

(19)



(10)

AT 514191 B1 2018-08-15

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 109/2014
 (22) Anmeldetag: 17.02.2014
 (45) Veröffentlicht am: 15.08.2018

(51) Int. Cl.: **E04B 7/16** (2006.01)
E04H 15/28 (2006.01)

(30) Priorität:
 15.03.2013 DE (U) 202013101118.5 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
 Nationalstadion in Warschau, 2012 [retrieved on 2014-08-12]. Retrieved from the Internet: <URL: <http://www.detail.de/architektur/themen/nationalstadion-in-warschau-018902.html>>
 SU 652289 A1
 JP 2006249864 A
 US 2003046879 A1
 DE 832674 C

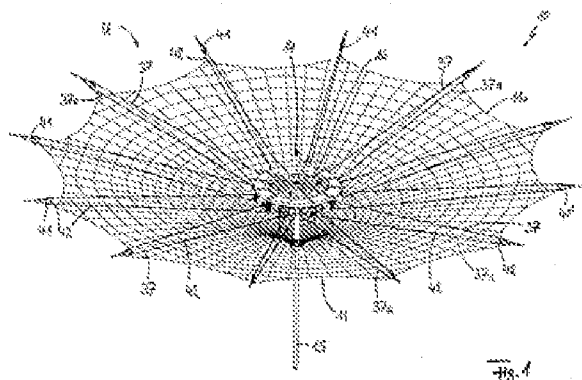
(73) Patentinhaber:
 Kugel Nikolai Dipl.Ing.
 70176 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
 Kugel Nikolai Dipl.Ing.
 70176 Stuttgart (DE)

(74) Vertreter:
 EAG Rechtsanwälte GmbH
 5020 Salzburg (AT)

(54) Radial raffbares Membrandach

(57) Die Erfindung betrifft eine Überdachung 10 mit einer Membrane 11, die mit Hilfe einer Antriebsvorrichtung 12 zwischen einer aufgespannten Überdachungslage U und einer gerafften oder gefalteten Aufbewahrungslage L bewegt werden kann. Die Antriebsvorrichtung 12 ist an einer Aufbewahrungsstelle 13 angeordnet, an der sich die Membrane 11 in der Aufbewahrungslage L befindet. Die Aufbewahrungsstelle 13 kann zentral in einem mittleren Bereich oder am Rand über der zu überdachenden Fläche angeordnet sein. Die Antriebsvorrichtung 12 weist eine Seilrollenanordnung 19 mit mehreren Seilrollen 20 auf, die über eine Kopplungsanordnung 21 miteinander antriebsgekoppelt sind. Die Seilrollen 20 sind entlang eines Kreises bzw. Kreisbogens um eine Vertikalachse V durch die Aufbewahrungsstelle 13 angeordnet. Ein Motor 26 der Antriebsvorrichtung 12 dient zum Antreiben der Seilrollenanordnung 19 an einer oder mehreren Antriebsstellen. Dadurch wird die Drehbewegung des Motors 26 auf alle Seilrollen 20 der Seilrollenanordnung 19 übertragen. Vorzugsweise sind maximal eine oder zwei Antriebsstellen vorhanden.



Beschreibung

RADIAL RAFFBARES MEMBRANDACH

[0001] Die Erfindung betrifft eine wandelbare Überdachung mit einer Membrane, vorzugsweise eine Textilmembrane. Die Überdachung dient dazu, eine Fläche wahlweise zu überdachen oder freizugeben. Dazu kann die Membrane die Fläche in einer Überdachungslage überspannen, insbesondere um sie vor Witterungseinflüssen wie Sonneneinstrahlung oder Niederschlag zu schützen. In einer Aufbewahrungslage ist die Fläche im Wesentlichen frei und nach oben nicht durch die Membrane geschützt. Auf diese Weise können freie Plätze, nach oben offene Innenhöfe von Gebäuden oder ähnliches bedarfsweise überdacht werden. Solche Membrandächer eignen sich auch für Arenen oder Fußballstadien oder für Verschattungsanlagen verglaster Flächen. Wetterabhängig kann das Membrandach in die Überdachungslage oder in eine Aufbewahrungslage bewegt werden.

[0002] Solche wandelbaren Überdachungen sind u.a. von Fußballstadien bekannt. Dabei gibt es verschiedene Ausführungsformen und Konstruktionen. Beispielsweise beschreibt DE 100 34 234 C2 ein Überdachungssystem zum Überdachen von Großveranstaltungen, bei der Membranflügel unten an einem kelchförmigen zentralen Rohr angelenkt sind. Die Membranflügel können zur 1272522a Anlage mit dem kelchförmigen Rohr gebracht werden und befinden sich dann in ihrer Aufbewahrungslage. Sie können auch in eine horizontale Überdachungslage bewegt werden, in der sie die darunterliegende Fläche überspannen.

[0003] Bei anderen Überdachungen werden Seile zum Tragen und/oder Bewegen der Membran verwendet. DE 1 272 522 A beschreibt einen entlang einer Führung laufenden Schleppwagen, um die Membran zu bewegen. Der Schleppwagen weist hierfür eine an der Führung angreifende Raupe auf. Die Raupe ist gegen die Führung mit einem am Schleppwagen angreifenden Gegenhalter verspannt. Dadurch sollen separate Zugseile entfallen können. In der Regel werden zum Aufspannen einer Membran mehrere Raupen bzw. Schleppwagen benötigt. Diese müssen dann koordiniert angesteuert und bewegt werden.

[0004] Eine andere Überdachung beschreibt DE 1 434 822 A. Die Membran ist durch mehrere Masten getragen. Die Tragseile sind zwischen gegenüberliegenden Masten verspannt. Über die gesamte Membranfläche verläuft ein gemeinsames Zugseil endlos über mehrere Umlenkrollen. Über dieses gemeinsame Zugseil kann die Membran parallel zu den Tragseilen bewegt werden.

[0005] Das Nationalstadion in Warschau weist eine wandelbare Überdachung gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruches 1 auf, bei der die Membrane in ihrer Aufbewahrungsstellung an einer Aufbewahrungsstelle im Zentrum über dem Fußballfeld angeordnet ist und von dort radial nach außen in alle Richtungen aufgespannt werden kann. Hierfür sitzen eine Vielzahl von Antriebsmotoren am festen Tribünendach des Stadions und bewegen die Membrane über eine entsprechende Anzahl von Zugseilen. Die einzelnen Antriebe müssen hierfür koordiniert zueinander angesteuert werden, um die Membrane angepasst an die Bewegung anderer Antriebe zu bewegen. Solche Konstruktionen sind sehr aufwendig und teuer und eignen sich daher allenfalls für Großprojekte. Eine Übersicht zur Überdachung des Nationalstadions findet man im Internet unter www.detail.de/architektur/themen/nationalstadion-in-warschau-018902.html.

[0006] DE 832674 C beschreibt eine Überdachung, die nach Art eines Fächers zwischen zwei Streben zusammen- und auseinandergefaltet werden kann. US 2003046879 A1 beschreibt eine Überdachung mit einer kreisförmigen Öffnung, die durch vier radial bewegbare vierteilkreisförmige Dachteile geschlossen bzw. geöffnet werden kann. Die aus JP 2006 249864 A bekannte Überdachung hat ein kugelkalottenförmiges Tragwerk, auf das mehrere kugelflächensegmentförmige Planen gezogen werden können. SU 652289 A offenbart eine Überdachung, bei der eine Plane über Seile und Umlenkrollen geführt aufspannbar ist. In der nicht aufgespannten Position wird die Plane auf einer Trommel aufgerollt gelagert. Die Antriebe dieser Überdachungen sind aufwendig und daher auch teuer.

[0007] Ausgehend von diesen bekannten Konstruktionen ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine wandelbare Überdachung zu schaffen, die sich einfach und kostengünstig realisieren lässt und flexibel an die Form bzw. Kontur der zu überdachenden Fläche angepasst werden kann.

[0008] Diese Aufgabe wird mit einer Überdachung gemäß den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

[0009] Die Membrane kann über eine Antriebsvorrichtung zwischen einer Überdachungslage und einer Aufbewahrungslage bewegt werden. In der Überdachungslage überspannt die Membrane die zu überdachende Fläche. In der Aufbewahrungslage ist die Membrane gefaltet oder gerafft und befindet sich an einer Aufbewahrungsstelle über der Fläche, beispielsweise im Zentrum oder auch am Rand. An der Aufbewahrungsstelle ist eine Traganordnung vorhanden. Eine Traganordnung dient zum Tragen der Antriebsvorrichtung. Die Traganordnung kann alternativ außerdem Stützen oder Masten zum Tragen der Membrane aufweisen.

