die einen Innenraum umfassen, der in Längsrichtung der Stützummantelung läuft, um die zumindest eine Leitung 13 darin aufzunehmen und zu führen. Beispielsweise können solche Kettenglieder einen rechteckförmigen Querschnitt aufweisen, wobei dieser beispielsweise einen geschlossenen Rahmen oder einen U-förmigen Rahmen umfassen kann, der durch einen Steg geschlossen werden kann. Solche Kettenglieder sind über Gelenkverbindungen an den Seitenrändern miteinander gelenkig verbunden, so dass diese in einem vorbestimmten Winkel zueinander abwinkelbar sind. Dabei kann vorgesehen sein, dass der Winkelbereich durch die Formgebung der Seitenwände der Kettenglieder auf einen vorbestimmten Winkel beschränkt ist. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass ein minimal zulässiger Biegeradius der Leitung nicht unterschritten wird. Durch die bevorzugte rechteckförmige Ausgestaltung der Stützummantelung sowie deren gelenkigen Anordnung der einzelnen Kettenglieder über deren Seitenwände ist eine solche Energieführungskette in nur eine Raumrichtung abrollbar und umlenkbar, das heißt, dass diese Energieführungskette weder seitlich ausweichen kann noch eine Verdrehung entlang der Längsachse zwischen einem Anschlussstück 12, 14 und einem Verbindungs-Endstück 17, 19 zulässt und somit eine Zwangsführung des Verbindungselements 18 in eine Richtung ermöglicht.

[0036] Die Anschlussendstücke 12, 14 können bezüglich deren Anschlussflächen 21 an die jeweilige Anbausituation zur Befestigung an den Bauteilen 28, 29 angepasst werden, das heißt, dass die Anschlussendstücke 12, 14 austauschbar an dem Strang 16, 20 angeordnet sein können. Analoges gilt für die Verbindungs-Endstücke 17, 19, welche eine Verbindung zwischen dem Strang 16, 20 zum Verbindungselement 18 bilden, wobei gemäß einer bevorzugten Ausführungsform die Verbindungs-Endstücke

17, 19 einem Kettenglied des Stranges 16, 20 entsprechen und der Anschluss des Verbindungselementes 18 entsprechend daran angepasst ist.

[0037] Das Verbindungselement 18 ist in der in Figur 1 dargestellten Ausführungsform als ein Gehäuse ausgebildet, welches die Verbindungs-Endstücke 17, 19 nebeneinander liegend aufnimmt, so dass zwischen den Verbindungs-Endstücken ein feststehender U-förmiger Bogen für die zumindest eine Leitung 13 zur Umlenkung von dem einen zum anderen Strang 16, 20 gegeben ist. Die Leitung 13 wird in einer Umlenkebene 22 im Verbindungselement 18 umgelenkt. Alternativ kann das Verbindungselement 18 auch offen ausgebildet sein beziehungsweise einen Stützrahmen umfassen oder nur aus einer Platte bestehen, an welche die Verbindungselemente 17, 19 anschließbar sind.

[0038] In Figur 1 liegen die beiden Stränge 16, 20 sowie die Anschluss-Endstücke 12, 14 parallel nebeneinander. In der gleichen Ebene sind auch das Verbindungselement 18 sowie die daran angreifenden Verbindungs-Endstücke 17, 19 vorgesehen. Diese Anordnung der Energieführungseinrichtung 11 kann einer ersten Arbeitsstellung 23 (siehe Fig. 3a) entsprechen, wodurch die Einbauhöhe der Energieführungseinrichtung 11 durch die Höhe der Komponenten der Energieführungseinrichtung 11 bestimmt und begrenzt ist.

[0039] In Figur 2 ist die Energieführungseinrichtung 11 gemäß Figur 1 in einer zweiten Arbeitsstellung 24 angeordnet. Die Anschlussendstücke 12, 14 sind maximal zueinander beabstandet angeordnet. Die Energieführungseinrichtung 11 nimmt dabei vorteilhafterweise von der Seite betrachtet die Form einer geschweiften Klammer ein. Dies beruht darauf, dass die beiden Stränge 16, 20 jeweils in entgegengesetzter Richtung zum Verbindungselement 18 auslenkbar gestaltet sind. Ergänzend kann vorgesehen sein, dass der Strang 16 von dem Anschlussendstück 12 bis zur Mitte des Strangs 16 Kettenglieder aufweist, die in einem Winkel zwischen 0 bis 90°, vorzugsweise 0 bis 45°, zueinander abwinkelbar sind und ab der Mitte des Stranges 16 bis zum Verbindungsstück 17 Kettenglieder, die in einem entgegengesetzten

Winkelbereich abwinkelbar sind, beispielsweise in einem Winkel von 0 bis - 90°, vorzugsweise 0 bis - 45°. Dadurch kann der S-förmige Verlauf ausgehend von dem Anschlussendstück 12 über den Strang 16 zum Verbindungs-Endstück 17 und Verbindungselement 18 eingenommen werden. Analoges gilt selbstverständlich für den zweiten Strang 20 und das zweite Anschlussendstück 14 und Verbindungs-Endstück 19.

