

(19)



(11)

EP 3 333 038 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.06.2018 Patentblatt 2018/24

(51) Int Cl.:
B61B 11/00 (2006.01) A63B 69/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17205723.4**

(22) Anmeldetag: **06.12.2017**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD TN

(71) Anmelder: **Wakeparx GmbH**
82041 Oberhaching-Deisenhofen (DE)

(72) Erfinder: **Noack, Hans-Martin**
82041 Deisenhofen (DE)

(74) Vertreter: **Viering, Jentschura & Partner mbB**
Patent- und Rechtsanwälte
Am Brauhaus 8
01099 Dresden (DE)

(30) Priorität: **07.12.2016 DE 102016224363**

(54) WASSERSPORTZUGANLAGE

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Wassersportzuganlage (1), insbesondere eine Umlaufwassersportzuganlage, mit: mindestens einem Masten (2), einem ersten Seil (10) und einem zweiten Seil (12), welche miteinander gekoppelt sind, und welche an dem Masten (2) umlenkbar sind und welche zum Ziehen einer Person über die Wasseroberfläche ausgebildet sind, einer Antriebseinrichtung (1000), welche an dem Masten (2) vorgesehen ist, und welche einen ersten Antrieb (A1) aufweist, der mit einer ersten Seilrolle (11), in welcher ein

erster Abschnitt des ersten Seils (10) gelagert ist, verbunden ist, und ausgebildet ist, die erste Seilrolle (11) zum Antreiben des ersten Seils (10) anzutreiben, und welche einen zweiten Antrieb (A2) aufweist, der mit einer zweiten Seilrolle (21), in welcher ein erster Abschnitt des zweiten Seils (12) oder ein zweiter Abschnitt des ersten Seils (10) gelagert ist, verbunden ist, und ausgebildet ist, die zweite Seilrolle (21) zum Antreiben des zweiten Seils (12) oder des ersten Seils (10) anzutreiben.

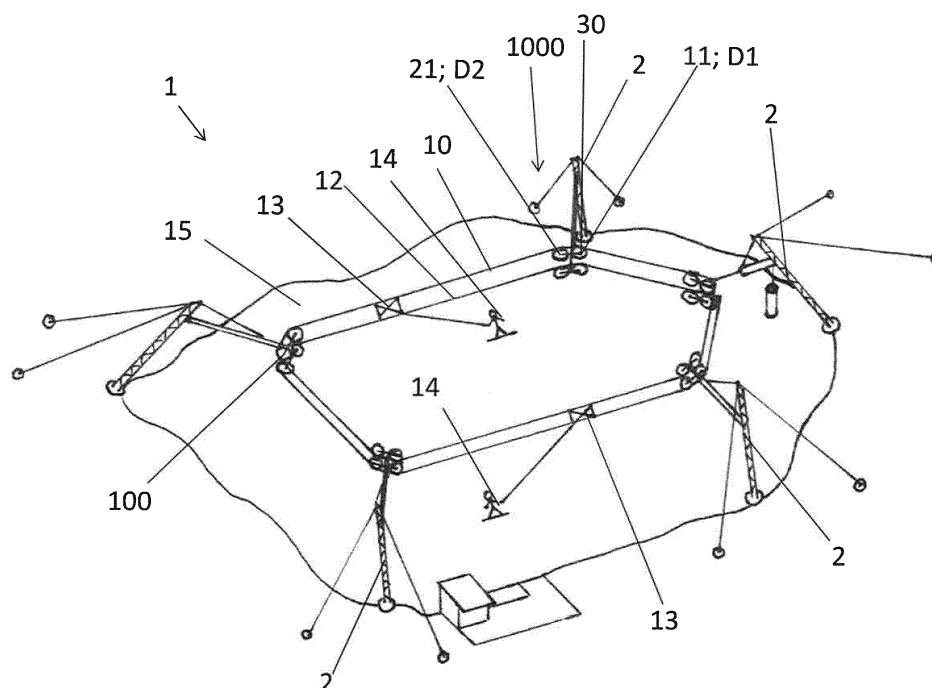


Fig. 1

EP 3 333 038 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Wassersportzuganlage.

[0002] Wassersportzuganlagen sind in unterschiedlichen Ausführungen bekannt. Allen gemeinsam ist, dass sie zumindest ein umlaufendes endloses Seil aufweisen, welches über an Masten gelagerte Seilscheiben geführt wird, wobei eine dieser Seilscheiben von einem Motor angetrieben wird. Diese Masten sind hierbei in einem Gewässer in der Regel in Ufernähe angeordnet und die Seilscheiben sind an diesen in einer solchen Höhe befestigt, dass mit dem umlaufenden endlosen Seil, an dem Schleppseile lösbar eingehängt sind, Wassersportler, wie z.B. Wakeboarder oder Wasserskifahrer, über das Wasser gezogen werden.

[0003] Eine derartige Wassersportzuganlage offenbart beispielsweise die DE 10 2012 106 575 A1. Diese bekannte Anlage weist ein endloses Zugseil, und ein parallel dazu verlaufendes endloses Hilfsseil auf, wobei die Seilscheiben beider Seile voneinander unabhängig gelagert sind. Damit die Seile umlaufen können, wird eine Seilscheibe, über die das Zugseil geführt ist, angetrieben. Gemäß einer Ausführungsform sind an der Wassersportzuganlage mehrere Antriebe vorgesehen sind, die an verschiedenen Masten angebracht sind, welche jeweils eine Seilscheibe antreiben.

[0004] Problematisch bei solchen Anlagen ist, dass das Hauptseil und das Hilfsseil teilweise unterschiedliche Längen aufweisen. Die unterschiedlichen Längen der Seile kommen durch unterschiedliche Belastungen der Seile zustande. Da das Hilfsseil meistens länger als das Hauptseil ist, gestaltet sich ein reibungsloser Betrieb der Anlage oft schwierig.

[0005] Zur Lösung dieses Problems ist es möglich ein Differentialgetriebe zwischen der Seilscheibe, welche das Hauptseil antreibt, und der Seilscheibe, welche das Hilfsseil antreibt, anzuordnen, um den Längenunterschied zwischen dem Hauptseil und dem Hilfsseil zu kompensieren.

[0006] Ein Differentialgetriebe ist jedoch komplex aufgebaut und daher sehr aufwändig zu warten, und erfordert eine regelmäßige Nachfüllung von Öl und einen regelmäßigen Ölwechsel. Das Öl, welches zur Schmierung des Differentialgetriebes verwendet wird, gelangt jedoch auch teilweise in das Gewässer, was zu Umweltschäden führt. Ferner wird der Wirkungsgrad des Antriebes durch das Differentialgetriebe vermindert. Des Weiteren hat ein Differentialgetriebe eine hohe Geräuschentwicklung.

[0007] Alternativ zu dem Differentialgetriebe ist es möglich eine Antriebseinrichtung mit mindestens einem, vorzugsweise mindestens zwei Direktantrieben vorzusehen, welche eingesetzt werden, um das Hauptseil und/oder das Haupt- und das Hilfsseil anzutreiben.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Wassersportzuganlage zur Verfügung zu stellen.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0009] Diese Aufgabe wird durch eine Wassersportzuganlage mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0010] Demgemäß ist vorgesehen:

eine Wassersportzuganlage, insbesondere eine Umlaufwassersportzuganlage, mit:

mindestens einem Masten, einem ersten Seil und einem zweiten Seil, welche miteinander gekoppelt sind, und welche an dem Masten umlenkbar sind und welche zum Ziehen einer Person über die Wasseroberfläche ausgebildet sind, einer Antriebseinrichtung, welche an dem Masten vorgesehen ist, und welche einen ersten Antrieb aufweist, der mit einer ersten Seilrolle, in welcher ein erster Abschnitt des ersten Seils gelagert ist, verbunden ist, und ausgebildet ist, die erste Seilrolle zum Antreiben des ersten Seils anzutreiben, und welche einen zweiten Antrieb aufweist, der mit einer zweiten Seilrolle, in welcher ein erster Abschnitt des zweiten Seils oder ein zweiter Abschnitt des ersten Seils gelagert ist, verbunden ist, und ausgebildet ist, die zweite Seilrolle zum Antreiben des zweiten Seils oder des ersten Seils anzutreiben.

[0011] Der erste Antrieb und/oder der zweite Antrieb können eine Übersetzung aufweisen, insbesondere eine Getriebeübersetzung.

[0012] Unter dem Begriff "Übersetzung", beziehungsweise unter dem Begriff "Getriebeübersetzung", wird eine Vorrichtung verstanden, mit der die Drehzahl einer Arbeitsmaschine (Getriebeausgang), welche mit der Drehzahl einer Kraftmaschine (Getriebeeingang) gekoppelt ist, eingestellt werden kann.

[0013] In einer Ausführungsform ist der erste Antrieb über ein Differential mit dem zweiten Antrieb gekoppelt und bildet einen Differentialantrieb.

[0014] Der Differentialantrieb kann eine Übersetzung aufweisen, insbesondere eine Getriebeübersetzung.

[0015] In einer Ausführungsform ist der erste Antrieb über ein Differential mit dem zweiten Antrieb gekoppelt und bildet einen Differentialantrieb, welcher eine Getriebeübersetzung aufweist.

[0016] In einer bevorzugten Ausführungsform ist sowohl der erste Antrieb als auch der zweite Antrieb ein Direktantrieb. In diesem Fall kann ein elektronisches Differential, beziehungsweise ein elektrischer Ausgleich vorgesehen sein.

[0017] Dieser kann eine Übersetzung aufweisen, insbesondere eine Getriebeübersetzung.

[0018] In einer bevorzugten Ausführungsform ist sowohl der erste Antrieb als auch der zweite Antrieb ein

Direktantrieb, wobei der erste und/oder der zweite Antrieb eine Getriebeübersetzung aufweist. In diesem Fall kann ein elektronisches Differential, beziehungsweise ein elektrischer Ausgleich vorgesehen sein.

[0019] In einer bevorzugten Ausführungsform ist sowohl der erste Antrieb als auch der zweite Antrieb ein Direktantrieb, wobei der erste und der zweite Antrieb eine Getriebeübersetzung aufweist. In diesem Fall kann ein elektronisches Differential, beziehungsweise ein elektrischer Ausgleich vorgesehen sein.

[0020] In anderen Worten, es kann von Vorteil sein die Antriebseinrichtung mit einer Übersetzung auszustatten, insbesondere mit einer Getriebeübersetzung, unabhängig davon, ob ein Direktantrieb oder ein Differentialantrieb vorgesehen ist.

[0021] Durch das Vorsehen einer derartigen Wassersportanlage, i.e. einer Wassersportanlage, bei der mindestens zwei Direktantriebe vorgesehen sind, ist es möglich, Antriebsverluste aufgrund des Differentialgetriebes zu vermeiden. Da bei einer solchen Wassersportzuganlage Direktantriebe zum Antreiben der Seile verwendet werden, wird der Wirkungsgrad des Antriebes erhöht, und dadurch die Energieeffizienz der Anlage verbessert. Dies senkt die Betriebskosten der Wassersportzuganlage und schont die Umwelt. Überdies weisen Direktantriebe ein geringes Spiel auf, so dass der Antrieb der Seile sehr präzise erfolgen kann. Des Weiteren weist eine derartige Wassersportzuganlage eine hohe Zuverlässigkeit auf, da weniger Bauteile zum Antreiben der Seile verwendet werden als im Vergleich zu bestehenden Anlagen. Ferner kann im Falle eines Motordefekts des ersten Direktantriebes der zweite Direktantrieb die Funktion des Antriebes übernehmen, sodass die Betriebssicherheit erhöht wird.

[0022] Ferner zeichnen sich Direktantriebe dadurch aus, dass diese nicht geschmiert werden müssen, und kein Getriebe zwischengeschaltet werden muss. Dies führt zu einer gesteigerten Umweltverträglichkeit. Überdies wird durch das Vorsehen von Direktantrieben die Geräuscentwicklung der Anlage vermindert. Die Direktantriebe sind beispielsweise als elektrische Antriebe ausgebildet. Beispielsweise umfassen die Direktantriebe eine Asynchronmaschine und sind als Schnellläufer ausgebildet.

[0023] Die Verbindung zwischen der Ausgangswelle eines Direktantriebs mit einer Seilrolle kann formschlüssig, kraftschlüssig und/oder stoffschlüssig sein.

[0024] Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist die Antriebseinrichtung eine Vielzahl von Antrieben auf, welche ausgebildet sind, dass erste Seil und/oder das zweite Seil anzutreiben. Beispielsweise weist die Antriebseinrichtung zwei oder mehr erste Antriebe auf, welche jeweils mit einer Seilrolle gekoppelt sind, und ausgebildet sind, das erste Seil anzutreiben, und zwei oder mehr zweite Antriebe, welche ebenfalls jeweils mit einer Seilrolle gekoppelt sind, und welche ausgebildet sind, das zweite Seil anzutreiben. Auf diese Weise kann die Antriebseinrichtung auf einfache Weise an

verschiedene Größen von Wassersportzuganlagen angepasst werden.