[0010] Zu der Antriebsvorrichtung gehört eine Seilrollenanordnung mit mehreren Seilrollen. Die Seilrollen sind entlang eines Kreisbogens angeordnet. Insbesondere verläuft der Kreisbogen, entlang dem die Seilrollen angeordnet sind, konzentrisch um einer Vertikalachse herum. Die Vertikalachse stellt sozusagen das Zentrum der Aufbewahrungsstelle dar. Abhängig vom Anwendungsfall kann der Kreissegmentwinkel des Kreisbogens variieren. Der Kreisbogen erstreckt sich vorzugsweise zumindest entlang eines Kreissegmentwinkels von 20° bis 45° und kann auch zu einem vollständigen Kreis geschlossen sein. Über eine Kopplungsanordnung der Seilrollenanordnung sind die Seilrollen mechanisch miteinander bewegungsgekoppelt. Somit veranlasst die Kopplungsanordnung die mechanische Kopplung der Seilrollen derart, dass sich alle Seilrollen mechanisch gekoppelt drehen. Die mechanische Kopplung ist dabei vorzugsweise so ausgeführt, dass bei genau einer vollständigen Umdrehung einer Seilrolle auch alle anderen Seilrollen genau eine Umdrehung ausführen. Die jeweilige Drehachse einer Seilrolle verläuft tangential zum Kreisbogen.

[0011] Jeder Seilrolle ist ein separates Zugseil zugeordnet. Das Zugseil ist insbesondere mit seinen beiden freien Enden jeweils fest mit der Seilrolle verbunden. Dadurch kann ein Schlupf des Zugseils gegenüber der Seilrolle vermieden werden. Die Antriebsvorrichtung weist einen der Seilrollenanordnung zugeordneten Motor auf. Vorzugsweise ist lediglich ein einziger Motor vorhanden. Über diesen Motor werden alle Seilrollen der Seilrollenanordnung gemeinsam angetrieben. Dadurch wird eine Koordination der Bewegung aller Zugseile erreicht. Außerdem ist die Gesamtanordnung sehr einfach.

[0012] Die Antriebsvorrichtung mit dem die Seilrollenanordnung antreibenden Motor ist zentral an der Aufbewahrungsstelle für die Membrane angeordnet. Eine komplexe, koordinierte Steuerung mehrerer voneinander unabhängiger Antriebe entfällt.

[0013] Es wird eine einfache und kostengünstige wandelbare Überdachung mit radial in Bezug zu einer Vertikalachse durch die Aufbewahrungsstelle aufspannbarer Membrane erreicht.

[0014] Vorzugsweise erstreckt sich jedes Zugseil in etwa in einer Ebene, die mittig durch die zugeordnete Seilrolle und rechtwinkelig zu deren Drehachse verläuft. Die Zugseile erstrecken sich ausgehend von der Aufbewahrungsstelle sozusagen in etwa radial. Vorzugsweise schneiden sich die Ebenen an der Aufbewahrungsstelle in einer gemeinsamen Vertikalachse.

[0015] Die Überdachung kann an unterschiedliche Konturen der Membran und mithin der zu überdachenden Fläche angepasst werden. Dabei können sich verschieden lange zurückzulegende Wegstrecken für die Zugseile ergeben, um die Membrane von der Aufbewahrungslage in die Überdachungslage oder umgekehrt zu bewegen. Diese unterschiedlichen Wegstrecken, die die Zugseile beim Bewegen der Membrane zurücklegen müssen, werden vorzugsweise durch unterschiedlich große Durchmesser für die Wickelfläche der Seilrollen erreicht. Somit ist es möglich, alle Seilrollen mit der gleichen Drehzahl anzutreiben und dennoch unterschiedliche Wege der einzelnen Zugseile zu realisieren.

[0016] Das Zugseil ist auf der jeweils zugeordneten Wickelfläche der Seilrolle schraubenförmig vorzugsweise in einer Lage aufgewickelt. Die beiden freien Enden des Zugseils sind mit der zugeordneten Seilrolle an zwei axial beabstandeten Stellen mit der Seilrolle verbunden. Auch eine mehrlagige Wicklung des Zugseils ist möglich, wenn die Bereiche für das auf- bzw. abwickelnde Zugseil z.B. durch einen Trennsteg oder ein anderes Trennmittel getrennt sind. Dies kann bei sehr langen Wegen von Vorteil sein.

[0017] Zu der Antriebsvorrichtung gehört bei einem Ausführungsbeispiel außerdem ein Getriebe, über das der Motor mit der Seilrollenanordnung gekoppelt bzw. verbunden ist. Das Getriebe weist vorzugsweise wenigstens eine Kegelradgetriebestufe mit einem Antriebskegelrad und einem Abtriebskegelrad auf. Das Abtriebskegelrad ist drehfest mit einer der Seilrollen mittelbar oder unmittelbar verbunden. Prinzipiell ist ein Abtriebskegelrad ausreichend. Es ist jedoch auch möglich, an mehreren Antriebsstellen der Seilrollenanordnung jeweils ein Abtriebskegelrad einer Kegelradgetriebestufe vorzusehen, wodurch das vom Motor erzeugte Antriebsmoment an mehreren Antriebsstellen in die Seilrollenanordnung eingebracht werden kann. Die Abtriebskegelräder sind dabei mit unterschiedlichen, voneinander mit Abstand angeordneten Seilrollen verbunden. Bei der Ausführung des Getriebes, das an mehreren Antriebsstellen mit der Seilrollenanordnung gekoppelt ist, kann auch das Getriebe Bestandteil der Kopplungsanordnung sein und bei der Bewegungskopplung der Seilrollen mitwirken. Beispielsweise können zwei oder mehr nur über das Getriebe gekoppelte Seilrollengruppen vorhanden sein, wobei die Seilrollen einer Seilrollengruppe jeweils über separate Kopplungsmittel, insbesondere Gelenkwellen, miteinander drehbewegungsgekoppelt sind.

[0018] Die Kopplungsanordnung weist bei einem Ausführungsbeispiel mehrere Gelenkwellen auf. Insbesondere ist zwischen zwei unmittelbar benachbarten Seilrollen jeweils eine Gelenkwelle angeordnet, über die die beiden unmittelbar benachbarten Seilrollen miteinander verbunden sind. Dadurch wird eine Drehbewegungskopplung zwischen zwei Seilrollen mit einfachen Mitteln erreicht. Die über eine einfache Gelenkwelle erzeugte leichte Ungleichförmigkeit in der Drehgeschwindigkeit führt zu keinen nicht tolerierbaren Geschwindigkeitsunterschieden. Es können natürlich auch vollkommen homokinetische, aufwendigere Gleichlaufgelenke eingesetzt werden. Wichtig ist, dass nach jeder vollständigen Umdrehung einer Seilrolle alle Seilrollen wieder die Drehstellung einnehmen, die sie vor der vollständigen Umdrehung hatten.

[0019] Das Zugseil ist fest mit der Membrane verbunden. Diese Verbindung kann bei einem Ausführungsbeispiel über einen Antriebsschlitten erfolgen, der fest mit der Membrane verbunden ist. Der Antriebsschlitten kann in einer Führung, beispielsweise eine Führungsschiene, bewegbar gelagert sein. Als Führung kann auch ein Tragseil dienen, das zum Tragen und Stützen der Membrane zusätzlich zum Zugseil vorhanden ist. Dabei kann jedem Zugseil ein separates Tragseil zugeordnet sein. Bei kleineren Überdachungen können zusätzliche Tragseile entfallen und die Zugseile gleichzeitig als Tragseile dienen.

[0020] Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist jedes Zugseil über eine zugeordnete erste Umlenkrolle geführt.

[0021] Die erste Umlenkrolle jedes Zugseils ist im Bereich der Aufbewahrungsstelle angeordnet. Vorzugsweise befinden sich die ersten Umlenkrollen für die Zugseile näher an der Vertikalachse durch die Aufbewahrungsstelle als die Seilrollen. Durch diese Ausgestaltung ist es möglich, die Membrane in der Aufbewahrungslage möglichst kompakt sehr nahe an der Vertikalachse unterzubringen, so dass die Membrane in der Aufbewahrungslage wenig Platz beansprucht. Bevorzugt können auch die ersten Umlenkrollen auf einem Kreisbogen oder entlang von mehreren vertikal versetzten Kreisbögen um die Vertikalachse herum angeordnet sein.