[0040] Bevorzugt sind die innerhalb des Stranges 16, 20 vorgesehenen abwinkelbaren Bereiche gleich ausgebildet, so dass die Energieführungseinrichtung 11 einen symmetrischen Verlauf einnehmen kann. Bei sehr hohen Ausfahrhöhen beziehungsweise langen Strängen 16, 20 können mittlere Abschnitte der Stränge 16, 20 nicht gelenkig, sondern steif ausgebildet sein, so dass ein Biegeradius sich nur unmittelbar an das Anschlussendstück 12 bzw. 14 und an das Verbindungs-Endstück 17 bzw. 19 anschließt.

[0041] Bei der Anordnung des ersten und zweiten Stranges 16, 20 nebeneinander liegend in einer gemeinsamen Ebene wird das Verbindungselement 18 zwangsweise beim Überführen des zweiten Anschluss-Endstücks 14 in die maximale Ausfahrhöhe mit bewegt, so dass dieses eine Position auf halber Höhe zur maximalen Ausfahrhöhe einnimmt, wobei die Ausrichtung einer Umlenkebene 22 des Verbindungselementes 18 sowohl in der ersten als auch zweiten Arbeitsstellung 23, 24 gleich bleibt.

[0042] In Figur 3a ist eine schematische Seitenansicht der erfindungsgemäßen Energieführungseinrichtung 11 gemäß den Figuren 1 und 2 dargestellt. In Figur 3b ist eine Energieführungskette 11‘ gemäß dem Stand der Technik dargestellt, wie beispielsweise gemäß der DE 10 2010 003 282 A1. In einer ersten Arbeitsstellung 23 nimmt die Energieführungseinrichtung 11 eine Bauhöhe von H_{min} ein, wobei diese Energieführungseinrichtung 11, wie in Figur 1 dargestellt, zwei nebeneinander angeordnete Stränge 16, 20 aufweist. Nach dem Überführen in die zweite Arbeitsstellung 24 wird die maximale Ausfahrhöhe H_{max} eingenommen. Durch die Gegenüberstellung der herkömmlichen Energieführungskette 11‘ wird ersichtlich, dass in der ersten Arbeitsstellung 23 die Bauhöhe H_{min} der Energieführungskette 11‘

durch den Umlenkradius der einzelnen Kettenglieder bestimmt wird und somit ein Mehrfaches gegenüber der erfindungsgemäßen Energieführungseinrichtung 11 beträgt. In der zweiten Arbeitsstellung 24 kann bei der Energieführungskette 11‘ gemäß Figur 3b dieselbe maximale Ausfahrhöhe H_{max} eingenommen werden. Daraus ist offensichtlich, dass durch die erfindungsgemäße Energieführungseinrichtung 11 ein erheblich reduziertes Bauvolumen bei deren Anordnung in der ersten Arbeitsstellung 23 und ein direktes Verfahren aus der ersten Arbeitsstellung 23 heraus in die zweite Arbeitsstellung 24 ermöglicht ist.

[0043] In Figur 4 ist eine alternative Ausführungsform der Energieführungseinrichtung 11 zu Figur 1 dargestellt. Nachfolgend wird lediglich auf die Abweichungen eingegangen, im Übrigen gelten die Ausführungen zu den vorstehenden Figuren.

[0044] Das Verbindungselement 18 ist in Figur 4 derart ausgebildet, dass die beiden Verbindungselemente 17, 19 unmittelbar übereinander liegend anordenbar und an dem Verbindungselement 18 befestigbar sind. Dies hat zur Folge, dass sowohl die Stränge 16, 20 als auch (bei gleich langen Strängen 16, 20) die jeweiligen Anschlussstücke 12, 14 unmittelbar übereinander liegend beziehungsweise gestapelt in einer ersten Arbeitsstellung 23, wie dies in Figur 4 dargestellt ist, vorgesehen sind. Die Umlenkebene 22 erstreckt sich ebenfalls wie in Figur 1 entlang der beiden Anschlussöffnungen am Verbindungselement 18 für die Verbindungs-Endstücke 17, 19, jedoch ist diese gegenüber der in Figur 1 um 90° gedreht. Die zumindest eine Leitung 13 wird entlang dieser Umlenkebene 22 umgelenkt.

