



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.02.2020 Patentblatt 2020/06

(51) Int Cl.:
B63B 35/79 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19187633.3**

(22) Anmeldetag: **22.07.2019**

(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:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Von Osterhausen, Thilo**
66131 Saarbrücken (DE)

(72) Erfinder: **Von Osterhausen, Thilo**
66131 Saarbrücken (DE)

(74) Vertreter: **Riederer Hasler & Partner**
Patentanwälte AG
Elestastrasse 8
7310 Bad Ragaz (CH)

(30) Priorität: **04.08.2018 DE 102018006182**

(54) **RIGG FÜR EIN WINDSURFBRETT**

(57) Die Erfindung geht aus von einem Rigg (36) für ein Windsurfbrett (60) mit einem biegefähigen Mast (8), einem Segel (4) und einem Gabelbaum (12). Das Segel (4) weist eine Masttasche (6) auf, in die der Mast (8) hineingeführt ist. Der Gabelbaum (12) weist ein erstes Ende (16) und ein zweites Ende (14) auf, wobei an dem ersten Ende (16) des Gabelbaums (12) ein der Masttasche (6) gegenüberliegendes Ende (20) des Segels (4) befestigt ist. Erfindungsgemäß weist der Mast (8) ein Lager (42) auf, an das das zweite Ende (14) des Gabelbaums (12) verbunden ist. Das Lager (42) ist eingerichtet, dass der Mast (8) um seine Längsachse relativ zu dem Gabelbaum (12) drehbar ist.