[0022] Jedes Zugseil ist bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel außerdem über eine zweite Umlenkrolle geführt. Die zweite Umlenkrolle ist mit Abstand zur ersten Umlenkrolle radial entfernt von der Aufbewahrungsstelle angeordnet. Die Außenkante der Membrane kann in ihrer Überdachungslage durch das Zugseil maximal bis zu den zweiten Umlenkrollen bewegt werden. Die zweite Umlenkrolle stellt die äußerste, am weitesten von der ersten Umlenkrolle entfernte Stelle dar, bis zu welcher sich das zugeordnete Zugseil erstrecken kann.

[0023] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen und der Beschreibung.

[0024] Die Beschreibung beschränkt sich auf wesentliche Merkmale der Erfindung. Die Zeichnung ist ergänzend heranzuziehen. Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der beigefügten Zeichnung im Einzelnen erläutert. Es zeigen:

[0025] Figur 1 eine perspektivische Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer wandelbaren Überdachung mit einer in Überdachungslage befindlichen Membrane,

[0026] Figur 2 die perspektivische Darstellung nach Figur 1 des Ausführungsbeispiels, wobei sich die Membrane in ihrer Aufbewahrungslage befindet,

[0027] Figur 3 eine schematische Seitenansicht des Ausführungsbeispiels gemäß der Figuren 1 und 2 mit in Überdachungslage befindlicher Membrane,

[0028] Figur 4 eine schematische des Ausführungsbeispiels gemäß der Figuren 1 bis 3 mit in Aufbewahrungslage befindlicher Membrane,

[0029] Figur 5 eine perspektivische Teildarstellung der Antriebsvorrichtung an der Aufbewahrungsstelle der Überdachung des Ausführungsbeispiels gemäß der Figuren 1 bis 4 und

[0030] Figur 6 eine Draufsicht auf die Antriebsvorrichtung des Ausführungsbeispiels gemäß der Figuren 1 bis 5.

[0031] In den Figuren 1 bis 4 ist ein Ausführungsbeispiel einer wandelbaren Überdachung 10 veranschaulicht. Die wandelbare Überdachung 10 weist eine Membrane 11, beispielsweise eine Textilmembrane, auf. Die Membrane 11 ist über eine Antriebsvorrichtung 12 zwischen einer Überdachungslage U und einer Aufbewahrungslage L bewegbar. In der Überdachungslage U überspannt die Membrane eine vor Witterungseinflüssen zu schützende Fläche unterhalb der Membrane 11. Die Überdachungslage U ist in den Figuren 1 und 3 dargestellt. Dabei ist die Membrane 11 in Form eines Gitternetzes schematisch veranschaulicht. In der Aufbewahrungslage L ist die Membrane 11 gefaltet bzw. gerafft an einer Aufbewahrungsstelle 13 gelagert (Figur 2 und Figur 4). Die Membrane 11 ist in diesen Figuren der Übersichtlichkeit halber lediglich vereinfacht durch Bögen angedeutet, die die Membrane 11 in ihrer Raffstellung in der Aufbewahrungslage L schematisieren.

[0032] An der Aufbewahrungsstelle 13 befindet sich eine Traganordnung 14. Die Traganordnung 14 dient zum Befestigen der Antriebsvorrichtung 12 an der Aufbewahrungsstelle 13. Die Tragvorrichtung 14 kann alternativ auch zur Abstützung der Membrane 11 dienen, beispielsweise über einen Mast oder eine Stütze.

[0033] Bei dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel weist die Traganordnung 14 eine sich im Wesentlichen in Vertikalrichtung erstreckende Stütze 15 auf. Die Stütze 15 kann zum Beispiel auf der zu überdachenden Fläche abgestützt sein. Dies ist insbesondere dann möglich, wenn die Stütze 15 zentral in einem mittleren Bereich angeordnet ist und sich die Membrane 11 in der Überdachungslage U ausgehend von einer Vertikalachse V durch die Aufbewahrungsstelle 13 sozusagen radial in alle Richtungen weg erstreckt.

[0034] Bei einer nicht dargestellten abgewandelten Ausführungsform kann die Membrane 11 auch lediglich wie ein Kreissegment in einem Winkelbereich ausgehend von der Vertikalachse V nach außen aufgespannt werden. In diesem Fall kann die Stütze 15 in einem Rand- oder Eckbereich der zu überspannenden Fläche, beispielsweise an der Fassade eines Gebäudes oder dergleichen, angeordnet sein. Die Aufbewahrungsstelle 13 befindet sich dann in diesem Rand- oder Eckbereich über der Fläche.

[0035] Die Kontur der Membrane in Draufsicht ist an die zu überdachende Fläche angepasst. Bei der Überdachung 10 gemäß der vorliegenden Erfindung lässt sich die Kontur der Membrane 11 sehr einfach an nahezu beliebige Flächenformen anpassen. Die Außenkante 11a der Membrane 11 kann daher in der Überdachungslage U der Membrane 11 unterschiedliche Ab-

stände von der Vertikalachse V durch die Aufbewahrungsstelle 13 haben.

[0036] Beim Ausführungsbeispiel verläuft die Vertikalachse V koaxial zur Stütze 15 im Zentrum der Überdachung 10. Die Stütze 15 ist mit einem Tragrings 16 um die Vertikalachse verbunden. Über Streben oder dergleichen kann der Tragrings 16 an der Stütze 15 befestigt sein. Der genaue Aufbau der Traganordnung 14 kann variieren. Erstreckt sich die Membrane 11 - wie oben beschrieben - in ihrer Überdachungslage U nicht in alle Radialrichtungen gegenüber der Vertikalachse V durch die Aufbewahrungsstelle 13, kann der Tragrings 16 eine Kreisbogenform haben.

[0037] An der Traganordnung 14 ist die Antriebsvorrichtung 12 gelagert. Zu der Antriebsvorrichtung 12 gehört eine Seilrollenanordnung 19 mit mehreren Seilrollen 20. Die Antriebsvorrichtung 12 ist insbesondere in den Figuren 5 und 6 genauer zu erkennen. Die Seilrollen 20 sind entlang einem Kreisbogen und beispielsweise entlang eines vollständig geschlossenen Kreises um die Vertikalachse V an der Aufbewahrungsstelle 13 angeordnet. Alle Seilrollen 20 der Seilrollenanordnung 19 sind über eine Kopplungsanordnung 21 mechanisch miteinander antriebsgekoppelt. Die Kopplungsanordnung 21 bewirkt somit, dass sich alle Seilrollen 20 koordiniert gemeinsam um ihre jeweilige Drehachse drehen. Die Drehachsen der Seilrollen 20 sind tangential zu dem Kreisbogen bzw. dem Kreis angeordnet, entlang dem die Seilrollen 20 an der Aufbewahrungsstelle 13 angeordnet sind.

[0038] Beim Ausführungsbeispiel weist die Kopplungsanordnung 21 durch mehrere Gelenkwellen 22 auf. Eine Gelenkwelle 22 verbindet jeweils zwei unmittelbar benachbarte Seilrollen 20 miteinander. Die Gelenkwelle 22 weist ein Kreuzgelenk 23 oder Kardangeln auf, das zwischen den beiden benachbarten Seilrollen 20 vorzugsweise mittig angeordnet ist. Die Gelenkwelle 22 ist ausgehend vom Kreuzgelenk 23 mit ihren beiden Gelenkwellenabschnitten jeweils drehfest mit einer Seilrolle 20 koaxial zur Drehachse der Seilrolle 20 verbunden.

[0039] Durch diese mechanische Antriebskopplung der Seilwellen 20 ist es ausreichend, wenn die Antriebsvorrichtung 12 einen gemeinsamen Motor 26 aufweist, der zum Antreiben aller Seilrollen 20 der Seilrollenanordnung 19 dient. Zur Antriebsverbindung zwischen dem Motor 26 und der Seilrollenanordnung 19 dient ein Getriebe 27. Das Getriebe 27 kann grundsätzlich beliebig ausgeführt sein. Es weist beispielsweise wenigstens eine und bei der hier dargestellten bevorzugten Ausführungsform zwei Kegelradgetriebestufen 28 auf. Jede Kegelradgetriebestufe 28 enthält ein Antriebskegelrad 29 und ein Abtriebskegelrad 30. Das Abtriebskegelrad 30 ist drehfest mit einer der Seilrollen 20 der Seilrollenanordnung 19 verbunden. Dabei kann das Abtriebskegelrad 30 unmittelbar an der Seilrolle 20 angeordnet sein, oder, wie beim Ausführungsbeispiel, auf einem Gelenkwellenabschnitt einer Gelenkwelle 23 drehfest angeordnet sein, der wiederum drehfest mit der Seilrolle 20 verbunden ist. Das Antriebskegelrad 29 und das Abtriebskegelrad 30 weisen beispielsweise rechtwinklig zueinander ausgerichtete Drehachsen auf und stehen an einer Eingriffsstelle miteinander in Eingriff. Das Antriebskegelrad 29 sitzt drehfest auf einer Antriebswelle 31 der Antriebsvorrichtung 12. Die Antriebswelle 31 wird vom Motor 26 angetrieben. Der Motor 26 kann zum Beispiel als Hohlwellenmotor ausgeführt sein und koaxial zur Antriebswelle 31 angeordnet werden. Alternativ hierzu ist es - wie beim bevorzugten Ausführungsbeispiel - auch möglich, die Antriebswelle 31 über eine weitere Motorgetriebestufe 32 mit dem Rotor des Motors 26 zu verbinden.