[0045] In Figur 5 ist eine schematische Seitenansicht der alternativen Ausführungsform der Energieführungseinrichtung 11 gemäß Figur 4 in der zweiten Arbeitsstellung 24 dargestellt. Diese Energieführungseinrichtung 11 gemäß Figur 5 kann ebenso in der zweiten Arbeitsstellung 24 von der Seite betrachtet die Kontur einer geschweiften Klammer einnehmen. Die Funktionsweise dieser Energieführungseinrichtung 11 entspricht der ersten Ausführungsform der Energieführungseinrichtung 11 gemäß den Figuren 1 und 2.

[0046] In Figur 6 ist eine perspektivische Ansicht einer weiteren alternativen Ausführungsform zu Figur 1 dargestellt. Diese Ausführungsform weicht gegenüber der in Figur 1 gezeigten dahingehend ab, dass die Stränge 16, 20 durch starre Träger ausgebildet sind, die Halteelemente (z.B. Halteclips, nicht gezeigt) für die Befestigung der Leitung 13 aufweisen. Alternativ können die Träger als geschlossener Kanal ausgebildet sein. Ebenfalls kann auch ein offener Kanal vorgesehen sein, der durch eine Abdeckung oder Stege geschlossen wird. Zwischen den Anschlussstücken 12, 14 und den Strängen 16, 20 sind Gelenke 26 vorgesehen. Ebenso sind zwischen den Strängen 16, 20 und dem Verbindungselement 18 weitere Gelenke 27 vorgesehen. Dadurch wird eine analoge Funktion der Energieführungseinrichtung 11 wie bei der Ausführungsform gemäß den Figuren 1 und 2 erzielt mit dem Unterschied, dass in der zweiten Arbeitsstellung 24 von der Seite betrachtet eine zick-zack-förmige Kontur der Energieführungseinrichtung 11 eingenommen wird.

[0047] Das Gelenk 27 ist in seinem Schwenkbereich vorzugsweise eingeschränkt, so dass es beispielsweise einen Schwenkbereich von maximal 45° aufweist.

[0048] In Figur 7 ist beispielhaft schematisch eine perspektivische Ansicht einer Anlage 30 zur Werkstückbearbeitung dargestellt.

[0049] Die Anlage 30 kann als Laserbearbeitungsmaschine, insbesondere Laserschneidmaschine, ausgebildet sein. Alternativ kann diese auch als eine Plasmaschneidmaschine oder Brennstrahlschneidmaschine ausgebildet sein. Das Bauteil 28 ist im dargestellten Beispiel eine Komponente eines Maschinengrundgestells. Das Bauteil 29 bildet eine Werkstückauflage, welche zumindest ein plattenförmiges Material 31 aufnimmt. Ein Schneidstrahl 32 wird über einen Schneidkopf 34 auf das plattenförmige Material 31 gerichtet, um dieses zu bearbeiten und ein oder mehrere Werkstücke 34 herzustellen. Der Schneidkopf 34 ist durch ein Linearachsensystem 36 innerhalb eines Arbeitsraumes verfahrbar.

[0050] Eine solche Anlage 30 zur Werkstückbearbeitung kann ebenfalls eine Automatisierungsmaschine sein, welche beispielsweise einer

Bearbeitungsmaschine vor- oder nachgeschaltet ist, um dieser Bearbeitungsmaschine in automatisierter Weise Werkstücke zuzuführen oder nach der Bearbeitung zu entnehmen.

[0051] Bei einer solchen Anlage 30 zur Werkstückbearbeitung ist beispielsweise das zweite Bauteil 29 mit Hilfe eines nicht gezeigten Motors relativ zum ersten Bauteil 28, insbesondere entlang einer Führung 37, verfahrbar. Dabei ist es erforderlich, dass die zumindest eine energieführende oder medienführende Leitung 13 während einer Verfahrbewegung des ersten oder zweiten Bauteils 28, 29 mitgeführt wird. Zur sicheren Führung der zwischen den Bauteilen 28, 29 geführten zumindest einen Leitung 13 ist die Energieführungseinrichtung 11 nach einer der vorbeschriebenen Ausführungsformen vorgesehen, wobei in Figur 7 beispielhaft die Ausführungsform der Energieführungseinrichtung 11 gemäß den Figuren 1 und 2 dargestellt ist.