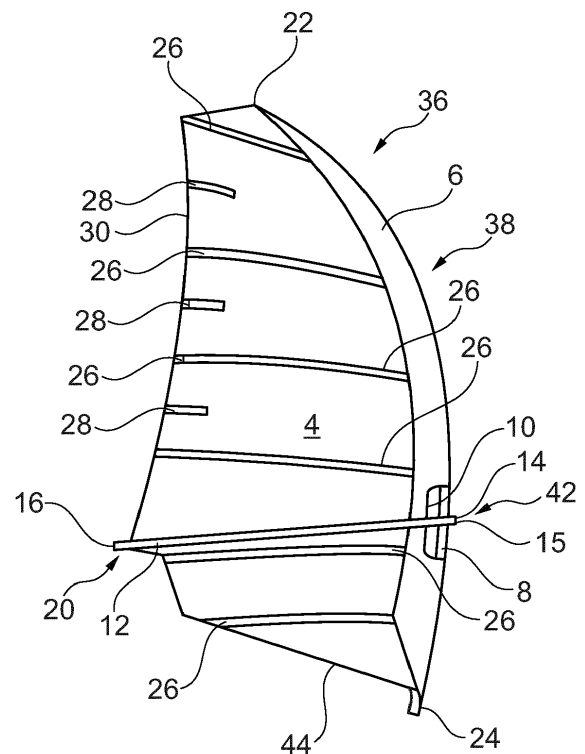


Fig. 2

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Rigg für ein Windsurfbrett gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Windsurfen ist eine Wassersportart, bei der man, auf einem Surfbrett stehend, ein Segel zur Fortbewegung nutzt. Das Segel ist dreh- und kippbar mit dem Brett verbunden. Dies ermöglicht spektakuläre Manöver und Tricks. Die in den USA entwickelte Sportart wurde zur Trendsportart und hat sich weltweit etabliert. Das Windsurfen ist aus dem Wellenreiten und dem Segeln entstanden. Die Nutzung der Kraft des Windes ermöglichte es, sich das mühsame Paddeln gegen die Wellen zu ersparen. Parallel mit der Entwicklung neuer Materialien und immer ausgefeilteren Techniken setzte eine starke Verbreitung der neuen Sportart ein. Als wesentliche Meilensteine sind die Entwicklung des Trapezes zur Entlastung der Hände, von Fußschlaufen für höhere Standfestigkeit auf dem Brett, von leichten und agilen Brettern, die Sprünge ermöglichten, sowie die Entwicklung von kürzeren Gabelbäumen zu nennen. Zwischenzeitlich gibt es an schwertartigen Verlängerungen von Windsurfbrettern, die in Finnenkästen montiert werden, mit unter Wasser liegenden Tragflügel, sogenannte Hydrofoils, die die Windsurfbretter aus dem Wasser heben, sodass die Windsurfbretter nicht mehr auf ihrer Brettunterseite auf dem Wasser gleiten, sondern ausschließlich auf diesen Hydrofoils. Auch die Segel wurden weiterentwickelt und ein wesentlicher Meilenstein bildet das sogenannte Loose Leech, was so viel wie "loses Segeltop" bedeutet. Beim Loose Leech liegt der an das Segeltop angrenzende oberste, achterne Teil des Segels in Falten, damit das Segel Windböen absorbieren kann. Das Loose Leech wird beim Trimmen erzeugt. Hierzu wird das Vorliek über Tampen gespannt und biegt den in der Ausgangslage geraden Mast so weit, wie dies vom Segelhersteller vorgegeben ist. In der Regel sind am Segel Markierungen angebracht, die das Auffinden des richtigen Trimmings erleichtern. Das Loose Leech entscheidet maßgeblich darüber, ob ein Segel sein Potenzial entfalten kann oder nicht. In Abhängigkeit der Windstärken sind Segel erhältlich, die sich vorrangig durch die Größe der Segelfläche und ihr Segelprofil unterscheiden. Es hat sich gezeigt, dass bei geringerem Wind und großer Segelfläche ein geringeres Loose Leech erforderlich ist, welches sich über etwa 30% der Segelbreite erstreckt. Bei viel Wind und kleiner Segelfläche scheint ein höheres Loose Leech erforderlich, welches sich über etwa 50% der Segelbreite erstreckt. Die Segelbreite lässt sich in diesem Fall als Abstand vom Mast zum Achterliek definieren. Die Trimmeinstellungen werden beim Aufriggen an Land vorgenommen und es ist nicht vorgesehen, diese Einstellungen auf dem Wasser zu verändern. Allerdings kann sich der Wind auf dem Wasser in seiner Stärke verändern, so dass die am Land gewählte Segelgröße

und Loose Leech-Einstellung nicht mehr zutreffen. Die Segelgröße lässt sich bei auffrischendem Wind und/oder Böen und der damit auf den Surfer wirkenden Kraft zu einem gewissen Teil durch Krafteinsatz des Surfers kompensieren. Es hat sich gezeigt, dass durch schnelle Änderungen des Winddrucks, kleine Wellen, Kappelwasser oder Bewegungen im Segel, die durch den Surfer hervorgerufen werden, Spannung im Loose Leech verloren geht. Dies kann zu einem Flattern des Segels und damit Abreißen der Strömung im Loose Leech führen. Das Abreißen der Strömung kann zu einem nicht vorhersehbaren plötzlichen Nachlassen oder Ansteigen der durch das Segel auf den Surfer wirkenden Kraft. Ausserdem sorgt ein Strömungsabriss für Verwirbelungen im oberen Bereich des Segels und verringert zusätzlich den Vortrieb des Segels. Als Surfer wird der Führer des aufriggten Windsurfbretts bezeichnet.

Zusammenfassung der Erfindung

[0003] Es kann daher ein Bedürfnis bestehen, ein Rigg für ein Windsurfbrett bereit zu stellen, bei dem auf ein nicht vorhersehbares plötzliches Nachlassen oder Ansteigen der durch das Segel auf den Surfer wirkenden Kraft vermieden ist.

[0004] Dieses Bedürfnis kann durch einen Gegenstand der unabhängigen Ansprüche befriedigt werden. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Gegenständen der abhängigen Ansprüche.

[0005] Gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist ein Rigg für ein Windsurfbrett mit einem biegefähigen Mast, einem Segel und einem Gabelbaum vorgeschlagen. Das Segel weist eine Masttasche auf, in die der Mast hineingeführt ist. Der Gabelbaum weist ein erstes Ende und ein zweites Ende auf, wobei an dem ersten Ende des Gabelbaums ein der Masttasche gegenüberliegendes Ende des Segels befestigt ist. Der Mast weist ein Lager auf, an das das zweite Ende des Gabelbaums verbunden ist. Das Lager ist eingerichtet, dass der Mast um seine Längsachse relativ zu dem Gabelbaum drehbar ist.