[0040] Beim Ausführungsbeispiel ist der Motor 26 als Elektromotor ausgeführt.

[0041] Wie in den Figuren 5 und 6 veranschaulicht, können die beiden Antriebskegelräder 29 der beiden Kegelradgetriebestufen 28 an entgegengesetzten Enden einer gemeinsamen Antriebswelle 31 angeordnet sein. Dadurch wird eine einfache Möglichkeit geschaffen, zwei in der Seilrollenanordnung 19 entfernt voneinander angeordnete Seilrollen anzutreiben, so dass Antriebsmoment des Motors 26 gleichmäßiger in die Seilrollenanordnung 19 eingebracht wird. Die Anzahl der Kegelradgetriebestufen 28 und mithin die Anzahl der Antriebsstellen, an denen der Motor 26 die Seilrollenanordnung 19 antreibt, kann variieren und es können auch mehr als zwei solcher Antriebsstellen vorgesehen sein. Überspannt die Membrane 11 in ihrer Überdachungslage U lediglich einen kleineren Winkelbereich mit maximal 180° oder maximal 90°, so kann

eine Antriebsstelle und mithin eine Kegelradgetriebestufe 28 ausreichend sein.

[0042] Sind wenigstens zwei Antriebsstellen vorhanden, an denen der Motor 26 über das Getriebe 27 mit der Seilrollenanordnung 19 gekoppelt ist, kann das Getriebe 27 Bestandteil der Kopplungsanordnung 21 sein. Beispielsweise können bei einem abgewandelten Ausführungsbeispiel zwei Seilrollengruppen vorhanden sein, die nur über das Getriebe 27 und nicht zusätzlich über die Gelenkwellen 22 miteinander bewegungsgekoppelt sind. Die Seilrollen 20 einer Seilrollengruppe wiederum sind über die Gelenkwellen 22 miteinander gekoppelt. Wenigstens eine Seilrolle 20 jeder Seilrollengruppe ist dann mit dem Getriebe 27 an einer Antriebsstelle gekoppelt.

[0043] Das Getriebe 27 kann beispielsweise als Zahnradgetriebe und/oder Reibradgetriebe ausgeführt sein. In Abwandlung zu dem bevorzugten Ausführungsbeispiel könnten anstelle der Kegelradgetriebestufen 28 auch andere Getriebestufen verwendet werden. Bei einer weiteren Abwandlung können die Getriebestufen auch Kettenradgetriebestufen mit einem Kettenrad und einer Kette oder als Riemengetriebestufen mit einer Riemenscheibe und einem Antriebsriemen, oder dergleichen anstatt des Abtriebskegelrads 30 ausgeführt sein.

[0044] Die Riemenscheibe kann dann über einen Antriebsriemen, beispielsweise einen Keilriemen oder Zahnriemen vom Motor 26 angetrieben werden.

[0045] Jeder Seilrolle 20 ist ein Zugseil 37 zugeordnet. Das Zugseil 37 ist mit seinen beiden freien Enden jeweils fest mit der zugeordneten Seilrolle 20 verbunden. Die Verbindungsstellen der freien Enden des Zugseils 37 sind in Axialrichtung der Seilrolle 20 gesehen beabstandet. Das Zugseil kann somit abhängig von der Lage der Membrane 11 mit jeweils einem Endabschnitt auf einer Wickelfläche 38 der Seilrolle 20 auf- bzw. abgewickelt werden. Die beiden aufgewickelten Endabschnitte sind vorzugsweise axial etwas voneinander beabstandet, so dass sich zwischen den Endabschnitten ein Axialspalt 39 bildet, der abhängig von der aktuellen Membranlage in Axialrichtung der Seilrolle 20 unterschiedliche Positionen einnehmen kann. Die Wickelfläche 38 jeder Seilrolle 20 ist durch deren zylindrische Mantelfläche gebildet. Die Endabschnitte des Zugseils 37 werden schraubenförmig nebeneinander unmittelbar auf der Wickelfläche 38 aufgewickelt, so dass der Wickeldurchmesser stets derselbe ist und sich nicht ändert. Ein mehrlagiges Aufwickeln des Zugseils 37 findet beispielsweise nicht statt. Alternativ ist eine mehrlagige Wicklung möglich, wenn auf- und abzuwickelnde Teile des Zugseils auf beispielsweise durch einen Trennsteg getrennten Teilen der Seilrolle liegen.

[0046] Die auf einer jeden Seilrolle 20 aufgewickelte Seillänge des Zugseils 37 entspricht zumindest dem Weg, um den das Zugseil 37 jeweils bewegt werden muss, um die Membrane 11 zwischen der Aufbewahrungslage L und der Überdachungslage U bzw. umgekehrt zu bewegen. Dabei kann lediglich ein Endabschnitt oder es können beide Endabschnitte des Zugseils 37 auf der Seilrolle 20 aufgewickelt sein.

[0047] Jedes Zugseil 37 ist um eine erste Umlenkrolle 40 sowie eine zweite Umlenkrolle 41 geführt. Die erste Umlenkrolle 40 befindet sich im Bereich der Aufbewahrungsstelle 13. Die erste Umlenkrolle 40 ist vorzugsweise so nah wie möglich an der Vertikalachse V angeordnet. Zumindest ist der Abstand der ersten Umlenkrollen 40 von der Vertikalachse V kleiner als der Abstand der Seilrollen 20.

[0048] Die ersten Umlenkrollen 40 können auch entlang eines Kreisbogens um die Vertikalachse V angeordnet sein. Es ist auch möglich, die ersten Umlenkrollen 40 in mehreren Vertikal Ebenen versetzt zueinander anzuordnen, so dass die ersten Umlenkrollen auch entlang wenigstens zweier, vertikal beabstandeter Kreisbögen um die Vertikalachse V angeordnet sein können.

[0049] Die zweiten Umlenkrollen 41 sind in der Überdachungslage U der Membrane 11 um die Außenkante 11a der Membrane 11 herum angeordnet, so dass die Membrane 11 vollständig ausgefahren und gespannt werden kann. Die zweiten Umlenkrollen 41 können an Gestellen, Fassaden, Stützen oder dergleichen befestigt sein. Dies hängt von den örtlichen Gegebenheiten ab, an denen die Überdachung 10 aufgestellt wird. Beispielsweise können Außenstützen

um die zu überdachende Fläche herum aufgestellt und über ein Abspannseil abgespannt werden, so dass sich das Zugseil 37 über jeweils eine Außenstütze spannt. Die zweiten Umlenkrollen 41 sind insbesondere in den Figuren 1 und 2 zu erkennen.

[0050] Die beiden einem Zugseil 37 zugeordneten Umlenkrollen 40, 41 sind in einer gemeinsamen Ebene E angeordnet, die in Figur 6 strichpunktiert schematisch veranschaulicht ist.

[0051] Die Ebene E stellt auch eine Mittelebene durch die jeweils zugeordnete Seilrolle 20 quer zu deren Drehachse dar. In einem Korridor um diese Ebene E, dessen Größe durch die axiale Länge der Seilrolle bestimmt ist, erstreckt sich das zugeordnete Zugseil 37. In den Figuren 5 und 6 ist zu erkennen, das abhängig vom Aufwickelzustand der beiden Endabschnitte auf die Seilrolle 20 das Zugseil 37 unter einem Winkel geneigt zu dieser Ebene E zu den beiden Umlenkrollen 40, 41 verläuft.