[0052] Die Figur 7 zeigt eine schematische Ansicht des ersten und zweiten Bauteils 28, 29 in der zweiten Arbeitsstellung 24 der Energieführungseinrichtung 11, in welcher eine maximale Ausfahrhöhe eingenommen ist. In der ersten Arbeitsstellung 23 ist die Energieführungseinrichtung 11 in Analogie zu Figur 1 bzw. 3a angeordnet, so dass das erste und zweite Bauteil 28, 29 mit nur einem geringen Abstand in der Höhe zueinander beabstandet sind. Ebenso können die Anschlussendstücke 12, 14 in einer alternativen Gestaltung der Anlage 30 an dem ersten und zweiten Bauteil 28, 29 seitlich derart angebracht sein, dass das erste und zweite Bauteil in einer ersten Arbeitsstellung 23 bezüglich deren Arbeitsebenen in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sein können.

Ansprüche

1. Energieführungseinrichtung zur Aufnahme und Führung von zumindest einer Leitung (11), wie einem Schlauch oder einem Kabel, zwischen zwei relativ zueinander bewegbaren Anschlussendstücken (12, 14),
   - mit einem ersten Strang (16), der die zumindest eine Leitung (13) aufnimmt und sich von dem ersten Anschlussendstück (12) bis zu einem ersten Verbindungs-Endstück (17) erstreckt, welches an einem Verbindungselement (18) angeschlossen ist,
   - mit einem zweiten Strang (20), der die zumindest eine Leitung aufnimmt und sich von dem einen zweiten Anschlussendstück (14) bis zu einem zweiten Verbindungs-Endstück (19) erstreckt, welches an dem Verbindungselement (18) angeschlossen ist,
   - wobei das Verbindungselement (18) die zumindest eine Leitung (18) zwischen dem ersten und zweiten Strang (16, 20) in einer Umlenkebene (22) des Verbindungselementes (18) aufnimmt und umlenkt,
   dadurch gekennzeichnet,
   - dass das erste Verbindungs-Endstück (17) des ersten Stranges (16) und das zweite Verbindungs-Endstück (19) des zweiten Stranges (20) an dem Verbindungselement (18) nebeneinander oder übereinander liegend angeordnet sind und
   - dass der erste und der zweite Strang (16, 20) vom Verbindungselement (18) ausgehend jeweils in entgegengesetzter Richtung auslenkbar sind.
2. Energieführungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Verbindungs-Endstück (17) des ersten Stranges (16) und das zweite Verbindungs-Endstück (19) des zweiten Stranges (20) an dem Verbindungselement (18) in einer ersten Arbeitsstellung (23) nebeneinander liegend angeordnet sind und die Stränge (16, 20) und das Verbindungselement (18) in einer gemeinsamen Ebene liegend anordenbar sind.
3. Energieführungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Verbindungs-Endstück (17) des ersten Stranges (16) und das zweite Verbindungs-Endstück (19) des zweiten Stranges (20) an dem Verbindungselement (18) in einer ersten Arbeitsstellung (23) übereinander

liegend angeordnet sind und die Stränge (16, 20) parallel übereinander liegend in einer gemeinsamen Ebene anordenbar sind.

4. Energieführungseinrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der erste und zweite Strang (16, 20) aus der ersten Arbeitsstellung (23) in eine zweite Arbeitsstellung (24), die von der ersten Arbeitsstellung (23) abweicht, überführbar sind und der erste und zweite Strang (16, 20) in der zweiten Arbeitsstellung (24) in entgegengesetzter Richtung ausgelenkt sind.
5. Energieführungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Verfahrbewegung der Anschlussendstücke (12, 14) bei nebeneinander liegenden und an dem Verbindungselement (18) angeordneten Verbindungsendstücken (17, 19) senkrecht zur Umlenkebene (22) des Verbindungselementes (18) vorgesehen ist und bei übereinander liegenden und an dem Verbindungselement (18) angeordneten Verbindungsendstücken (17, 19) entlang der Umlenkebene (22) des Verbindungselementes (18) vorgesehen ist.
6. Energieführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste und zweite Strang (16, 20) durch mehrere Kettenglieder gebildet ist, die gelenkig miteinander verbunden und zueinander abwinkelbar sind, wobei die Stränge (16, 20) in einem Bereich von dem jeweiligen Verbindungs-Endstück (17, 19) bis zur Mitte der gesamten Länge des Stranges (16, 20) Kettenglieder aufweisen, die nur in die eine Winkelrichtung gegeneinander bewegbar sind, und in einem Bereich von der Mitte bis zum Anschlussendstück (12, 14) Kettenglieder aufweisen, die nur in die entgegengesetzte Winkelrichtung bewegbar sind.
7. Energieführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste und zweite Strang (16, 20) bei einer Positionierung der Anschlussstücke (12, 14) entfernt zueinander in einer zweiten Arbeitsstellung (24) von der Seite betrachtet die Form einer geschweiften Klammer einnehmen.
8. Energieführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Stränge (16, 20) durch jeweils einen starren Träger oder Führungskanal ausgebildet sind und durch zumindest ein Gelenk (26, 27) mit dem Verbindungselement (18) und mit dem jeweiligen Anschlussendstück