[0025] In einer Ausführungsform sind die zwei oder mehr ersten Antriebe mit den zwei oder mehr zweiten Antrieben über mindestens ein Differential gekoppelt und bilden so einen Differentialantrieb. Das Differential ermöglicht einen gleichmäßigen und aufeinander abgestimmten Antrieb der Seile in dem die Kraftübertragung auf die zwei oder mehr ersten Antriebe beziehungsweise auf die zwei oder mehr zweiten Antriebe gesteuert wird. Insbesondere ermöglicht das Differential, dass Unterschiede in der Umlaufgeschwindigkeit der Seile ausgeglichen werden.

[0026] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Antriebseinrichtung eine Vielzahl von Direktantrieben auf, welche ausgebildet sind, dass erste Seil und/oder das zweite Seil anzutreiben. Beispielsweise weist die Antriebseinrichtung zwei oder mehr erste Direktantriebe auf, welche jeweils mit einer Seilrolle gekoppelt sind, und ausgebildet sind, das erste Seil anzutreiben, und zwei oder mehr zweite Direktantriebe, welche ebenfalls jeweils mit einer Seilrolle gekoppelt sind, und welche ausgebildet sind, das zweite Seil anzutreiben. Auf diese Weise kann die Antriebseinrichtung auf einfache Weise an verschiedene Größen von Wassersportzuganlagen angepasst werden.

[0027] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung ist eine Steuereinrichtung vorgesehen, welche ausgebildet ist, den ersten Antrieb und den zweiten Antrieb, insbesondere den ersten Direktantrieb und den zweiten Direktantrieb, unabhängig voneinander hinsichtlich Drehzahl und Drehmoment zu steuern. Auf diese Weise kann der Längenunterschied der Seile sehr gut ausgeglichen werden, und die Seile mit einem konstanten Drehmoment angetrieben werden. Beispielsweise werden die Antriebe, insbesondere die Direktantriebe von der Steuereinrichtung frequenzgesteuert und/oder stromgesteuert und/oder spannungsgesteuert angesteuert.

[0028] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist zumindest der erste Antrieb und/oder der zweite Antrieb, insbesondere der erste Direktantrieb und/oder der zweite Direktantrieb, jeweils einen Inkrementalgeber auf, welcher ausgebildet ist, Winkeländerungen des ersten Antriebs und/oder des zweiten Antriebs, insbesondere des ersten Direktantriebs und/oder des zweiten Direktantriebs, zu erfassen und auszugeben. Durch diese Ausbildung kann die Wassersportzuganlage sehr präzise gesteuert werden. Auch die weiteren Antriebe, insbesondere Direktantriebe, können jeweils einen Inkrementalgeber aufweisen. Die Inkrementalgeber können auch dazu verwendet werden, die Länge des ersten Seils und/oder die Länge des zweiten Seils zu erfassen und auszugeben.

[0029] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist eine Sensorvorrichtung vorgesehen, welche ausgebildet ist, die Länge des ersten Seils und/oder die Länge des zweiten Seils zu erfassen, wobei die Steuereinrichtung ausgebildet ist, unter Berücksichtigung der

erfassten Länge des ersten Seils und/oder der erfassten Länge des zweiten Seils den ersten Antrieb und den zweiten Antrieb, insbesondere den ersten Direktantrieb und den zweiten Direktantrieb, anzutreiben. Beispielsweise ist an dem ersten Seil ein Signalgeber angeordnet, welcher mit einem an der Antriebseinrichtung angeordneten Sensor zusammenwirkt, und ein Signal ausgibt, wenn der Signalgeber an dem Sensor vorbeiläuft. Beispielsweise ist der Signalgeber ein an dem ersten Seil angeordneter Magnet, und der Sensor ein Hallsensor. Auch das zweite Seil kann mit einem Signalgeber versehen sein, welcher mit einem weiteren Sensor, welcher an der Antriebseinrichtung vorgesehen ist, zusammenwirkt. Auf diese Weise kann die Länge des ersten Seils und/oder des zweiten Seils sehr präzise gemessen werden, sodass die Steuerung der Anlage sehr präzise erfolgen kann.

[0030] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform sind/ist der erste Antrieb und/oder der zweite Antrieb, insbesondere der erste Direktantrieb und/oder der zweite Direktantrieb, in einem ersten Träger gelagert, wobei der erste Träger horizontal und/oder vertikal drehbar bezüglich des Masten gelagert ist. Die in einer Art Rollenwippe angeordneten Antriebe, insbesondere Direktantriebe, mit den gekoppelten Seilrollen ermöglichen einen kontinuierlichen Anpressdruck der Seilrollen auf das Seil, wodurch ein Anheben des Seils bezüglich der Seilrollen ausgeschlossen wird. Dies erhöht die Betriebssicherheit der Anlage. Ferner wird auf diese Weise der Verschleiß der Seilrollen vermindert, da der Schlupf zwischen einer Seilrolle und dem Seil minimiert wird. Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist in einem Träger zumindest ein Antrieb, insbesondere Direktantrieb, gelagert. Beispielsweise sind in einem Träger drei, vier, fünf oder mehr Antriebe, insbesondere Direktantriebe, gelagert. Gemäß einer weiteren Ausführungsform sind in einem Träger zumindest ein Antrieb, insbesondere ein Direktantrieb, und zumindest eine nicht angetriebene Seilrolle gelagert.

[0031] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist ein dritter Antrieb, insbesondere Direktantrieb, vorgesehen, der mit einer dritten Seilrolle, in welcher ein weiterer Abschnitt des ersten Seils oder ein weiterer Abschnitt des zweiten Seils gelagert ist, verbunden ist, und ausgebildet ist, die dritte Seilrolle zum Antreiben des ersten Seils oder des zweiten Seils anzutreiben. Diese Ausgestaltung erhöht die Betriebssicherheit der Anlage.

[0032] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist ein vierter Antrieb, insbesondere Direktantrieb, vorgesehen, der mit einer vierten Seilrolle, in welcher ein weiterer Abschnitt des ersten Seils oder ein weiterer Abschnitt des zweiten Seils gelagert ist, verbunden ist, und ausgebildet ist, die vierte Seilrolle zum Antreiben des ersten Seils oder des zweiten Seils anzutreiben. Diese Ausgestaltung verbessert die Betriebssicherheit der Anlage.

[0033] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform sind/ist der dritte Antrieb und/oder der vierte Antrieb, insbesondere der dritte Direktantrieb und/oder der vierte Direktantrieb in einem zweiten Träger gelagert, wobei der zweite Träger horizontal und/oder vertikal drehbar bezüglich des Masten gelagert ist. Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist in dem zweiten Träger zumindest ein Antrieb, insbesondere Direktantrieb gelagert. Beispielsweise sind in dem zweiten Träger drei oder mehr Antriebe, insbesondere Direktantriebe gelagert. Gemäß einer weiteren Ausführungsform sind in dem zweiten Träger zumindest ein Antrieb, insbesondere Direktantrieb, und zumindest eine nicht angetriebene Seilrolle gelagert.

[0034] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform sind der erste Träger und der zweite Träger übereinander an dem Masten gelagert.

[0035] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist zumindest ein Antrieb, insbesondere Direktantrieb, ein Motorgehäuse auf, wobei das Motorgehäuse in vertikaler Richtung über der Seilrolle angeordnet ist.

[0036] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform sind an dem Träger Federeinrichtungen und/oder Dämpfereinrichtungen vorgesehen, welche ausgebildet sind, eine Drehung des Trägers bezüglich des Masten zu federn und/oder zu dämpfen. Durch das Vorsehen von Federeinrichtungen und/oder Dämpfereinrichtungen können Lastwechsel im Seil besonders gut ausgeglichen werden. Ferner wird ein mögliches Aufschaukeln des Masten beim Brems- und Startvorgang der Anlage verringert. Die Federeinrichtungen und/oder Dämpfereinrichtungen können dabei direkt an dem Träger angeordnet sein, oder können auch an anderen Bauteilen, wie z. B. an einem Zwischenträger oder an einem Hauptträger, welche zwischen dem Träger und dem Masten vorgesehen sind, angeordnet sein.

[0037] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist der Träger eine gebogene Form auf. Beispielsweise ist der Träger in Richtung des Seils gebogen. Auf diese Weise kann der Träger besonders gut die Kräfte des Seils aufnehmen und an den Masten weiterleiten. Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weisen die zumindest erste Seilrolle und/oder die zumindest zweite Seilrolle jeweils eine Lauffläche auf, auf welcher das Seil angeordnet ist, wobei die Lauffläche aus einem reibungserhöhenden und/oder lärmindernden Material, insbesondere Kunststoff, ausgebildet ist. Beispielsweise ist die Lauffläche aus PA6, PA66, PA6G, PELD, PE-HD, PE-UHMW und/oder aus verschiedenen Gummimischungen ausgebildet. Auf diese Weise wird die Geräuschentwicklung der Anlage vermindert, wodurch das Fahren auf dieser Wassersportzuganlage und das Bedienen dieser Wassersportzuganlage angenehmer werden. Überdies wird die Wartung der Anlage durch diese Ausbildung angenehmer. Ferner wird durch diese Ausbildung einer Seilrolle der Schlupf zwischen dem Seil und der Seilrolle minimiert, sodass der Verschleiß des Seils und der Seilrolle reduziert werden kann.

[0038] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die zumindest erste Seilrolle und/oder die zumindest zweite Seilrolle ein abgedichtetes Lager auf. Das abgedichtete Lager ist insbesondere als abgedichtetes Wälzlager ausgebildet. Durch diese Ausbildung einer Seilrolle werden die Wartungsintervalle der Wassersportzuganlage verlängert, da kein Nachschmieren der Lager der Seilrollen notwendig ist. Das abgedichtete Lager ist insbesondere für hohe Drehzahlen ausgebildet. Ferner ist das Lager vorteilhafterweise derart abgedichtet, dass keine Fremdstoffe und Verunreinigungen in das Lager eindringen können, und Schmiermittel, wie z. B. Öl oder Fett, aus dem Lager austreten können, und in das Gewässer gelangen können.

[0039] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die zumindest erste Seilrolle und/oder die zumindest zweite Seilrolle einen Durchmesser im Bereich von 10-50 cm, insbesondere im Bereich von 20 cm bis 40 cm, und weiter insbesondere im Bereich von 28 cm bis 32 cm, auf. Auf diese Weise wird ein besonders ruhiger Lauf der Seilrollen gewährleistet, da ein Auswuchten der Seilrollen aufgrund des geringen Durchmessers nicht notwendig ist.

[0040] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist/sind die zumindest erste Seilrolle und/oder die zumindest zweite Seilrolle zumindest teilweise aus einem Leichtmetall, insbesondere aus einer Leichtmetalllegierung, beispielsweise einer Aluminiumlegierung, ausgebildet. Die zumindest erste Seilrolle und/oder die zumindest zweite Seilrolle können auch zumindest teilweise oder vollständig aus Kunststoff ausgebildet sein. Die zumindest erste Seilrolle und/oder die zumindest zweite Seilrolle können auch als Hybridbauteil ausgebildet sein. Z. B. weist/weisen die zumindest erste Seilrolle und/oder die zumindest zweite Seilrolle teilweise Kunststoff und teilweise Metall auf. Auf diese Weise kann das Gewicht der Seilrollen verringert werden, so dass die auf die Wassersportzuganlage wirkenden Kräfte verringert werden. Auch der Träger, und/oder der Zwischenträger, und/oder der Hauptträger, und/oder der Mast können aus einem Leichtmetall, insbesondere aus einer Leichtmetalllegierung, beispielsweise aus einer Aluminiumlegierung, ausgebildet sein.

[0041] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die zumindest erste Seilrolle und/oder die zumindest zweite Seilrolle Seitenscheiben auf, welche an einer Seite oder an beiden Seiten der zumindest ersten Seilrolle und/oder der zumindest zweiten Seilrolle vorgesehen ist/sind, und welche ausgebildet sind, das Seil zu führen. Die Seitenscheiben erstrecken von der Lauffläche nach außen mit einer Distanz, welche mindestens dem Seildurchmesser entspricht. Beispielsweise erstreckt sich eine Seitenscheibe von der Lauffläche mit einer Distanz, welche dem doppelten oder dem dreifachen des Seildurchmessers entspricht. Das Seil weist beispielsweise einen Durchmesser von 10mm auf, und die Seitenscheiben erstrecken sich z. B. 20mm bis 30mm von der Lauffläche der Seilrolle nach außen. Auf

diese Weise kann das Seil besonders sicher in den Seilrollen geführt werden. Ferner können die Seitenscheiben mit einem Material beschichtet sein, welches zumindest teilweise Kunststoff aufweist. Auf diese Weise kann die Widerstandsfähigkeit der Seitenscheiben und damit der Seilrolle verbessert werden. Ferner kann die Geräuschentwicklung der gesamten Anlage durch diese Ausbildung der Seitenscheiben vermindert werden. Beispielsweise sind die Seitenscheiben mit PA6, PA66, PA6G, PE-LD, PE-HD, PE-UHMW und/oder mit verschiedenen Gummimischungen beschichtet. Das Basismaterial der Seitenscheiben kann beispielsweise eine Leichtmetalllegierung und/oder ein Kunststoff sein.