[0052] Der Abstand zwischen jeder der ersten Umlenkrollen 40 und der zugeordneten Seilrolle 20 ist derart gewählt, dass ein Winkel α , unter dem das Zugseil 37 zwischen der ersten Umlenkrolle 40 und der zugeordneten Seilrolle 20 gegenüber der Ebene E verläuft, kleiner ist als ein vorgegebener Maximalwinkel von insbesondere höchstens 5° und beim Ausführungsbeispiel höchstens 3° (Figur 6).

[0053] An einem sich unmittelbar zwischen den beiden Umlenkrollen 40, 41 verlaufenden Seilabschnitt 37a des Zugseils 37 ist die Membrane 11 mit dem Zugseil 37 über wenigstens einen und insbesondere mehrere Antriebsschlitten 42 mit dem Zugseil 37 verbunden. Der der Außenkante 11a zugeordnete äußerste Antriebsschlitten 42 ist fest und gegenüber dem Seilabschnitt 37a unbeweglich anstelle des Seilabschnitts 37a des Zugseils 37 befestigt. Die weiteren Antriebsschlitten 42 sind verschiebbar entlang des Seilabschnitts 37a angeordnet und unmittelbar oder mittelbar über ein Halteseil oder dergleichen mit der Membrane 11 verbunden. Auf diese Weise kann die Membrane 11 von innen nach außen an mehreren Stellen gehalten werden.

[0054] Wie eingangs erwähnt, kann die Membrane 11 eine von der kreisrunden Form abweichende Kontur aufweisen. Dies führt dazu, dass der Weg, den die vorhandenen Zugseile 37 zurücklegen müssen, um die Membrane 11 von der Aufbewahrungslage L in die Überdachungslage U zu bewegen, unterschiedlich groß sind. In diesem Fall werden wegabhängig die Durchmesser der Wickelflächen 38 der Seilrollen 20 unterschiedlich vorgegeben. Dadurch wird erreicht, dass die Wegunterschiede der Zugseile 37 durch die unterschiedlichen Seilrollendurchmesser ausgeglichen und für jede Seilrolle 20 dieselbe Anzahl an Umdrehungen erforderlich ist, um die Membrane 11 zwischen der Aufbewahrungslage L und der Überdachungslage U oder umgekehrt zu bewegen. Somit kann auch eine Seilrollenanordnung 19 bereitgestellt werden, die für beliebige Membrankonturen geeignet ist.

[0055] Die Überdachung 10 funktioniert wie folgt:

[0056] Es sei zunächst angenommen, dass sich die Membrane 11 in der Aufbewahrungslage L befindet. Soll die Membrane 11 in die Überdachungslage U gebracht werden, wird der Motor 26 in die entsprechende Richtung rotierend angetrieben. Die Antriebsbewegung des Motors 26 wird beispielsweise über das Getriebe 27 auf die Seilrollenanordnung 19 übertragen, so dass sich alle Seilrollen 20 im gleichen Drehsinn drehen. Die der Außenkante 11a zugeordneten äußersten Antriebsschlitten 42 werden dabei in Richtung auf die jeweils zugeordnete zweite Umlenkrolle 41 zu bewegt. Dabei ziehen diese die Membrane 11 ebenfalls in Richtung zur zugeordneten zweiten Umlenkrolle 41 von der Aufbewahrungsstelle 13 nach außen. Die weiteren Antriebsschlitten 42 sind bewegbar auf dem Seilabschnitt 37a des Zugseils 37 angeordnet und werden, da sie mit der Membrane 11 verbunden sind, beim Straffen der Membrane 11 ebenfalls nach außen auf dem Seilabschnitt 37a von der Aufbewahrungsstelle 13 weg nach außen bewegt. Abhängig von der Verbindungsstelle zwischen den Antriebsschlitten 42 und der Membrane 11 sind die Wege, die die Antriebsschlitten 42 zurücklegen, verschieden lang.

[0057] Wenn die Membrane 11 die Überdachungslage U erreicht hat, wird der Motor 26 stillgesetzt. Abhängig von der Größe und der Konstruktion der Überdachung 10 kann die Membrane 11 über eine nicht dargestellte gesonderte Spanneinrichtung in der Überdachungslage U ver-

spannt werden, um die Membrane 11 gegen Lasten durch Wind, Regen, Schnee, Hagel oder dergleichen zu sichern.

[0058] Beim Ausführungsbeispiel ist die Membrane 11 in der Überdachungslage U wie dargestellt zur Aufbewahrungsstelle 13 hin kelchförmig geneigt und entwässert sozusagen nach innen. Es versteht sich, dass in Abwandlung hierzu die Membrane 11 auch von innen nach außen geneigt sein könnte und mithin über die Außenkante 11a entwässern kann. Gegebenenfalls müssen im Bereich der Außenkante 11a bzw. im Bereich der zweiten Umlenkrollen 41 Entwässerungseinrichtungen vorgesehen werden.

[0059] Das Bewegen der Membrane 11 von der Überdachungslage U in die Aufbewahrungslage L erfolgt durch Betrieb des Motors in umgekehrter Drehrichtung, wobei sich die jeweils der Außenkante 11a der Membrane 11 zugeordneten Antriebsschlitten 42 mit dem Seilabschnitt 37a von der jeweils zugeordneten zweiten Umlenkrolle 41 weg in Richtung auf die erste Umlenkrolle 40 zubewegen. Dabei schieben sie die anderen, verschiebbar am Seilabschnitts 37a angeordneten Antriebsschlitten 42 nach innen zur Aufbewahrungsstelle 13. Wenn die Aufbewahrungslage L erreicht ist, befinden sich die Membrane 11 und die Antriebsschlitten 42 an der Aufbewahrungsstelle 13, wobei die Antriebsschlitten 42 ausgehend von der ersten Umlenkrolle 40 eine Reihe auf dem Seilabschnitt 37a bilden und vorzugsweise aneinander anliegen.

[0060] Bei dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel hat die Membrane 11 in der Überdachungslage 11 eine kelch- oder trichterförmige Gestalt. Die zweiten Umlenkrollen 41 sind in etwa vertikal in derselben Höhe angeordnet. Es wäre in Abwandlung hierzu auch möglich, die zweiten Umlenkrollen 41 in unterschiedlichen vertikalen Höhen anzuordnen, so dass eine wellenförmige bzw. Zick-Zack-Anordnung der Membran 11 entsteht.

[0061] Die Erfindung betrifft eine Überdachung 10 mit einer Membrane 11, die mit Hilfe einer Antriebsvorrichtung 12 zwischen einer aufgespannten Überdachungslage U und einer gerafften oder gefalteten Aufbewahrungslage L bewegt werden kann. Die Antriebsvorrichtung 12 ist an einer Aufbewahrungsstelle 13 angeordnet, an der sich die Membrane 11 in der Aufbewahrungslage L befindet. Die Aufbewahrungsstelle 13 kann zentral in einem mittleren Bereich oder am Rand über der zu überdachenden Fläche angeordnet sein. Die Antriebsvorrichtung 12 weist eine Seilrollenanordnung 19 mit mehreren Seilrollen 20 auf, die über eine Kopplungsanordnung 21 miteinander antriebsgekoppelt sind. Die Seilrollen 20 sind entlang eines Kreises bzw. Kreisbogens um eine Vertikalachse V durch die Aufbewahrungsstelle 13 angeordnet. Ein Motor 26 der Antriebsvorrichtung 12 dient zum Antreiben der Seilrollenanordnung 19 an einer oder mehreren Antriebsstellen. Dadurch wird die Drehbewegung des Motors 26 auf alle Seilrollen 20 der Seilrollenanordnung 19 übertragen. Vorzugsweise sind maximal eine oder zwei Antriebsstellen vorhanden.