(12, 14) verbunden sind.

9. Energieführungseinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Gelenk (27) am Verbindungselement (18) einen Anschlag für eine Auslenkbewegung aufweist.
10. Energieführungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungselement (18) als ein U-förmiges Kettenglied oder als eine Platte oder als ein Gehäuse ausgebildet ist, an welchem die jeweiligen Verbindungs-Endstücke (17, 19) der Stränge (16, 20) angeschlossen sind.
11. Anlage zur Werkstückbearbeitung
    - mit einem ersten und einem zweiten Bauteil (28, 29), die relativ zueinander aus einer ersten Arbeitsstellung (23) in eine zweite Arbeitsstellung (24) verfahrbar sind,
    - mit mindestens einer an dem ersten Bauteil (28) und an dem zweiten Bauteil (29) befestigten Leitung (13) zur Energieführung, welche in einer Energieführungseinrichtung (11) geführt ist,
    - wobei die Energieführungseinrichtung (11)
    - mit einem ersten Anschlussendstück (12) am ersten Bauteil (28) und mit einem zweiten Anschlussendstück (14) am zweiten Bauteil (29) befestigt ist, und
    - einen ersten Strang (16) umfasst, der sich von dem ersten Anschlussendstück (12) bis zu einem ersten Verbindungs-Endstück (17) erstreckt, welches an einem Verbindungselement (18) angeschlossen ist, und einen zweiten Strang (20) umfasst, der sich von dem zweiten Anschlussendstück (14) bis zu einem zweiten Verbindungs-Endstück (19) erstreckt, welches an dem Verbindungselement (18) angeschlossen ist,
    - wobei das erste Verbindungs-Endstück (17) des ersten Stranges (16) und das zweite Verbindungs-Endstück (19) des zweiten Stranges (20) an dem Verbindungselement (18) nebeneinander oder übereinander liegend angeordnet sind und das Verbindungselement (18) die zumindest eine Leitung (13) zwischen dem ersten und zweiten Strang (16, 20) in einer Umlenkebene (22) aufnimmt und umlenkt, und
    - wobei der erste und der zweite Strang (16, 20) am Verbindungselement (18)

jeweils in entgegengesetzter Richtung auslenkbar sind.

12. Anlage nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass in der ersten Arbeitsstellung (23) die Stränge (16, 20) und das Verbindungselement (18) der Energieführungseinrichtung (11) in einer gemeinsamen Ebene liegend angeordnet sind.
13. Anlage nach Anspruch 11 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass in der zweiten Arbeitsstellung (24) die Stränge (16, 18) und das Verbindungselement (18) der Energieführungseinrichtung (11) eine Ausfahrhöhe einnehmen, welche größer als die Höhe des ersten und zweiten Stranges (16, 20) in der ersten Arbeitsposition (23) ist.
14. Anlage nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Verfahrbewegung eines der beiden Anschluss-Endstücke (12, 14) aus der ersten in die zweite Arbeitsstellung (23, 24) das Verbindungselement (18) mit halber Verfahrgeschwindigkeit zur Verfahrgeschwindigkeit der Anschluss-Endstücke (12, 14) verfährt.
15. Anlage nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Verfahrbewegung des ersten und/oder des zweiten Bauteils (28, 29) das Verbindungselement (18) eine Position auf halber Höhe zur Ausfahrhöhe zwischen den beiden Anschlussendstücken (12, 14) der Energieführungseinrichtung (11) einnimmt.