[0042] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand der in den schematischen Figuren der Zeichnungen angegebenen Ausführungsbeispiele näher erläutert.

[0043] Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht einer Wassersportzuganlage gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 eine schematische Ansicht einer Wassersportzuganlage gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 3 eine schematische Seitenansicht einer Antriebseinrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 4 eine schematische Draufsicht einer Antriebseinrichtung gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 5 eine schematische perspektivische Ansicht einer Antriebseinrichtung gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 6 eine schematische Seitenansicht der Antriebseinrichtung gemäß der Ausführungsform der Fig. 5;

Fig. 7 eine schematische perspektivische Ansicht der Antriebseinrichtung gemäß der Ausführungsform der Fig. 5;

Fig. 8 eine schematische perspektivische Ansicht der Antriebseinrichtung gemäß der Ausführungsform der Fig. 5;

Fig. 9 eine schematische Draufsicht der Antriebseinrichtung gemäß der Ausführungsform der Fig. 5; und

Fig. 10 eine schematische Schnittansicht einer Seilrolle gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Sofern sinnvoll lassen sich die beschriebenen Ausgestaltungen und Weiterbildungen beliebig miteinander kombinieren. Weitere mögliche Ausgestaltungen, Weiterbildungen und

Implementierungen der Erfindung umfassen auch nicht explizit genannte Kombinationen von zuvor oder im Folgenden bezüglich der Ausführungsbeispiele beschriebenen Merkmale der Erfindung.

[0044] Die beiliegenden Zeichnungen sollen ein weiteres Verständnis der Ausführungsformen der Erfindung vermitteln. Sie veranschaulichen Ausführungsformen und dienen im Zusammenhang mit der Beschreibung der Erklärung von Prinzipien und Konzepten der Erfindung. Andere Ausführungsformen und viele der genannten Vorteile ergeben sich im Hinblick auf die Zeichnungen. Die Elemente der Zeichnungen sind nicht notwendigerweise maßstabsgetreu zueinander gezeigt. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen dabei gleiche oder ähnlich wirkende Komponenten.

[0045] Fig. 1 zeigt eine schematische Ansicht einer Wassersportzuganlage 1 gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Die Wassersportzuganlage 1 ist insbesondere als eine Umlaufwassersportzuganlage ausgebildet, welche mit einem Seil 10 versehen ist, welches eine Schlaufe bildet, und einen Rundkurs auf einem Gewässer 15 ausbildet. Die Wassersportzuganlage 1 ist in einem Gewässer 15 vorgesehen und weist mehrere Masten 2 auf, zwischen welchen das Seil 10 gespannt ist, und an den Masten 2 jeweils umgelenkt wird. Die Masten 2 sind in Ufernähe vorgesehen, und erstrecken sich über das Gewässer 15.

[0046] Ferner ist ein zweites Seil 12, auch als Hilfsseil bezeichnet, vorgesehen, welches mit dem Seil 10, auch als Hauptseil bezeichnet, über Mitnehmer 13 gekoppelt ist. Mittels an dem Seil 10 einhängbaren Einrichtungen ist es möglich, eine Person 14 über die Wasseroberfläche des Gewässers 15 zu ziehen. An den Masten 2 sind Umlenkeinrichtungen 100 vorgesehen, welche zur Umlenkung des Seils 10 und des Seils 12 ausgebildet sind. Eine jeweilige Umlenkeinrichtung 100 weist zumindest eine erste Seilrolle 11 zur Aufnahme eines ersten Abschnitts des Seils 10, und zumindest eine zweite Seilrolle 21 zur Aufnahme eines zweiten Abschnitts des Seils 10 auf. Die erste Seilrolle 11 und die zweite Seilrolle 21 sind in einem Träger 30 drehbar gelagert. Der Träger 30 ist bezüglich des Masten 2 horizontal drehbar gelagert.

[0047] Ferner weist die Wassersportzuganlage 1 eine Antriebseinrichtung 1000 auf, welche an einem der Masten 2 vorgesehen ist. Die Antriebseinrichtung 1000 weist einen ersten Direktantrieb D1 auf, der mit einer ersten Seilrolle 11, in welcher ein erster Abschnitt des ersten Seils 10 gelagert ist, verbunden ist, und ausgebildet ist, die erste Seilrolle 11 zum Antreiben des ersten Seils 10 anzutreiben. Ferner weist die Antriebseinrichtung 1000 einen zweiten Direktantrieb D2 auf, der mit einer zweiten Seilrolle 21, in welcher ein zweiter Abschnitt des ersten Seils 10 gelagert ist, verbunden ist, und ausgebildet ist,

die zweite Seilrolle 21 zum Antreiben des ersten Seils 10 anzutreiben.

[0048] In einer besonderen Ausführungsform kann die Leistung des ersten Direktantriebs D1 und die Leistung des zweiten Direktantriebs D2 über elektrisches Differential, beziehungsweise über einen elektrischen Ausgleich, aufeinander abgestimmt werden.

[0049] Alternativ hierzu wäre es möglich, statt dem ersten Direktantrieb D1 und dem zweiten Direktantrieb D2 einen ersten Antrieb A1 und einen zweiten Antrieb A2 vorzusehen, welche über ein nicht dargestelltes Differential miteinander und/oder mit mindestens einem weiteren nicht dargestellten Antrieb gekoppelt sind und mindestens einen Differentialantrieb bilden.

[0050] In jedem Fall ist es möglich, die Antriebe, beziehungsweise die Direktantriebe, mit einer Übersetzung auszustatten, insbesondere mit einer Getriebeübersetzung.

[0051] Fig. 2 zeigt eine schematische Ansicht einer Wassersportzuganlage 1 gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Die in Fig. 2 dargestellte Wassersportzuganlage 1 ist im Wesentlichen wie die in Fig. 1 dargestellte Wassersportzuganlage 1 ausgebildet. Jedoch weist diese Wassersportzuganlage 1 eine Antriebseinrichtung 1000 auf, welche einen zweiten Direktantrieb D2 aufweist, der mit einer zweiten Seilrolle 21, in welcher ein erster Abschnitt des zweiten Seils 12 gelagert ist, verbunden ist, und ausgebildet ist, die zweite Seilrolle 21 zum Antreiben des zweiten Seils 12 anzutreiben.

[0052] In einer besonderen Ausführungsform kann die Leistung des ersten Direktantriebs D1 und die Leistung des zweiten Direktantriebs D2 über elektrisches Differential, beziehungsweise über einen elektrischen Ausgleich, aufeinander abgestimmt werden.

[0053] Alternativ hierzu wäre es möglich, statt dem zweiten Direktantrieb D2 einen zweiten Antrieb A2 vorzusehen, welcher über ein nicht dargestelltes Differential mit dem ersten Antrieb A1 gekoppelt ist und einen Differentialantrieb bildet.

[0054] In jedem Fall ist es möglich, die Antriebe, beziehungsweise die Direktantriebe, mit einer Übersetzung auszustatten, insbesondere mit einer Getriebeübersetzung.

[0055] Fig. 3 zeigt eine schematische Seitenansicht einer Antriebseinrichtung 1000 gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Die Antriebseinrichtung 1000 ist ausgebildet, das erste Seil 10 und das zweite Seil 12 anzutreiben. Die Antriebseinrichtung 1000 weist einen ersten Direktantrieb D1 auf, der mit einer ersten Seilrolle 11, in welcher ein erster Abschnitt des ersten Seils 10 gelagert ist, gekoppelt ist, und ausgebildet ist, die erste Seilrolle 11 zum Antreiben des ersten Seils 10 anzutreiben. Ferner weist die Antriebseinrichtung 1000 einen zweiten Direktantrieb D2 auf, der mit einer zweiten Seilrolle 21, in welcher ein erster Abschnitt des zweiten Seils 12 gelagert ist, gekoppelt ist, und ausgebildet ist, die zweite Seilrolle 21 zum Antreiben des

zweiten Seils 12 anzutreiben. Der erste Direktantrieb D1 und der zweite Direktantrieb D2 sind in einem Hauptträger 40 gelagert. Der erste Direktantrieb D1 weist ein Motorgehäuse 49 auf, welches in vertikaler Richtung über der Seilrolle 11 angeordnet ist. Der zweite Direktantrieb D2 weist ebenfalls ein Motorgehäuse 49 auf, welches in vertikaler Richtung unter der Seilrolle 21 angeordnet ist.

[0056] In einer besonderen Ausführungsform kann die Leistung des ersten Direktantriebs D1 und die Leistung des zweiten Direktantriebs D2 über elektrisches Differential, beziehungsweise über einen elektrischen Ausgleich, aufeinander abgestimmt werden.

[0057] Alternativ hierzu wäre es möglich, statt dem ersten Direktantrieb D1 und dem zweiten Direktantrieb D2 einen ersten Antrieb A1 und einen zweiten Antrieb A2 vorzusehen, welche über ein nicht dargestelltes Differential miteinander gekoppelt sind und einen Differentialantrieb bilden.

[0058] In jedem Fall ist es möglich, die Antriebe, beziehungsweise die Direktantriebe, mit einer Übersetzung auszustatten, insbesondere mit einer Getriebeübersetzung.

[0059] Fig. 4 zeigt eine schematische Draufsicht einer Antriebseinrichtung 1000 gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Die Antriebseinrichtung 1000 dient zum Antrieb und zum Umlenken des Seils 10 und weist eine erste Seilrolle 11 zur Aufnahme eines ersten Abschnitts des Seils 10, welche mit einem ersten Direktantrieb D1 gekoppelt ist, und zumindest eine zweite Seilrolle 21 zur Aufnahme eines zweiten Abschnitts des Seils 10, welche mit einem zweiten Direktantrieb D2 gekoppelt ist, auf. Ferner weist die Antriebseinrichtung eine dritte Seilrolle 31 zur Aufnahme eines weiteren Abschnitts des Seils 10, welche mit einem dritten Direktantrieb D3 gekoppelt ist, und eine vierte Seilrolle 41 zur Aufnahme eines weiteren Abschnitts des Seils 10, welche mit einem vierten Direktantrieb D4 gekoppelt ist, auf.

[0060] Der erste Direktantrieb D1 und der zweite Direktantrieb D2 sind in einem Träger 30 drehbar bezüglich des Masten 2 gelagert. Der dritte Direktantrieb D3 und der vierte Direktantrieb D4 sind in einem weiteren Träger 32 drehbar bezüglich des Masten 2 gelagert. Die Träger 30 und 32 sind horizontal drehbar bezüglich eines Hauptträgers 40, welcher mit dem Masten 2 gekoppelt ist, gelagert. Die Antriebseinrichtung 1000 weist hierfür Gelenke 50 und 50' auf, welches vorzugsweise in der Mitte der Träger 30 und 32 vorgesehen sind. Die Gelenke 50 und 50' können beispielsweise einen rotatorischen Freiheitsgrad oder zwei rotatorische Freiheitsgrade oder auch drei rotatorische Freiheitsgrade aufweisen. Die Gelenke 50 und 50' können beispielsweise auch genau einen rotatorischen Freiheitsgrad oder genau zwei rotatorische Freiheitsgrade oder auch genau drei rotatorische Freiheitsgrade aufweisen. Ferner können die Gelenke 50 und 50' auch einen oder mehrere translatorische Freiheitsgrade aufweisen. Die Gelenke 50 und 50' können beispielsweise als Drehgelenke, Eigelenke oder Kugelgelenke aus-

gebildet sein. Die Gelenke 50 und 50' sind wiederum mit Zwischenträgern 45 und 45' verbunden, welche mit dem Hauptträger 40 fest verbunden sind. Steigt beispielsweise die Zugbelastung des Seils 10, beispielsweise durch einen Fahrer, welcher das Seil belastet, auf der rechten Seite der Antriebseinrichtung 1000, so ist es möglich, dass der rechte Abschnitt des Trägers 32 hin zu dem Seil 10, welches aus der Richtung R1 kommt, verschwenkt wird, wobei der linke Abschnitt des Trägers 32 weg von der Richtung R2 verschwenkt wird. Auf diese Weise ist es möglich, Lastwechsel im Seil 10, welche beispielsweise durch eine Slalomfahrt einer über das Gewässer 15 gezogenen Person verursacht werden, besonders gut auszugleichen.

[0061] In einer besonderen Ausführungsform kann die Leistung des ersten Direktantriebs D1, die Leistung des zweiten Direktantriebs D2, die Leistung des dritten Direktantriebs D3 und/oder die Leistung des vierten Direktantriebs D4 über elektrisches Differential, beziehungsweise über einen elektrischen Ausgleich, aufeinander abgestimmt werden.

[0062] Alternativ hierzu wäre es möglich, statt dem ersten Direktantrieb D1, dem zweiten Direktantrieb D2, dem dritten Direktantrieb D3 und dem vierten Direktantrieb D4 einen ersten Antrieb A1, einen zweiten Antrieb A2, einen dritten Antrieb A3 und einen vierten Antrieb A4 vorzusehen, welche über ein nicht dargestelltes Differential miteinander und/oder mit mindestens einem weiteren nicht dargestellten Antrieb gekoppelt sind und mindestens einen Differentialantrieb bilden.