BEZUGSZEICHENLISTE:

10	Überdachung
11	Membrane
11a	Außenkante der Membrane
12	Antriebsvorrichtung
13	Aufbewahrungsstelle
14	Traganordnung
15	Stütze
19	Seilrollenanordnung
20	Seilrolle
21	Kopplungsanordnung
22	Gelenkwelle
23	Kreuzgelenk
26	Motor
27	Getriebe
28	Kegelradgetriebestufe
29	Antriebskegelrad
30	Abtriebskegelrad
31	Antriebswelle
32	Motorgetriebestufe
37	Zugseil
37a	Seilabschnitt des Zugseils
38	Wickelfläche
39	Axialspalt
40	erste Umlenkrolle
41	zweite Umlenkrolle
42	Antriebsschlitten
α	Winkel
E	Ebene
U	Überdachungslage
L	Aufbewahrungslage
V	Vertikalachse

Patentansprüche

1. Überdachung (10)
mit einer Membrane (11), die über eine Antriebsvorrichtung (12) zwischen einer Fläche überspannenden Überdachungslage (U) und einer die Fläche zumindest teilweise freigebenden Aufbewahrungslage (L) bewegt werden kann, wobei sich die Membrane (11) in der Aufbewahrungslage (L) gefaltet oder gerafft ist und sich an einer Aufbewahrungsstelle (13) befindet,
wobei die Antriebsvorrichtung (12) eine Seilrollenanordnung (19) mit mehreren Seilrollen (20) aufweist, die entlang eines Kreisbogens angeordnet sind,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Traganordnung (14) zum Tragen der Antriebsvorrichtung (12) vorhanden ist, wobei sich die Traganordnung (14) an der Aufbewahrungsstelle (13) für die Membrane (11) befindet und wobei die Antriebsvorrichtung (12) an der Traganordnung (14) angeordnet ist,
dass die mehreren Seilrollen (20) der Seilrollenanordnung (19) über eine Kopplungsanordnung (21) mechanisch miteinander bewegungsgekoppelt sind,
wobei jede Seilrolle (20) mit einem jeweils zugeordneten Zugseil (37) verbunden ist,
und dass die Antriebsvorrichtung (12) einen Motor (26) aufweist, über den alle mittels der Kopplungsanordnung (21) mechanisch miteinander bewegungsgekoppelten Seilrollen (20) der Seilrollenanordnung (19) gemeinsam angetrieben werden.
2. Überdachung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass sich jedes Zugseil (37) in etwa in einer separaten Ebene (E) erstreckt, wobei diese Ebenen (E) ausgehend von der Aufbewahrungsstelle (13) nach außen verlaufen.
3. Überdachung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass beide Enden des Zugseiles (37) mit der zugeordneten Seilrolle (20) fest verbunden sind.
4. Überdachung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens zwei der Seilrollen (20) unterschiedlich große Durchmesser aufweisen.
5. Überdachung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die Durchmesserunterschiede zwischen den Seilrollen (20) mit unterschiedlichen Durchmessern an die unterschiedlich großen Wege angepasst sind, die die zugeordneten Zugseile (37) bei der Bewegung der Membrane (11) zwischen der Überdachungslage (U) und der Aufbewahrungslage (L) zurücklegen.
6. Überdachung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebsvorrichtung (12) nur einen Motor (26) aufweist.
7. Überdachung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebsvorrichtung (12) ein Getriebe (27) aufweist, mittels dem der Motor (26) mit der Seilrollenanordnung (19) verbunden ist.
8. Überdachung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Getriebestufe (28) mit jeweils einem Antriebsmittel und einem mit dem Antriebsmittel gekoppelten Abtriebsrad (30) vorhanden ist, wobei das Abtriebsrad (30) mit einer der Seilrollen (20) der Seilrollenanordnung (19) drehfest verbunden ist.
9. Überdachung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass als Antriebsmittel ein Zahnrad, ein Reibrad, eine Kette oder ein Riemen verwendet wird.
10. Überdachung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Getriebe (27) wenigstens eine Kegelradgetriebestufe (38) mit einem Antriebskegelrad (29) und einem Abtriebskegelrad (30) aufweist, wobei das Abtriebskegelrad (30) drehfest mit einer der Seilrollen (20) verbunden ist.

11. Überdachung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass zwei Kegelradgetriebestufen (28) vorhanden sind, wobei die Abtriebskegelräder (30) mit unterschiedlichen Seilrollen (20) der Seilrollenanordnung (19) drehfest verbunden sind.
12. Überdachung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kopplungsanordnung (21) mehrere Gelenkwellen (22) aufweist.
13. Überdachung nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass zwischen zwei unmittelbar benachbarten Seilrollen (20) jeweils eine Gelenkwelle (22) angeordnet ist, die die beiden unmittelbar benachbarten Seilrollen (20) miteinander koppelt.
14. Überdachung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass mit jedem Zugseil (37) ein Antriebsschlitten (42) bewegungsgekoppelt ist, der zur Bewegung der Membrane (11) dient und mit der Membrane (11) fest verbunden ist.
15. Überdachung nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, dass der Antriebsschlitten (42) in einer Führung bewegbar gelagert ist.
16. Überdachung nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, dass der Antriebsschlitten (42) bewegbar auf einem Tragseil angeordnet ist.
17. Überdachung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass jedes Zugseil (37) über jeweils eine im Bereich der Aufbewahrungsstelle (13) angeordnete erste Umlenkrolle (40) geführt ist.
18. Überdachung nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Umlenkrollen (40) einen geringeren Abstand zu einer durch die Aufbewahrungsstelle (13) verlaufenden Vertikalachse (V) aufweisen als die Seilrollen (20), die auf einem Kreisbogen um die Vertikalachse (V) angeordnet sind.
19. Überdachung nach Anspruch 17 oder 18,
dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Umlenkrollen (40) auf einem Kreisbogen oder auf mehreren Kreisbögen angeordnet sind.
20. Überdachung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass jedes Zugseil (37) über jeweils eine von der Aufbewahrungsstelle (13) beabstandeten zweiten Umlenkrolle (41) geführt ist.