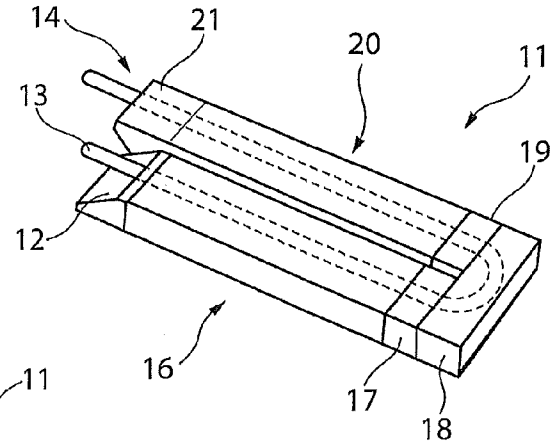


Fig. 1

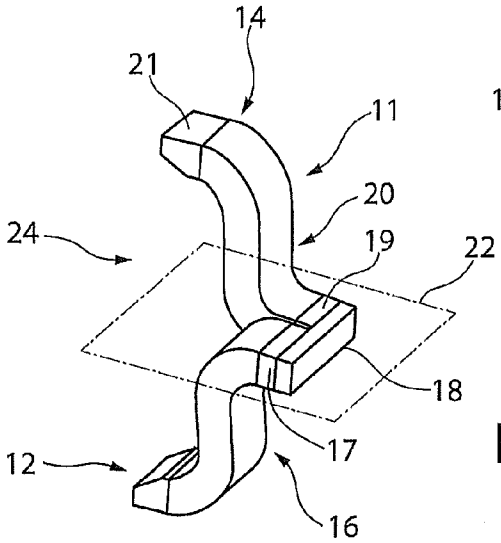


Fig. 2

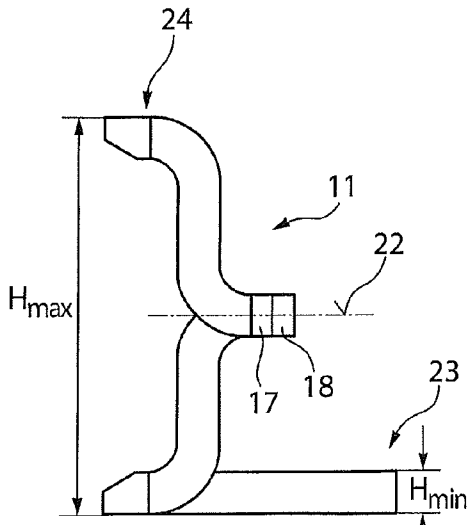


Fig. 3a

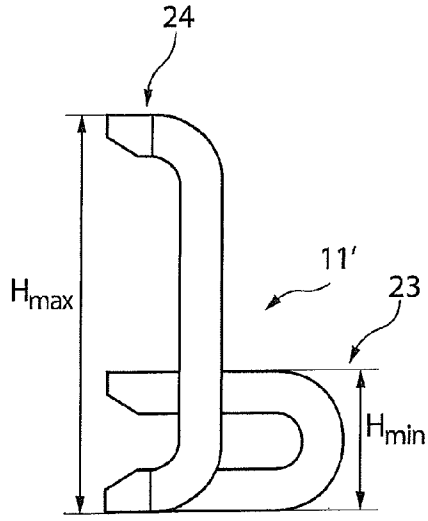


Fig. 3b

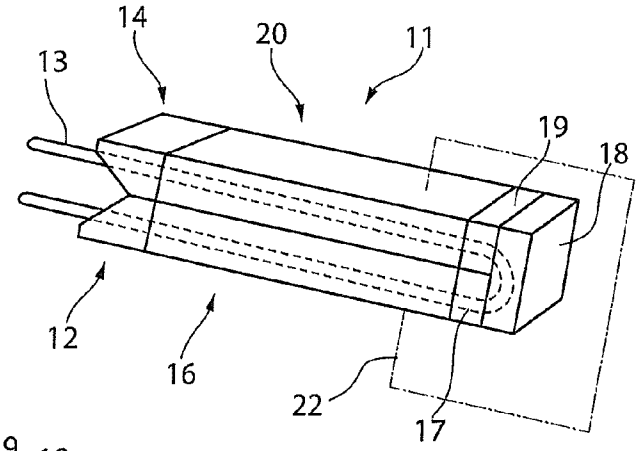


Fig. 4

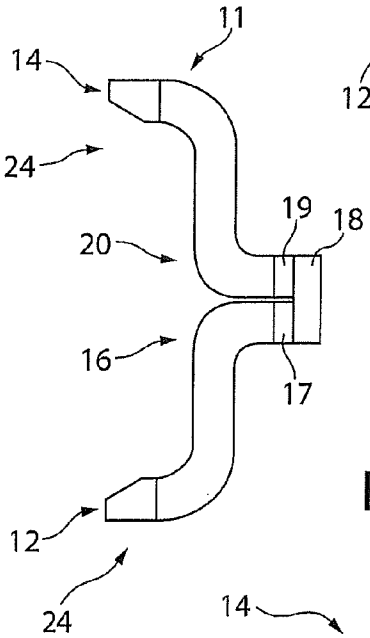


Fig. 5

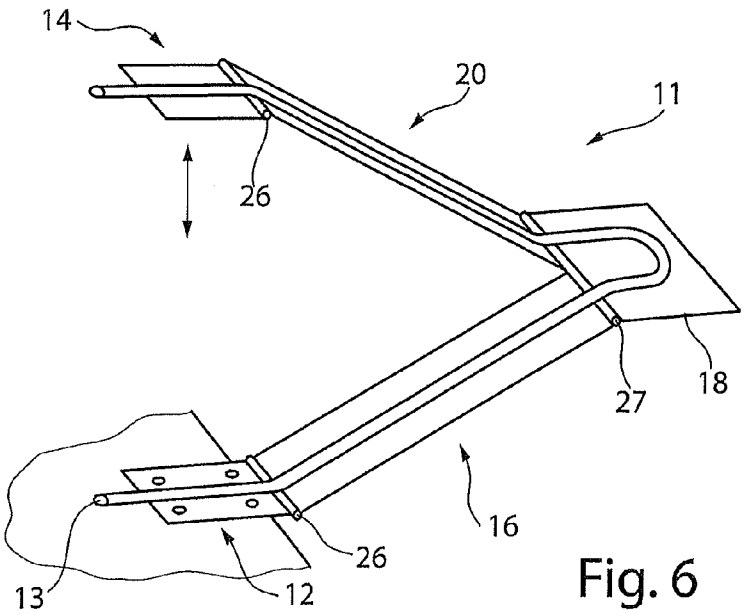


Fig. 6

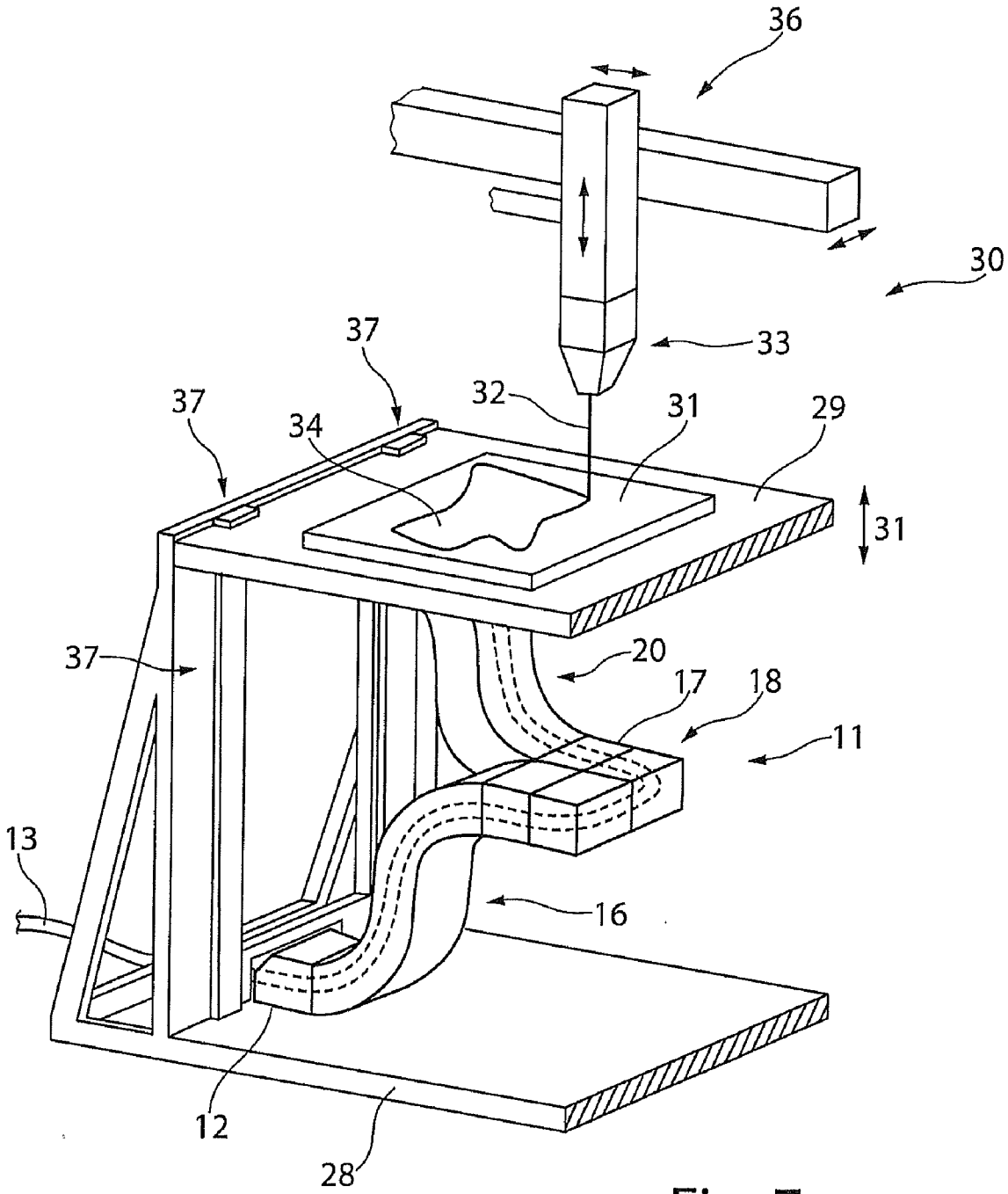


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/052234

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H02G11/00 F16M11/04
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)
H02G F16G F16M

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	US 2010/258694 A1 (STEGER KLAUS [DE]) 14 October 2010 (2010-10-14)	1,2,4-15
A	figures 5-7 page 1, paragraph 0001	3

X	WO 2013/115320 A1 (NITTO DENKO CORP [JP]) 8 August 2013 (2013-08-08)	1,3-6
A	figure 2	2,11-15

X	EP 1 909 019 A2 (INNOVATIVE OFFICE PRODUCTS INC [US]) 9 April 2008 (2008-04-09)	1,2,11
A	figure 27A	3-10, 12-15

	-/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
19 April 2016	02/05/2016

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