[0063] In jedem Fall ist es möglich, die Antriebe, beziehungsweise die Direktantriebe, mit einer Übersetzung auszustatten, insbesondere mit einer Getriebeübersetzung.

[0064] Durch das Vorsehen einer derartigen Antriebseinrichtung 1000 ist es möglich, den Kurvenradius beim Umlenken des Seils 10 an einem der Masten 2 im Vergleich zu einer Antriebseinrichtung mit einer einzelnen Seilscheibe zu vergrößern. Es ist daher möglich, das Seil 10 sanfter und über eine längere Wegstrecke als im Vergleich zu bestehenden Anlagen anzutreiben und umzulenken, welche Seilscheiben mit einem konstanten Durchmesser aufweisen. Daher kommt es zu weniger Stürzen und es werden die Instandhaltungskosten der Anlage verringert.

[0065] Da statt Seilscheiben Seilrollen verwendet werden, wird ferner die Wartung der gesamten Wassersportzuganlage 1 vereinfacht, da die Seilrollen in Größe und Gewicht verkleinert sind, und daher kostengünstiger und leichter handzuhaben sind. Überdies ermöglichen die in einer Art Rollenwippe angeordneten Seilrollen einen kontinuierlichen Anpressdruck der Seilrollen 11, 21, 31 und 41 auf das Seil 10, wodurch ein Anheben des Seils 10 bezüglich der Seilrollen 11, 21, 31 und 41 ausgeschlossen wird und ein konstanter Antrieb des Seil 10 gewährleistet wird. Dies erhöht die Betriebssicherheit der Anlage.

[0066] Überdies wird das Verletzungsrisiko des Bedie-

ners der Anlage und/oder der gezogenen Personen gesenkt, da die Seilrollen 11, 21, 31 und 41 einen im Vergleich zu den Seilscheiben geringeren Durchmesser aufweisen. Des Weiteren wird die Sicherheit gesteigert, da die Seilrollen 11, 21, 31 und 41 im Vergleich zu Seilscheiben keine Speichen aufweisen, welche ein weiteres Verletzungsrisiko darstellen können. Ferner wird das Seil 10 von zumindest vier Seilrollen 11, 21, 31 und 41 geführt, und wird daher besser vor einer ungewollten Entgleisung geschützt.

[0067] Fig. 5 zeigt eine schematische perspektivische Ansicht einer Antriebseinrichtung 1000 gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Diese Antriebseinrichtung 1000 dient zum Antrieb und zum Umlenken des Seils 10 und des Seil 12. Die Antriebseinrichtung 1000 wird nachfolgend mit Bezug auf die obere Anordnung 1000' beschrieben, da die untere Anordnung 1000' nahezu identisch ausgebildet ist. Die obere Anordnung 1000' der Antriebseinrichtung 1000 weist vier Direktantriebe D1, D2, D3 und D4 auf. Der Direktantrieb D1 ist zusammen mit einer nicht angetriebenen Seilrolle 11' in einem Träger 30 gelagert. Der Träger 30 ist mit einem Gelenk 50 mit einem Zwischenträger 45 gekoppelt. Der Zwischenträger 45 ist mit einem Gelenk 500 mit dem Hauptträger 40 gekoppelt. Die Gelenke 50 und 500 können einen rotatorischen Freiheitsgrad oder zwei rotatorische Freiheitsgrade oder drei rotatorische Freiheitsgrade aufweisen. Ferner können die Gelenke 50 und 500 einen oder mehrere translatorische Freiheitsgrade aufweisen. Die Gelenke 50 und 500 sind beispielsweise als Drehgelenke oder als Eigelenke oder als Kugelgelenke ausgebildet. Der Direktantrieb D2 ist mit einer nicht angetriebenen Seilrolle 21' in einem Träger 30' gelagert, welcher horizontal drehbar bezüglich des Hauptträgers 40 gelagert ist, welcher mit dem Masten 2 gekoppelt ist. Der Träger 30' ist über ein Gelenk 50' mit dem Zwischenträger 45 gekoppelt. Der Direktantrieb D3 ist mit einer Seilrolle 31 direkt gekoppelt und ist mit einer nicht angetriebenen Seilrolle 31" in einem Träger 30" gelagert. Der Direktantrieb D3 ist auf der linken Seite des Trägers 30" gelagert, und die Seilrolle 31' ist auf der rechten Seite des Trägers 30" gelagert. Ferner ist ein vierter Direktantrieb D4 vorgesehen, welcher mit einer Seilrolle 41 direkt gekoppelt ist und mit einer nicht angetriebenen Seilrolle 41' in einem Träger 30'" gelagert ist. Die Träger 30" und 30'" sind drehbar in einem Zwischenträger 45' gelagert, welcher drehbar mit dem Hauptträger 40 über ein Gelenk 500' gekoppelt ist. In dieser Ausführungsform sind an den Zwischenträgern 45 und 46 Federeinrichtungen 60 und Dämpfeinrichtungen 70 vorgesehen, welche ausgebildet sind, eine Drehung des jeweiligen Trägers 30, 30', 30" und 30'" bezüglich des Hauptträgers 40, welcher mit dem Masten 2 gekoppelt ist, abzufedern und/oder zu dämpfen.

[0068] Der Hauptträger 40, in welchem die Zwischenträger 45 und 46 mittels Gelenken 500 und 500' drehbar gelagert sind, ist direkt mit dem Masten 2 gekoppelt. Die Federeinrichtungen 60 und die Dämpfeinrichtungen 70

sind dabei mit den Zwischenträgern 45 und 46 mit dem Hauptträger 40 gelenkig verbunden. Dadurch ist es möglich, eine Drehung der Träger 30, 30', 30" und 30'" bezüglich des Hauptträgers 40 und des Masten 2 abzufedern und/oder zu dämpfen. Auf diese Weise kann ein Aufschaukeln der Träger 30, 30', 30" und 30'" und des Masten 2 verhindert werden, und Lastwechsel im Seil 10 können auf diese Weise besonders gut abgefedert und gedämpft werden. Die Federeinrichtungen 60 und die Dämpfeinrichtungen 70 können auch zwischen dem Hauptträger 40 und dem Masten 2, oder zwischen den Träger 30, 30', 30" und 30'" und dem Hauptträger 40, oder zwischen den Zwischenträgern 45 und 46 und dem Masten 2 vorgesehen sein.

[0069] Ferner ist eine Steuereinrichtung 47 vorgesehen ist, welche ausgebildet ist, die Direktantrieb D1 - D4 unabhängig voneinander hinsichtlich Drehzahl und Drehmoment zu steuern. Überdies ist eine Sensorvorrichtung 48 vorgesehen, welche ausgebildet ist, die Länge des ersten Seils 10 und/oder die Länge des zweiten Seils 12 zu erfassen.

[0070] Die Steuereinrichtung 47 ist auch dazu ausgebildet, unter Berücksichtigung der erfassten Länge des ersten Seils 10 und/oder der erfassten Länge des zweiten Seils 12 die Direktantriebe D1 - D4 anzutreiben.

[0071] Beispielsweise ist an dem Seil 10 ein Magnet S10 und an dem Seil 12 ein Magnet S12 vorgesehen, welche mit in der Sensoreinrichtung 48 angeordneten Sensoren zusammenwirken, um die Länge des Seils 10 und die Länge des Seils 12 zu erfassen und an die Steuereinrichtung 47 weiterzuleiten, um die Direktantriebe D1 - D4 derart zu betreiben, dass der Längenunterschied der Seile 10 und 12 ausgeglichen wird.

[0072] Alternativ hierzu wäre es möglich, statt dem ersten Direktantrieb D1, dem zweiten Direktantrieb D2, dem dritten Direktantrieb D3 und dem vierten Direktantrieb D4 einen ersten Antrieb A1, einen zweiten Antrieb A2, einen dritten Antrieb A3 und einen vierten Antrieb A4 vorzusehen, welche über ein nicht dargestelltes Differential miteinander und/oder mit mindestens einem weiteren nicht dargestellten Antrieb gekoppelt sind und mindestens einen Differentialantrieb bilden. In dieser Ausführungsform wird die Aufgabe der Steuereinrichtung 47 von dem nicht dargestellten Differential übernommen.

[0073] In jedem Fall ist es möglich, die Antriebe, beziehungsweise die Direktantriebe, mit einer Übersetzung auszustatten, insbesondere mit einer Getriebeübersetzung.

[0074] Fig. 6 zeigt eine schematische Seitenansicht der Antriebseinrichtung 1000 gemäß der Ausführungsform der Fig. 5. In dieser Ansicht lässt sich gut erkennen, dass die Direktantriebe D1 und D2 der oberen Anordnung 1000' und die Direktantriebe D1' und D2' der unteren Anordnung 1000" in vertikaler Richtung über den Seilscheiben angeordnet sind.

[0075] In einer Ausführungsform gemäß Fig. 6 können statt dem Direktantrieb D1, dem Direktantrieb D1', dem Direktantrieb D2 und dem Direktantrieb D2' ein Antrieb

A1, ein Antrieb A1', ein Antrieb A2 und einen Antrieb A2' vorgesehen sein, wobei der Antrieb A1 über ein nicht dargestelltes Differential mit dem Antrieb A1' gekoppelt ist und einen Differentialantrieb DA1 bildet und/oder der Antrieb A2 über ein nicht dargestelltes Differential mit dem Antrieb A2' gekoppelt ist und einen Differentialantrieb DA2 bildet.

[0076] In jedem Fall ist es möglich, die Antriebe, beziehungsweise die Direktantriebe, mit einer Übersetzung auszustatten, insbesondere mit einer Getriebeübersetzung.

[0077] Fig. 7 zeigt eine schematische perspektivische Ansicht der Antriebseinrichtung 1000 gemäß der Ausführungsform der Fig. 5. Die Antriebseinrichtung 1000 ist in einer Höhe im Bereich von 10 m bis 13 m über der Wasseroberfläche des Gewässers angeordnet.

[0078] Fig. 8 zeigt eine schematische perspektivische Ansicht der Antriebseinrichtung 1000 gemäß der Ausführungsform der Fig. 5. In dieser Ansicht lässt sich gut erkennen, dass der Hauptträger 40 aus einem gebogenen Rohr ausgebildet ist. Der Hauptträger 40 weist eine Basis 401 auf. Von der Basis 401 des Hauptträgers 40 erstrecken sich zwei U-förmige Trägerabschnitte 402 und 403. Die U-förmigen Abschnitte 402 und 403 sind nach unten geöffnet ausgebildet, und dienen zur Lagerungen der oberen Anordnung 1000' zum Antrieb und zur Umlenkung des ersten Seils 10 und zur Lagerung der unteren Anordnung 1000" zum Antrieb und zur Umlenkung des zweiten Seils 12. Die U-förmigen Abschnitte 402 und 403 sind mittels Querverbindungen 404 miteinander verbunden (siehe Fig. 5).

[0079] Fig. 9 zeigt eine schematische Draufsicht der Antriebseinrichtung 1000 gemäß der Ausführungsform der Fig. 5.

[0080] Fig. 10 zeigt eine schematische Schnittansicht einer Seilrolle 11. Beispielsweise ist die dargestellte Seilrolle die erste Seilrolle 11. Die erste Seilrolle 11 weist ein abgedichtetes Lager 90 auf. Das abgedichtete Lager 90 ist beispielsweise ein Wälzlager, und ist derart abgedichtet, dass keine weitere Schmierung notwendig ist, und dass keine Fremdkörper oder Verunreinigungen in das Innere des Lagers 90 eindringen können. Ferner ist das Lager 90 der Seilrolle 11 derart abgedichtet, dass kein Öl oder Fett aus dem Lager 90 austreten kann, und z. B. das Gewässer 15 verunreinigen kann. Insbesondere ist das Lager 90 derart ausgebildet, dass es horizontal gelagert werden kann, ohne das Öle und Fette aus dem Lager 90 austreten können.

[0081] Ferner weist die Seilrolle 11 eine Lauffläche 80 auf, welche aus einem reibungserhöhenden und/oder lärm mindernden Material 120 ausgebildet ist. Das reibungserhöhende und/oder lärm mindernde Material 120 kann beispielsweise Kunststoff oder Gummi sein. Beispielsweise ist die Lauffläche aus PA6, PA66, PA6G, PE-LD, PE-HD, PE-UHMW und/oder aus verschiedenen Gummimischungen ausgebildet.

[0082] Ferner weist die erste Seilrolle 11 Seitenscheiben 110 auf, welche an beiden Seiten der ersten Seilrolle

21 vorgesehen sind, und welche ausgebildet sind, dass Seil 10 zu führen. Der Durchmesser 23 der Seilrolle 21 beträgt ca. 30 cm. Das Seil 10 weist einen Durchmesser von etwa 10 mm auf.