Hierzu 6 Blatt Zeichnungen

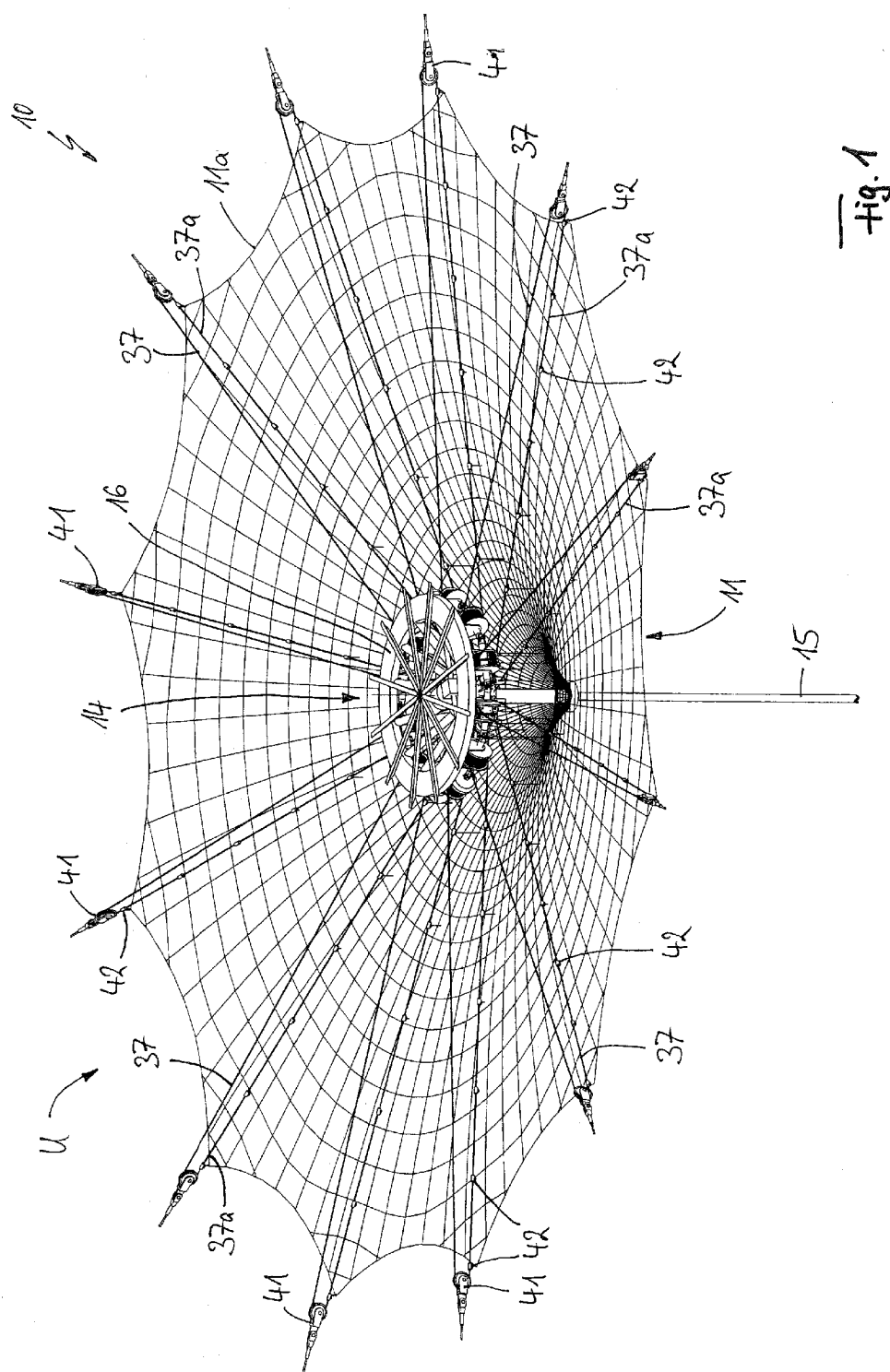


Fig. 1

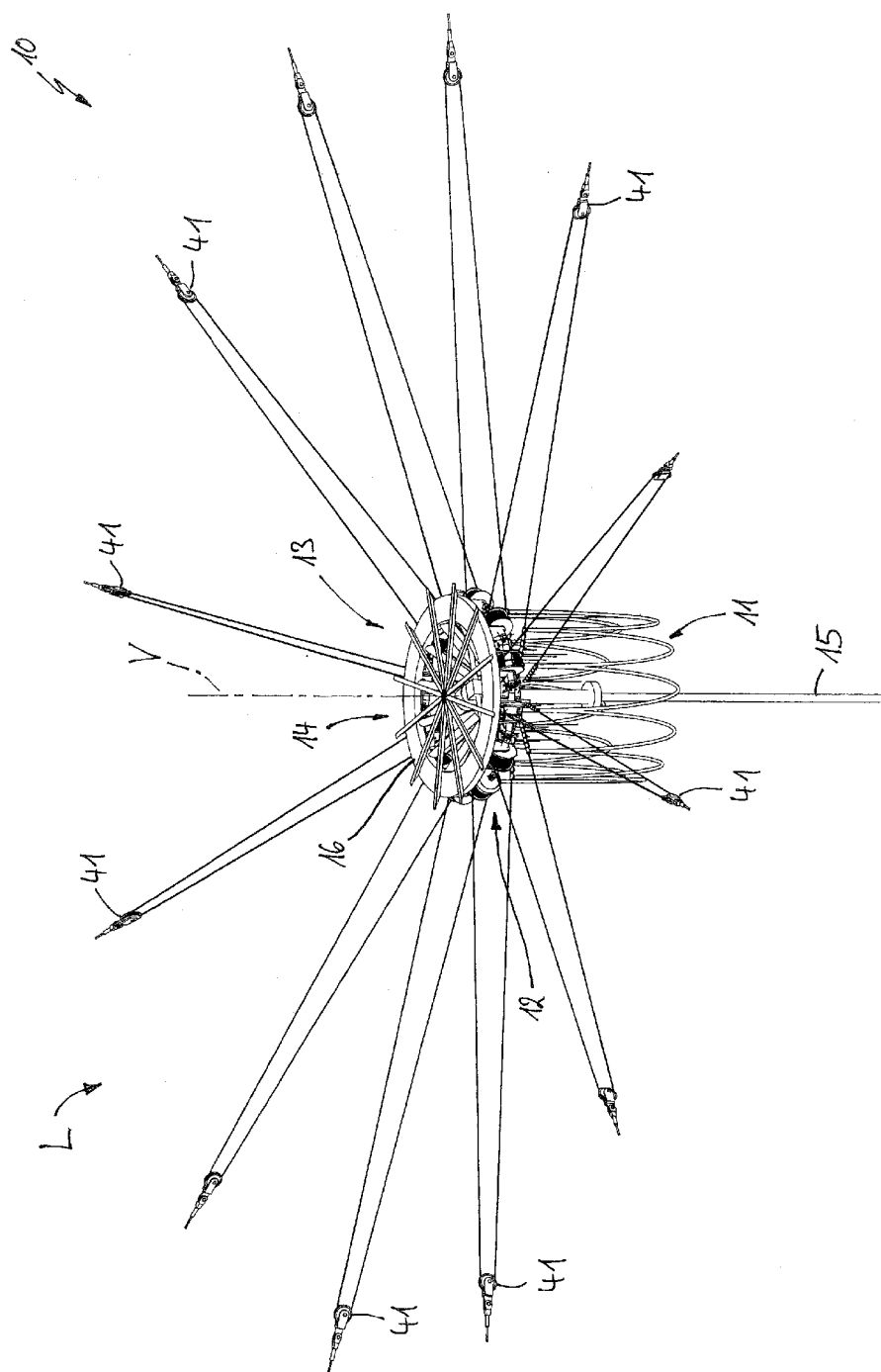


Fig. 2

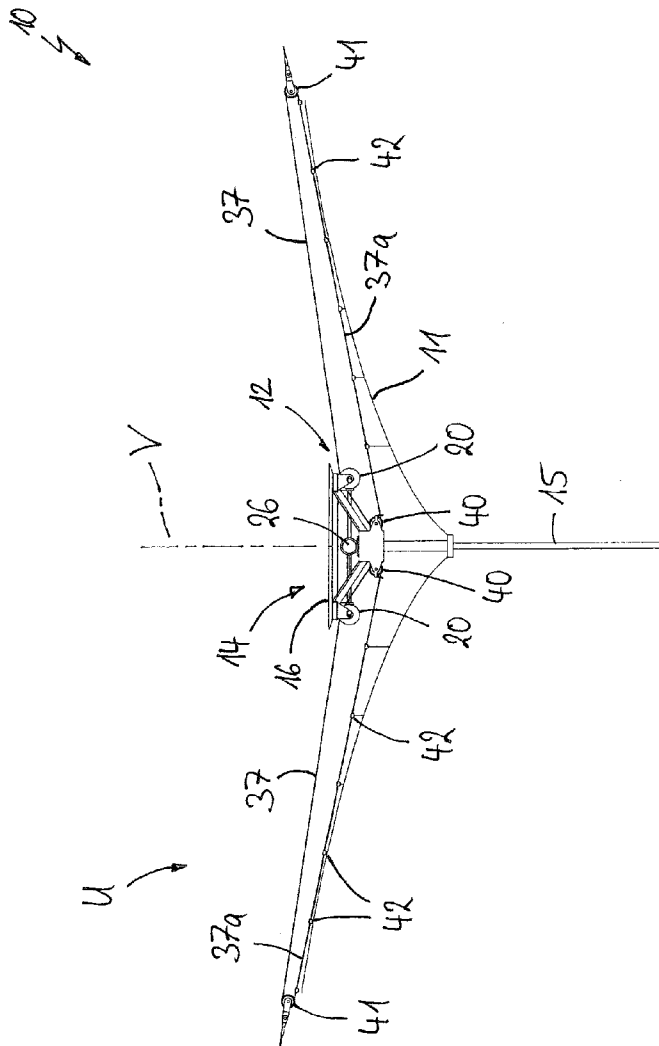