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2013 211523 B3 (TRUMPF LASER & SYSTEMTECHNIK [DE]) 7 August 2014 (2014-08-07) cited in the application figures 1a, 1b -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2016/052234

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2010258694 A1	14-10-2010	DE 102007048598 A1	23-04-2009
		EP 2195569 A1	16-06-2010
		JP 2011501988 A	20-01-2011
		US 2010258694 A1	14-10-2010
		WO 2009049769 A1	23-04-2009
WO 2013115320 A1	08-08-2013	JP 2013179824 A	09-09-2013
		WO 2013115320 A1	08-08-2013
EP 1909019 A2	09-04-2008	CA 2665563 A1	17-04-2008
		EP 1909019 A2	09-04-2008
		EP 2275730 A1	19-01-2011
		US 2008067317 A1	20-03-2008
		WO 2008045182 A2	17-04-2008
DE 102013211523 B3	07-08-2014	DE 102013211523 B3	07-08-2014
		WO 2014202193 A1	24-12-2014

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2016/052234

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H02G11/00 F16M11/04
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H02G F16G F16M

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	US 2010/258694 A1 (STEGER KLAUS [DE]) 14. Oktober 2010 (2010-10-14)	1,2,4-15
A	Abbildungen 5-7 Seite 1, Absatz 0001	3

X	WO 2013/115320 A1 (NITTO DENKO CORP [JP]) 8. August 2013 (2013-08-08)	1,3-6