[0083] Die Seitenscheiben 110 erstrecken von der Lauffläche 80 nach außen mit einer Distanz, welche mindestens dem Seildurchmesser entspricht. Beispielsweise erstreckt sich eine Seitenscheibe 110 von der Lauffläche 80 mit einer Distanz, welche dem doppelten oder dem dreifachen des Seildurchmessers entspricht. Das Seil 10 weist beispielsweise einen Durchmesser von 10 mm auf, und die Seitenscheiben erstrecken sich z. B. 20mm bis 30mm von der Lauffläche 80 der Seilrolle 11 nach außen. Auf diese Weise kann das Seil 10 besonders sicher in der Seilrollen 11 geführt werden.

[0084] Ferner können die Seitenscheiben 110 mit einem Material 130 beschichtet sein, welches zumindest teilweise Kunststoff oder Gummi aufweist. Auf diese Weise kann die Widerstandsfähigkeit der Seitenscheiben 110 und damit der Seilrolle 11 verbessert werden. Ferner wird durch diese Ausbildung der Seitenscheiben 110 die Geräuschentwicklung der gesamten Anlage signifikant vermindert. Beispielsweise sind die Seitenscheiben 110 mit PA6, PA66, PA6G, PE-LD, PE-HD, PE-UHMW und/oder mit verschiedenen Gummimischungen beschichtet. Das Basismaterial der Seitenscheiben 110 kann beispielsweise eine Leichtmetalllegierung sein.

[0085] Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsformen der Wassersportzuganlage beschrieben:

Paragraph 1:

Wassersportzuganlage (1), insbesondere eine Umlaufwassersportzuganlage, mit:

mindestens einem Masten (2),
einem ersten Seil (10) und einem zweiten Seil (12), welche miteinander gekoppelt sind, und
welche an dem Masten (2) umlenkbar sind und welche zum Ziehen einer Person über die Wasseroberfläche ausgebildet sind,

einer Antriebseinrichtung (1000), welche an dem Masten (2) vorgesehen ist, und welche einen ersten Direktantrieb (D1) aufweist, der mit einer ersten Seilrolle (11), in welcher ein erster Abschnitt des ersten Seils (10) gelagert ist, verbunden ist, und ausgebildet ist, die erste Seilrolle (11) zum Antreiben des ersten Seils (10) anzutreiben, und welche einen zweiten Direktantrieb (D2) aufweist, der mit einer zweiten Seilrolle (21), in welcher ein erster Abschnitt des zweiten Seils (12) oder ein zweiter Abschnitt des ersten Seils (10) gelagert ist, verbunden ist, und ausgebildet ist, die zweite Seilrolle (21) zum Antreiben des zweiten Seils (12) oder des ersten Seils (10) anzutreiben.

Paragraph 2:

Wassersportzuganlage (1) nach Paragraph 1, wobei eine Steuereinrichtung (47) vorgesehen ist, welche ausgebildet ist, den ersten Direktantrieb (D1) und den zweiten Direktantrieb (D2) unabhängig voneinander hinsichtlich Drehzahl und Drehmoment zu steuern.

Paragraph 3:

Wassersportzuganlage (1) nach Paragraph 1 oder 2, wobei zumindest der erste Direktantrieb (D1) und/oder der zweite Direktantrieb (D2) jeweils einen Inkrementalgeber (45) aufweisen(t), welcher ausgebildet ist, Winkeländerungen des ersten Direktantriebs (D1) und/oder des zweiten Direktantriebs (D2) zu erfassen und auszugeben.

Paragraph 4:

Wassersportzuganlage (1) nach einem der Paragraphen 2 oder 3,

wobei eine Sensorvorrichtung (48) vorgesehen ist, welche ausgebildet ist, die Länge des ersten Seils (10) und/oder die Länge des zweiten Seils (12) zu erfassen,

wobei die Steuereinrichtung (47) ausgebildet ist, unter Berücksichtigung der erfassten Länge des ersten Seils (10) und/oder der erfassten Länge des zweiten Seils (12) den ersten Direktantrieb (D1) und den zweiten Direktantrieb (D2) anzutreiben.

Paragraph 5:

Wassersportzuganlage (1) nach einem der vorhergehenden Paragraphen,

wobei der erste Direktantrieb (D1) und/oder der zweite Direktantrieb (D2) in einem ersten Träger (30) gelagert sind, wobei der erste Träger (30) horizontal und/oder vertikal drehbar bezüglich des Masten (2) gelagert ist.

Paragraph 6:

Wassersportzuganlage (1) nach einem der vorhergehenden Paragraphen,

wobei ein dritter Direktantrieb (D3) vorgesehen ist, der mit einer dritten Seilrolle (13), in welcher ein weiterer Abschnitt des ersten Seil (10) oder ein weiterer Abschnitt des zweiten Seil (12) gelagert ist, verbunden ist, und ausgebildet ist, die dritte Seilrolle (D3) zum Antreiben des ersten

Seils (10) oder des zweiten Seils (12) anzutreiben.

Paragraph 7:

Wassersportzuganlage (1) nach einem der vorhergehenden Paragraphen,

wobei ein vierter Direktantrieb (D4) vorgesehen ist, der mit einer vierten Seilrolle (14), in welcher ein weiterer Abschnitt des ersten Seil (10) oder ein weiterer Abschnitt des zweiten Seil (12) gelagert ist, verbunden ist, und ausgebildet ist, die vierte Seilrolle (14) zum Antreiben des ersten Seils (10) oder des zweiten Seils (12) anzutreiben.

Paragraph 8:

Wassersportzuganlage (1) nach einem der Paragraphen 6 oder 7,

wobei der dritte Direktantrieb (D3) und/oder der vierte Direktantrieb (D4) in einem zweiten Träger (32) gelagert sind, wobei der zweite Träger (32) horizontal und/oder vertikal drehbar bezüglich des Masten (2) gelagert ist.

Paragraph 9:

Wassersportzuganlage (1) nach Paragraph 8,

wobei der ersten Träger (30) und der zweite Träger (32) übereinander an dem Masten (2) gelagert sind.

Paragraph 10:

Wassersportzuganlage (1) nach einem der vorhergehenden Paragraphen,

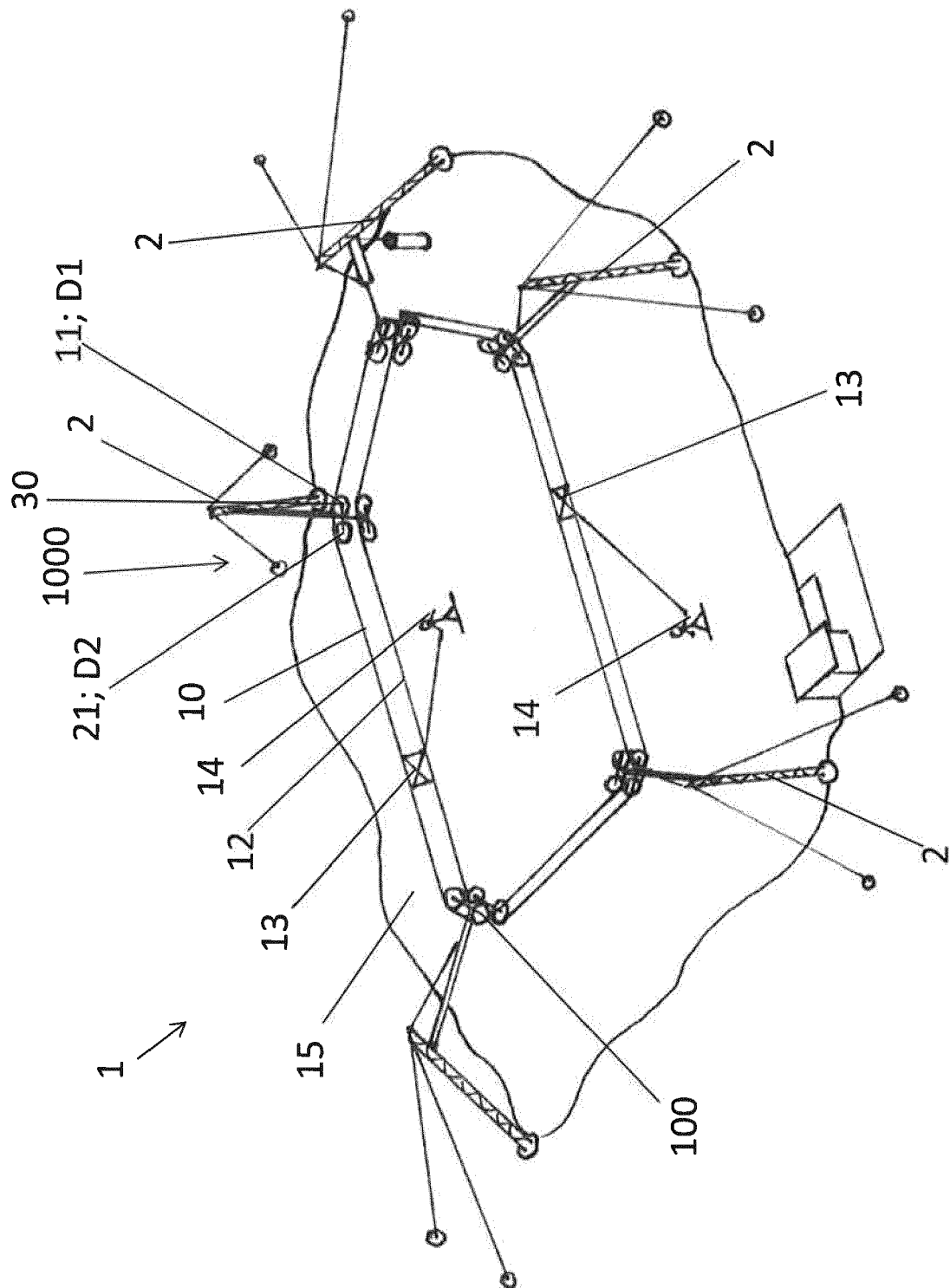
wobei zumindest ein Direktantrieb (D1 - D4) ein Motorgehäuse (49) aufweist, wobei das Motorgehäuse (49) in vertikaler Richtung über der Seilrolle angeordnet ist.

Patentansprüche

1. Wassersportzuganlage (1), insbesondere eine Umlaufwassersportzuganlage, mit:

mindestens einem Masten (2), einem ersten Seil (10) und einem zweiten Seil (12), welche miteinander gekoppelt sind, und welche an dem Masten (2) umlenkbar sind und welche zum Ziehen einer Person über die Wasseroberfläche ausgebildet sind,

- einer Antriebseinrichtung (1000), welche an dem Masten (2) vorgesehen ist, und welche einen ersten Antrieb (A1) aufweist, der mit einer ersten Seilrolle (11), in welcher ein erster Abschnitt des ersten Seils (10) gelagert ist, verbunden ist, und ausgebildet ist, die erste Seilrolle (11) zum Antreiben des ersten Seils (10) anzutreiben, und welche einen zweiten Antrieb (A2) aufweist, der mit einer zweiten Seilrolle (21), in welcher ein erster Abschnitt des zweiten Seils (12) oder ein zweiter Abschnitt des ersten Seils (10) gelagert ist, verbunden ist, und ausgebildet ist, die zweite Seilrolle (21) zum Antreiben des zweiten Seils (12) oder des ersten Seils (10) anzutreiben.
2. Wassersportzuganlage (1) nach Anspruch 1, wobei der erste Antrieb (A1) und/oder der zweite Antrieb (A2) eine Übersetzung aufweist, insbesondere eine Getriebeübersetzung.
 3. Wassersportzuganlage (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der erste Antrieb (A1) ein erster Direktantrieb D1 und der zweite Antrieb A2 ein zweiter Direktantrieb D2 ist.
 4. Wassersportzuganlage (1) nach Anspruch 3, wobei eine Steuereinrichtung (47) vorgesehen ist, welche ausgebildet ist, den ersten Direktantrieb (D1) und den zweiten Direktantrieb (D2) unabhängig voneinander hinsichtlich Drehzahl und Drehmoment zu steuern.
 5. Wassersportzuganlage (1) nach Anspruch 3 oder 4, wobei zumindest der erste Direktantrieb (D1) und/oder der zweite Direktantrieb (D2) jeweils einen Inkrementalgeber (45) aufweisen(t), welcher ausgebildet ist, Winkeländerungen des ersten Direktantriebs (D1) und/oder des zweiten Direktantriebs (D2) zu erfassen und auszugeben.
 6. Wassersportzuganlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüchen 3 bis 5, wobei eine Sensorvorrichtung (48) vorgesehen ist, welche ausgebildet ist, die Länge des ersten Seils (10) und/oder die Länge des zweiten Seils (12) zu erfassen, wobei die Steuereinrichtung (47) ausgebildet ist, unter Berücksichtigung der erfassten Länge des ersten Seils (10) und/oder der erfassten Länge des zweiten Seils (12) den ersten Direktantrieb (D1) und den zweiten Direktantrieb (D2) anzutreiben.
 7. Wassersportzuganlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüchen 3 bis 6, wobei der erste Direktantrieb (D1) und/oder der zweite Direktantrieb (D2) in einem ersten Träger (30) gelagert sind, wobei der erste Träger (30) horizontal und/oder vertikal drehbar bezüglich des Masten (2) gelagert ist.
 8. Wassersportzuganlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüchen 3 bis 7, wobei ein dritter Direktantrieb (D3) vorgesehen ist, der mit einer dritten Seilrolle (13), in welcher ein weiterer Abschnitt des ersten Seils (10) oder ein weiterer Abschnitt des zweiten Seils (12) gelagert ist, verbunden ist, und ausgebildet ist, die dritte Seilrolle (D3) zum Antreiben des ersten Seils (10) oder des zweiten Seils (12) anzutreiben.
 9. Wassersportzuganlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüchen 3 bis 8, wobei ein vierter Direktantrieb (D4) vorgesehen ist, der mit einer vierten Seilrolle (14), in welcher ein weiterer Abschnitt des ersten Seils (10) oder ein weiterer Abschnitt des zweiten Seils (12) gelagert ist, verbunden ist, und ausgebildet ist, die vierte Seilrolle (14) zum Antreiben des ersten Seils (10) oder des zweiten Seils (12) anzutreiben.
 10. Wassersportzuganlage (1) nach einem Ansprüchen 8 oder 9, wobei der dritte Direktantrieb (D3) und/oder der vierte Direktantrieb (D4) in einem zweiten Träger (32) gelagert sind, wobei der zweite Träger (32) horizontal und/oder vertikal drehbar bezüglich des Masten (2) gelagert ist.
 11. Wassersportzuganlage (1) nach Anspruch 10, wobei der erste Träger (30) und der zweite Träger (32) übereinander an dem Masten (2) gelagert sind.
 12. Wassersportzuganlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüchen 3 bis 11, wobei zumindest ein Direktantrieb (D1 - D4) ein Motorgehäuse (49) aufweist, wobei das Motorgehäuse (49) in vertikaler Richtung über der Seilrolle angeordnet ist.