Fig. 3

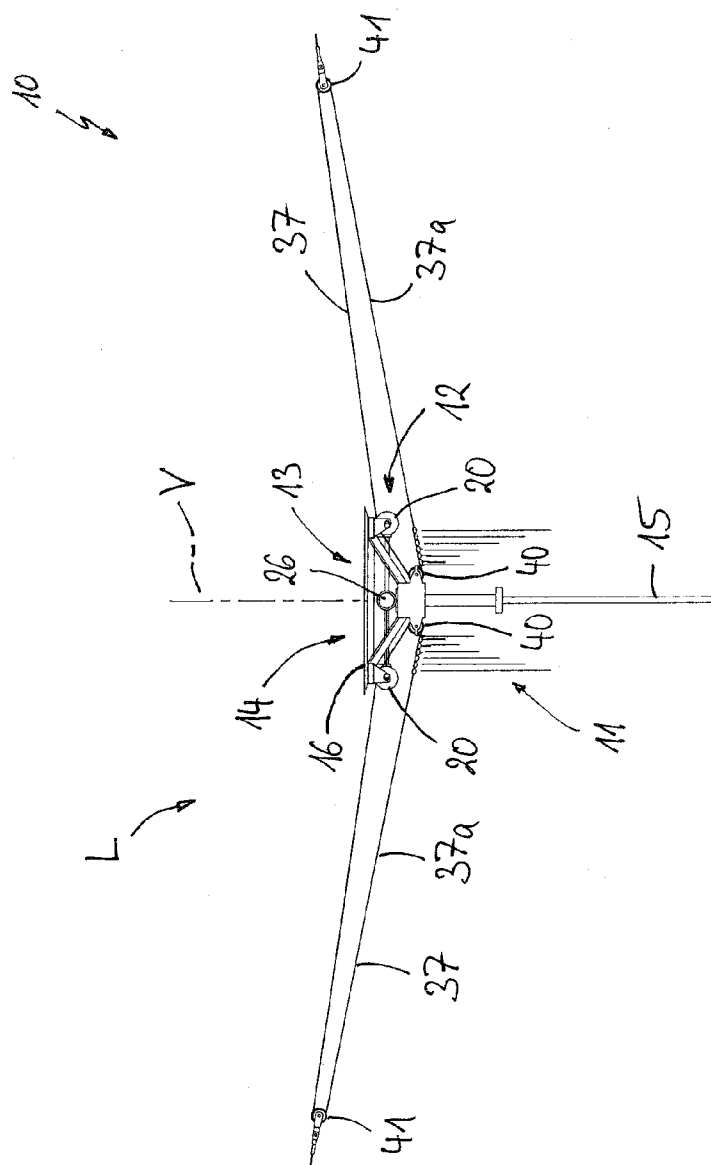


Fig. 4

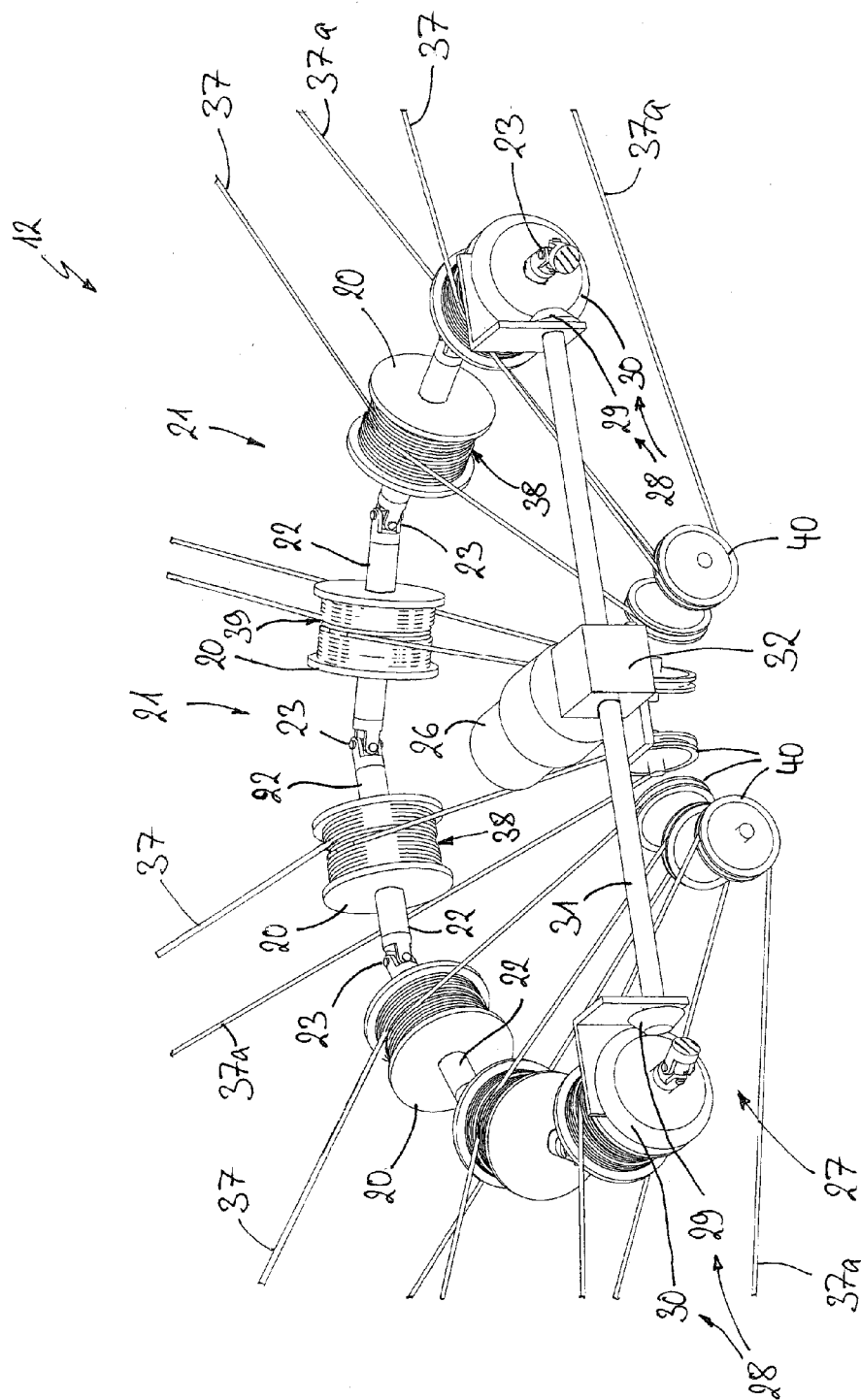
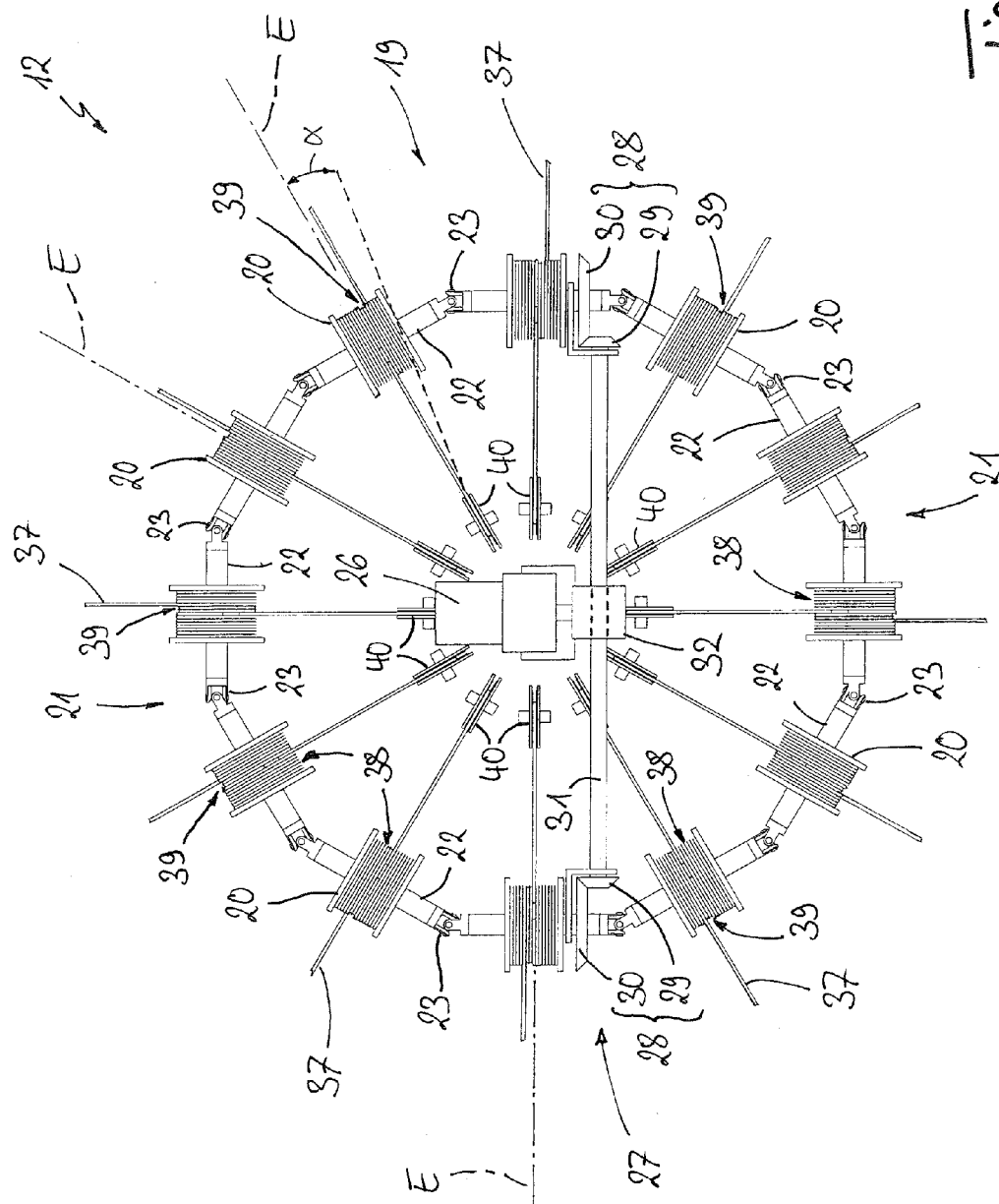


Fig. 5



9.64