A	Abbildung 2	2,11-15

X	EP 1 909 019 A2 (INNOVATIVE OFFICE PRODUCTS INC [US]) 9. April 2008 (2008-04-09)	1,2,11
A	Abbildung 27A	3-10, 12-15

	-/--	

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
19. April 2016	02/05/2016

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

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2016/052234

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2013 211523 B3 (TRUMPF LASER & SYSTEMTECHNIK [DE]) 7. August 2014 (2014-08-07) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 1a, 1b -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2016/052234

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2010258694 A1	14-10-2010	DE 102007048598 A1	23-04-2009
		EP 2195569 A1	16-06-2010
		JP 2011501988 A	20-01-2011
		US 2010258694 A1	14-10-2010
		WO 2009049769 A1	23-04-2009
WO 2013115320 A1	08-08-2013	JP 2013179824 A	09-09-2013
		WO 2013115320 A1	08-08-2013
EP 1909019 A2	09-04-2008	CA 2665563 A1	17-04-2008
		EP 1909019 A2	09-04-2008
		EP 2275730 A1	19-01-2011
		US 2008067317 A1	20-03-2008
		WO 2008045182 A2	17-04-2008
DE 102013211523 B3	07-08-2014	DE 102013211523 B3	07-08-2014
		WO 2014202193 A1	24-12-2014