١٥٠

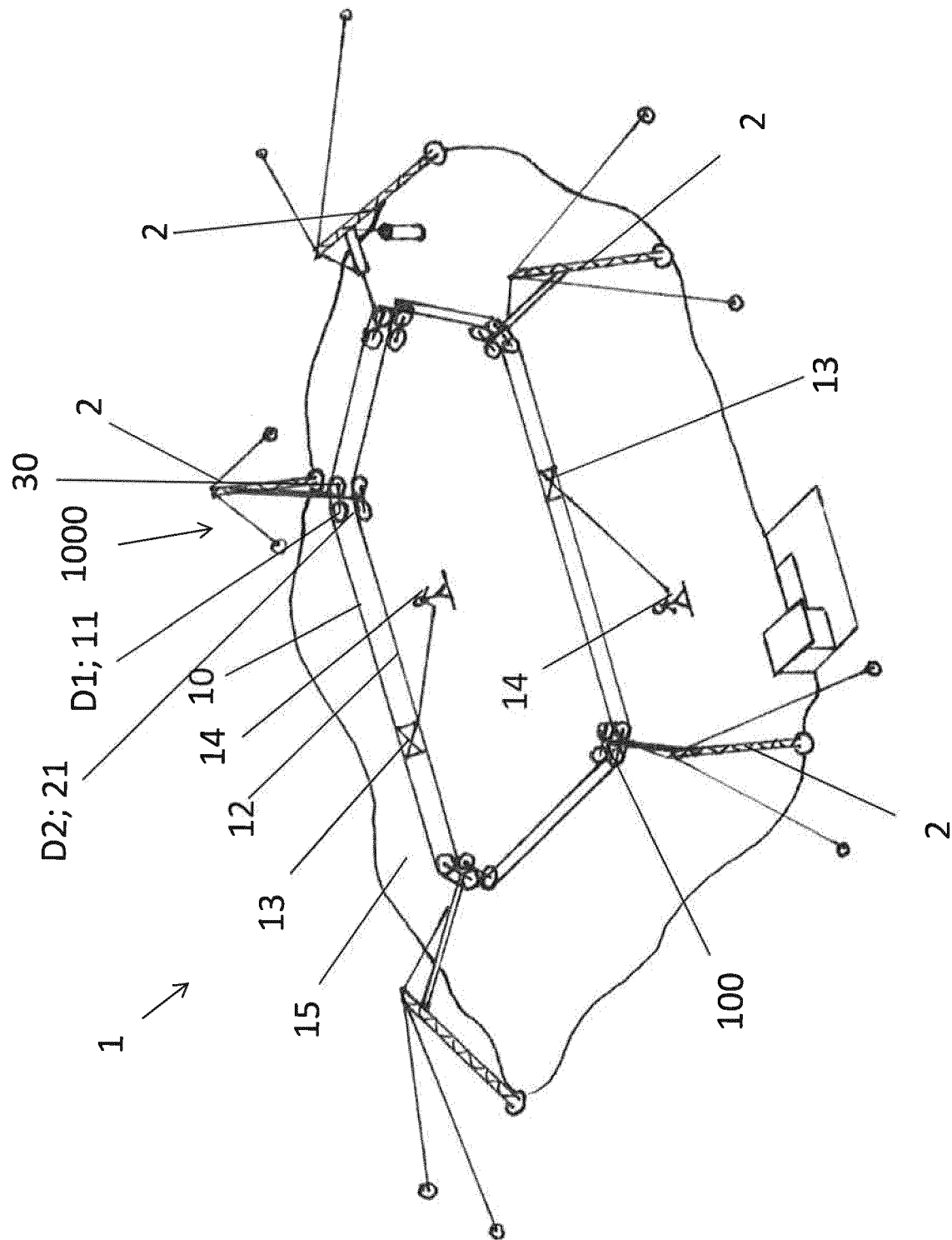


Fig. 2

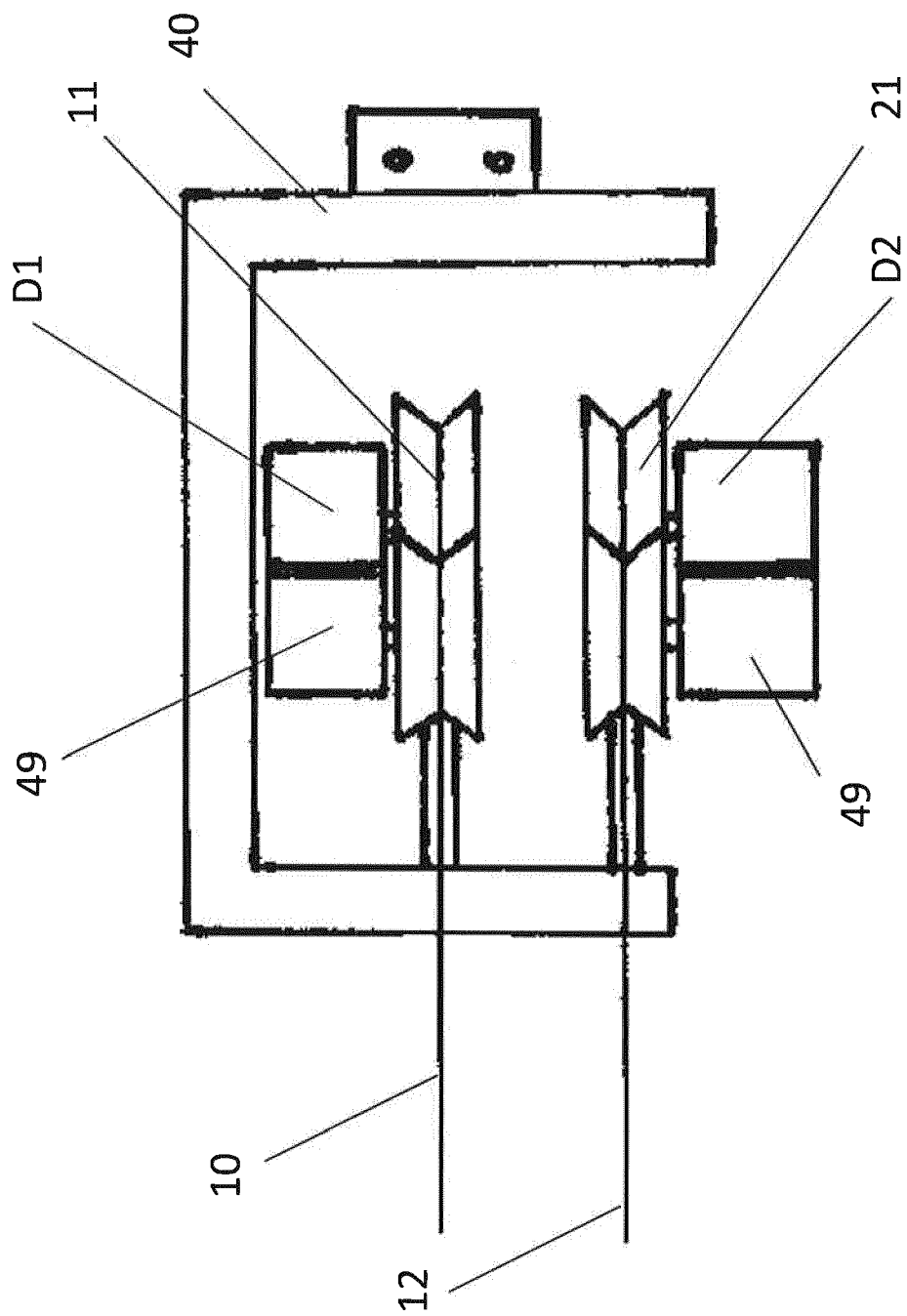


Fig. 3

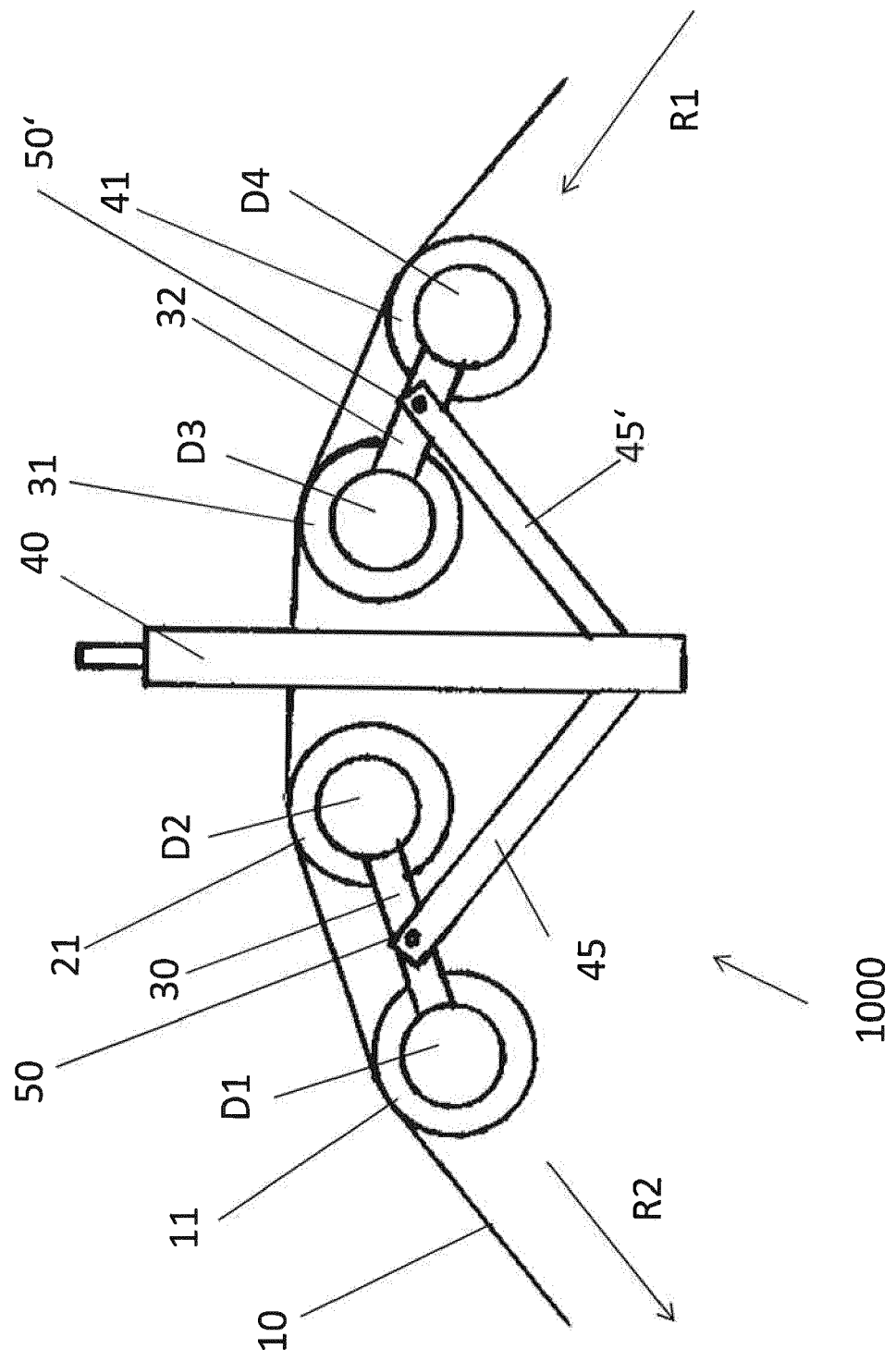


Fig. 4

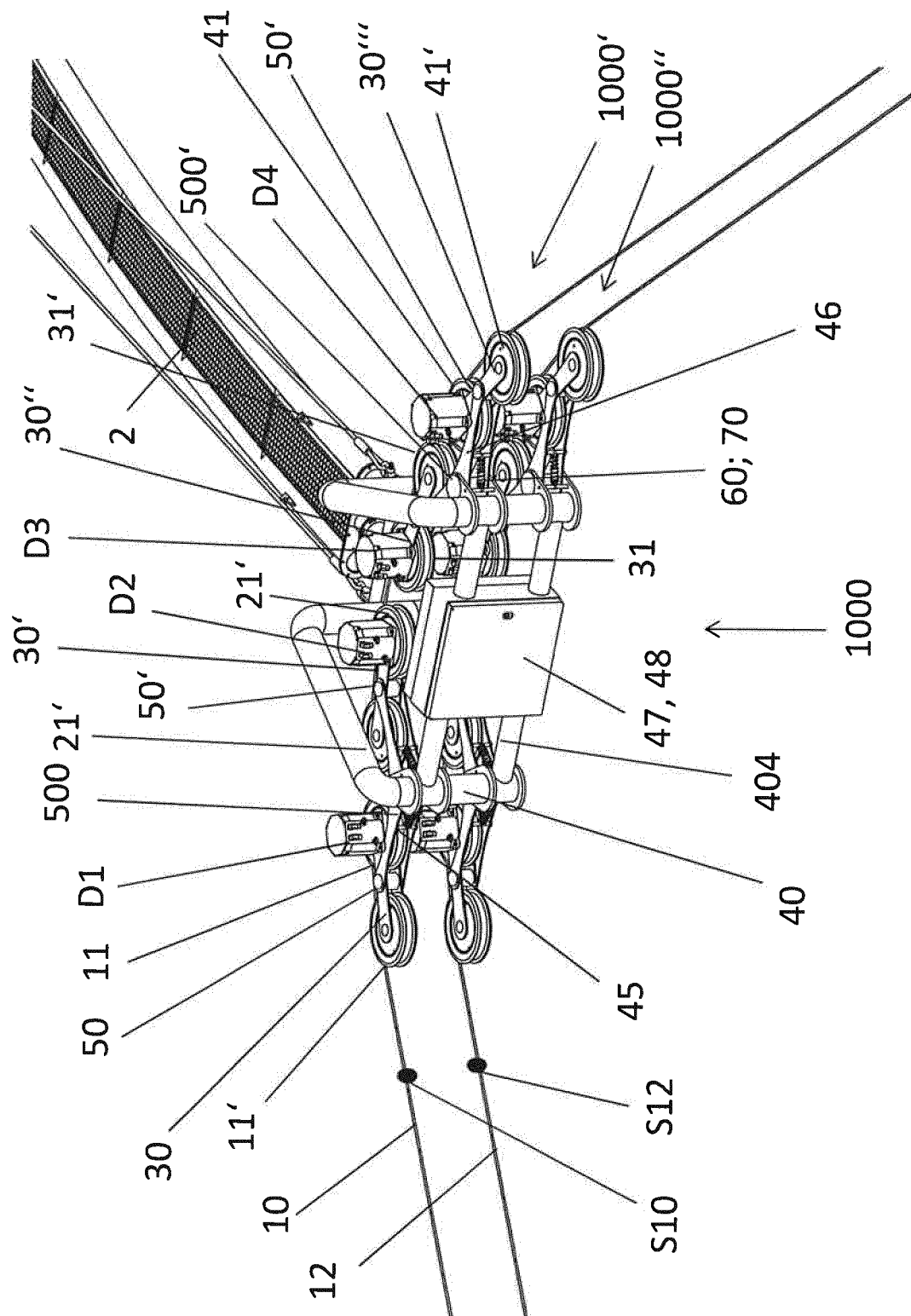


Fig. 5

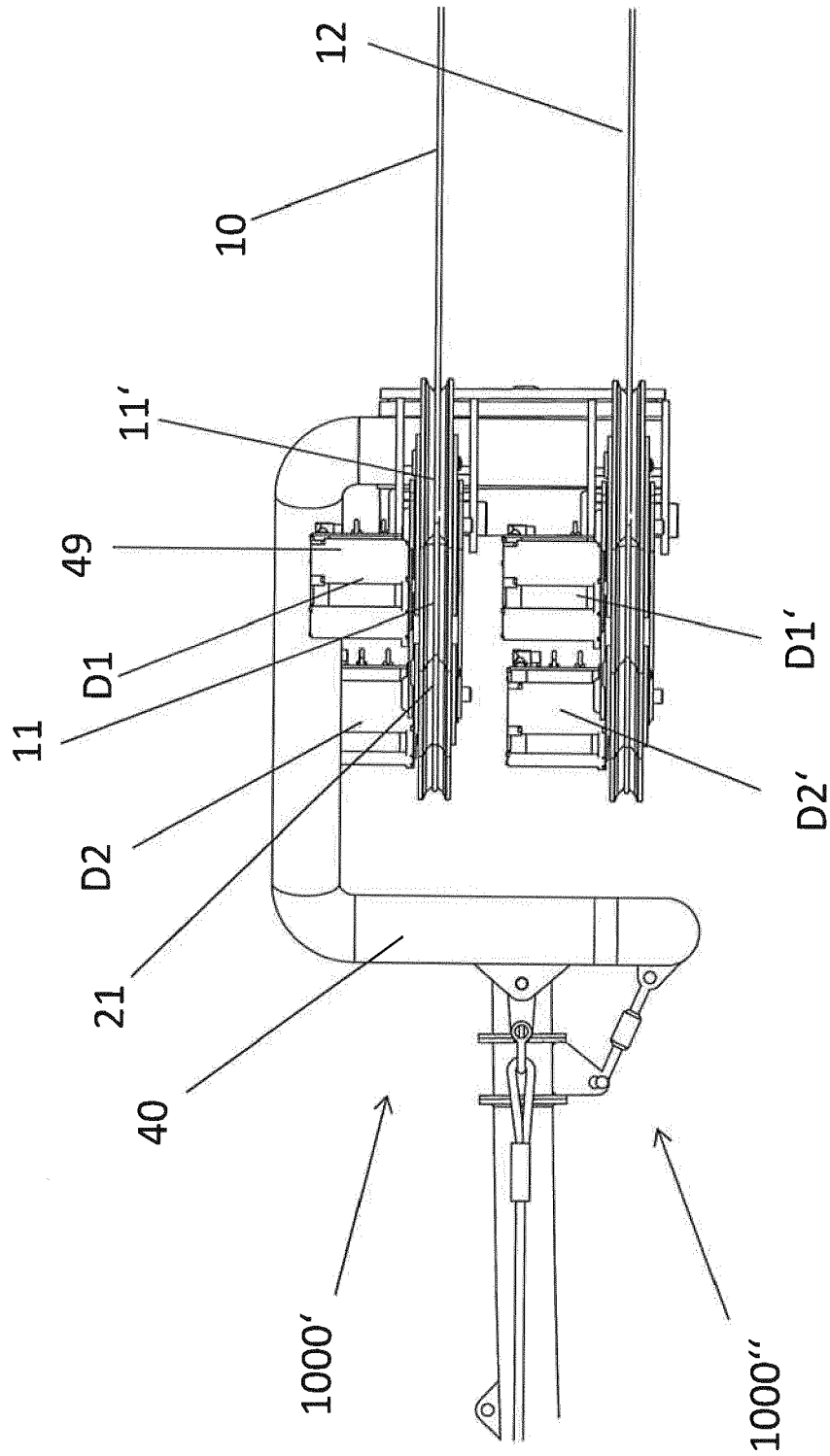


Fig. 6

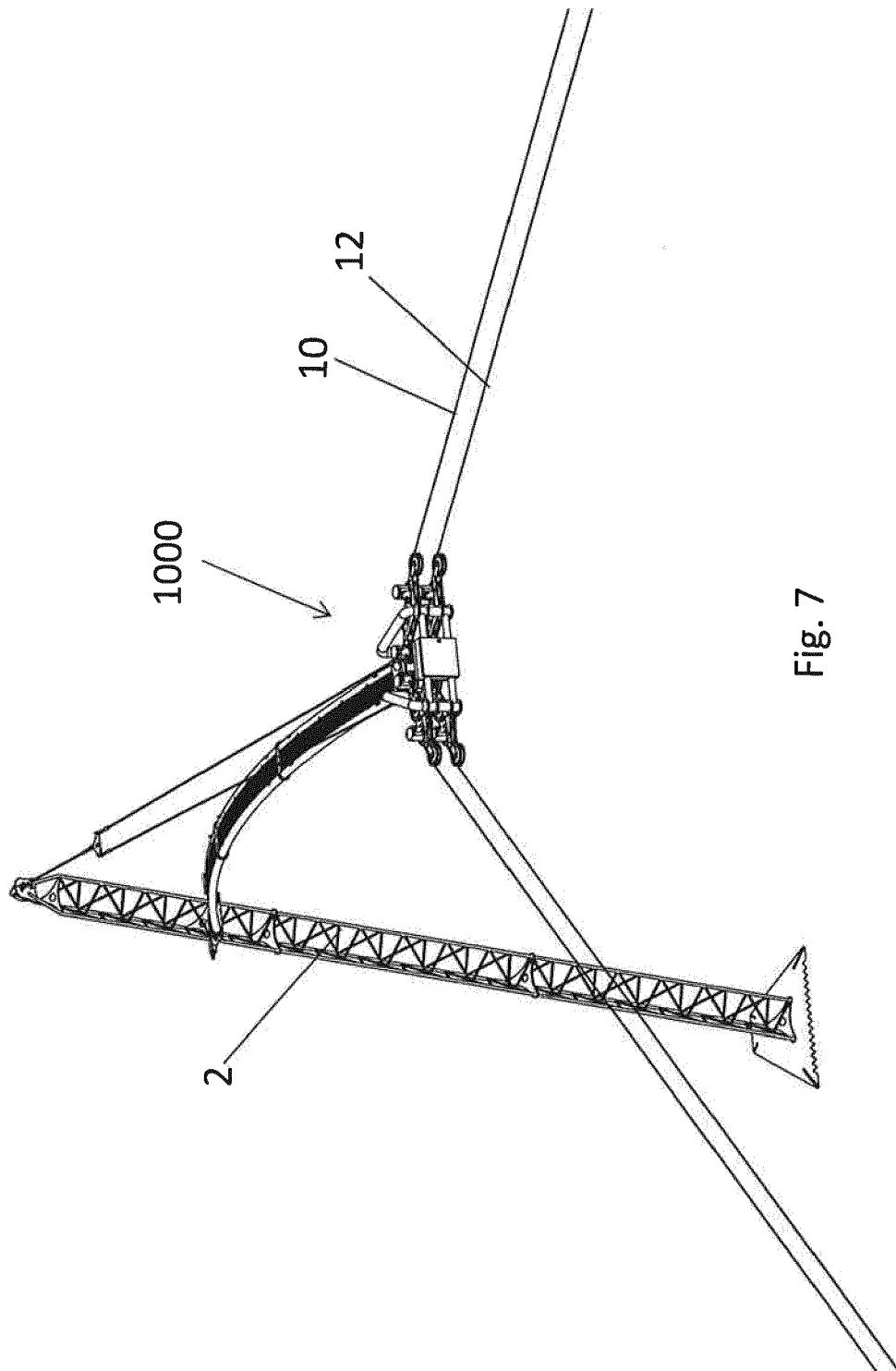


Fig. 7

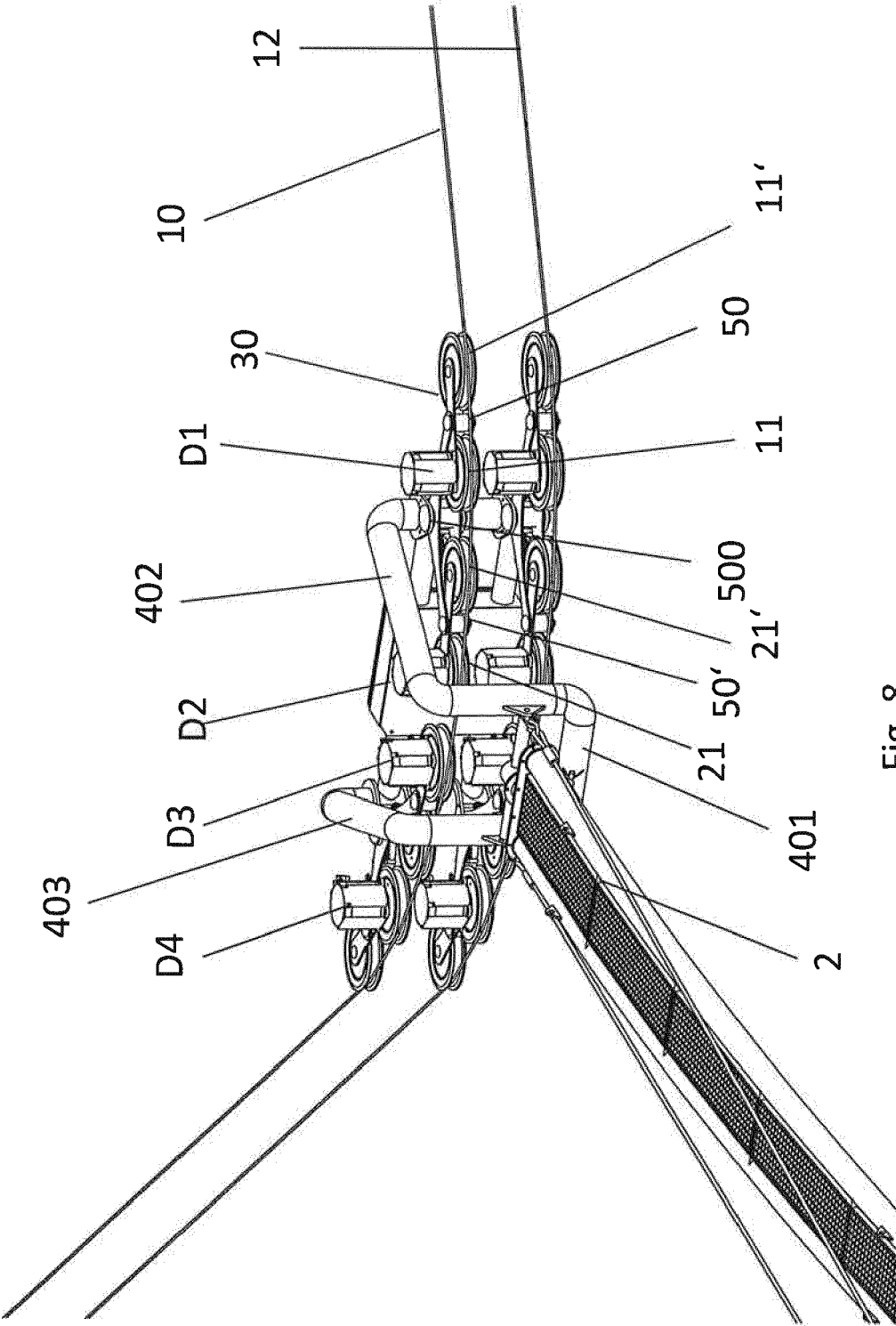


Fig. 8

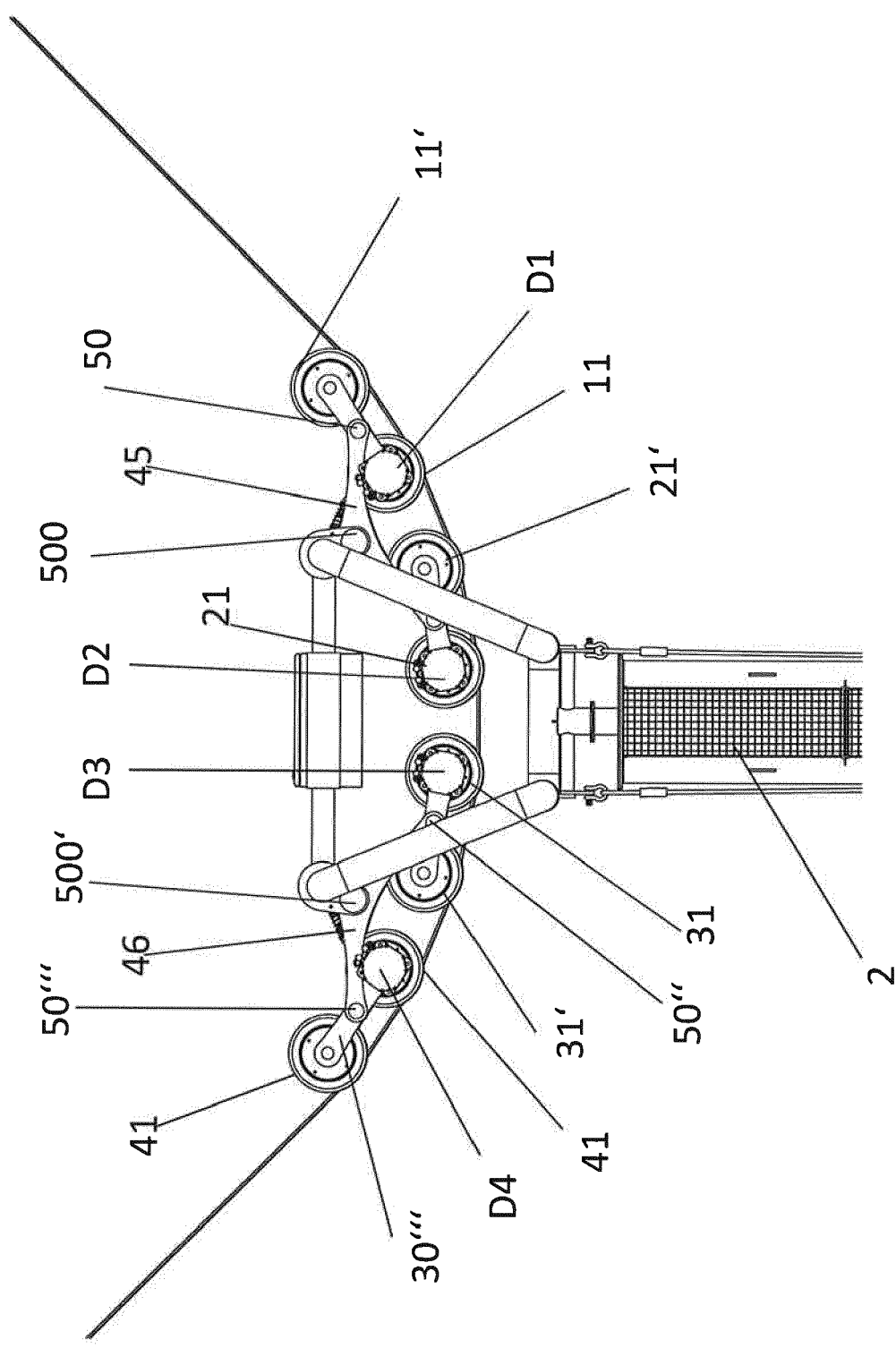
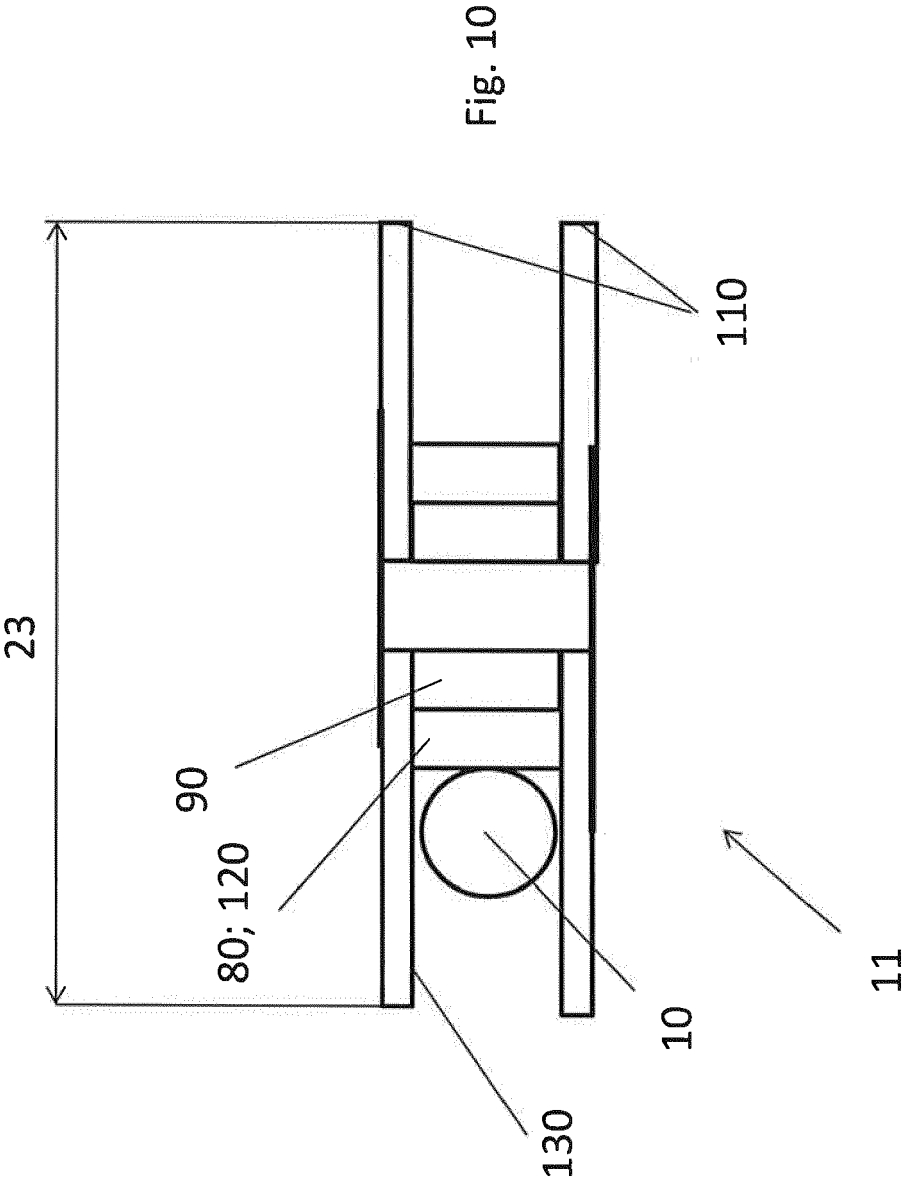


Fig. 9





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 17 20 5723

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 757 338 A2 (VAN BEERS PIETER CHRISTOFFEL M [NL]; PAULISSEN JACOBUS ANTONIUS PET [N]) 28. Februar 2007 (2007-02-28) * Absätze [0016], [0019], [0036] - [0038]; Abbildungen 1A-1C, 5A-5C *	1-5,7-12	INV. B61B11/00 A63B69/18
A	----- DE 10 2012 106575 A1 (SESITEC VON LERCHENFELD GMBH [DE]) 23. Januar 2014 (2014-01-23) * Absätze [0039] - [0040], [0046]; Abbildungen *	6	
A,D	----- US 4 523 525 A (FOSTER RICHARD L [US]) 18. Juni 1985 (1985-06-18) * das ganze Dokument *	1	
A	----- DE 14 28 945 A1 (RIXEN BRUNO) 23. April 1970 (1970-04-23) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61B A63B A63C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 19. April 2018	Prüfer Schultze, Yves
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung Patentansprüche, für die eine Zahlung fällig war.

☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für jene Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war, sowie für die Patentansprüche, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:

☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

☐ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

☒ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:

☐ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:

☐ Der vorliegende ergänzende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen (Regel 164 (1) EPÜ).



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 17 20 5723

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1-12

Wassersportzuganlage

1.1. Ansprüche: 2-12(vollständig); 1(teilweise)

Wassersportzuganlage (1) mit einer Antriebseinrichtung (1000), welche einen zweiten Antrieb (A2) aufweist, der mit einer zweiten Seilrolle (21), in welcher ein erster Abschnitt des zweiten Seils (12) gelagert ist, verbunden ist, und ausgebildet ist, die zweite Seilrolle (21) zum Antreiben des zweiten Seils (12) anzutreiben.

1.2. Ansprüche: 2-12(vollständig); 1(teilweise)

Wassersportzuganlage (1) mit einer Antriebseinrichtung (1000), welche einen zweiten Antrieb (A2) aufweist, der mit einer zweiten Seilrolle (21), in welcher ein zweiter Abschnitt des ersten Seils (10) gelagert ist, verbunden ist, und ausgebildet ist, die zweite Seilrolle (21) zum Antreiben des ersten Seils (10) anzutreiben.

Bitte zu beachten dass für alle unter Punkt 1 aufgeführten Erfindungen, obwohl diese nicht unbedingt durch ein gemeinsames erfinderisches Konzept verbunden sind, ohne Mehraufwand der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, eine vollständige Recherche durchgeführt werden konnte.

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

EP 17 20 5723

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-04-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1757338 A2	28-02-2007	EP 1757338 A2	28-02-2007
		NL 1029813 C1	27-02-2007
DE 102012106575 A1	23-01-2014	KEINE	
US 4523525 A	18-06-1985	KEINE	
DE 1428945 A1	23-04-1970	AT 241320 B	12-07-1965
		AT 267599 B	10-01-1969
		BE 615886 A	31-07-1962
		CH 443090 A	31-08-1967
		DE 1428945 A1	23-04-1970
		DK 118293 B	03-08-1970
		GB 1004436 A	15-09-1965
		GB 1004437 A	15-09-1965
		JP S5214520 B1	22-04-1977
		US 3743278 A	03-07-1973

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102012106575 A1 [0003]