[0006] Das der Masttasche gegenüberliegende Ende des Segels wird in der Fachsprache Schothorn genannt und in der Regel mittels eines sogenannten Trimmshots an das erste Ende des Gabelbaums verbunden. Der Mast kann aus mehreren Mastabschnitten bestehen und auch eine Mastverlängerung aufweisen. Zum Spannen des Segels an dem dem Mast zugewandten Bereich mittels eines Tampen kann durch das Spannen des Vorderlieks der Mast in Richtung der Segelfläche gebogen und gleichzeitig das Unterliek, also die Unterkante, des Segels gespannt werden. Der Tampen kann an den Mast, respektive der Mastverlängerung, fest verbunden werden. Dieses Spannen kann einerseits dazu führen, dass die Mastabschnitte einschließlich des Mastfußes, sofern vorhanden, in ihrer Länge fixiert sind und andererseits dazu, dass sich die Mastabschnitte einschließlich des Mastfußes gegeneinander nicht verdrehen können.

Wenn Wind in das Segel bläst, kann sich der Mast um seine Längsachse drehen und somit den Tampen zusätzlich spannen. Durch die Drehung des Mastes kann das Unterliek in Richtung des Mastes und/oder der Mastverlängerung gezogen werden. Durch die Rotation des Mastes, welche im Maße des Rotationswinkels das Unterliek spannt, wird Einfluss auf das im unteren Bereich vorherrschende Segelprofil genommen. Zusätzlich zu der Drehung des Masts um seine Längsachse in dem Mastfuß relativ zu dem Gabelbaum kann sich der Mast um seine Längsachse verdrehen oder tordieren bis ein Gleichgewicht erreicht ist aus der durch das Segel aufgrund des Winddrucks erzeugten Kraft und der durch den Surfer aufgrund seines Gewichts und seiner Kraft mittels des Gabelbaums erzeugten Gegenkraft. Die Lagerung des Gabelbaums an dem Mast kann es zulassen, dass sich der Mast ab der Befestigung des Tampen an dem Mast bis zum Segeltop verdrehen oder tordieren kann. Somit kann durch die Lagerung des Gabelbaums am Mast eine Beeinträchtigung der Verdrehung und/oder Torsion des Mastes verhindert sein. Durch die Rotation und/oder Torsion des Mastes um die Längsachse des Mastes relativ zu dem Gabelbaum kann sich das Segel bei Böen oder auffrischendem Wind, der zu einem erhöhten Druck auf das Segel führt, dynamisch aus dem Wind drehen. Durch die Rotation und/oder die Torsion des Masts und die daraus resultierende Bewegung im Segel verringert sich die effektiv genutzte Segelfläche. Als effektive Segelfläche kann hierbei die in einer Parallelprojektion abgebildete Segelfläche idealerweise im Halbwindkurs sein, wenn also das Windsurfbrett im Wesentlichen quer zum Wind fährt, wobei die Projektionsfläche senkrecht auf der Wasseroberfläche und senkrecht auf die Windrichtung steht. Damit kann der Einfluss der Böe oder des auffrischenden Windes auf den Surfer reduziert sein. Es versteht sich, dass bei einem Abklingen der Böe oder Nachlassen des Windes das Segel in seine Ausgangslage zurückkehren kann. Somit können kurzfristige Druckänderungen an dem Segel durch die Rotation und/oder Torsion des Mastes ausgeglichen werden. Damit kann ein nicht vorhersehbares plötzliches Nachlassen oder Ansteigen der durch das Segel auf den Surfer wirkenden Kraft vermieden sein. Auch kann auf ein Loose Leech im Wesentlichen verzichtet sein, da die Böe nicht durch das Loose Leech ausgeglichen werden muss, wie bei Riggs mit bisher bekannten Segeln, sondern der Böe oder dem auffrischenden Wind durch ein "aus dem Wind drehen" des Segels begegnet wird. Der Einsatzbereich des vorgeschlagenen Riggs kann von mindestens 1 Bft (Beaufort) niedriger bis mindestens 1 Bft mehr als bei Riggs mit bisher bekannten Segeln und gleicher Segelfläche sein. Somit kann bei auffrischendem oder nachlassendem Wind auf einen Tausch des großflächigen Segels gegen ein kleinflächigeres Segel, und umgekehrt, verzichtet sein. Somit kann ein zusätzlicher Vorteil gegenüber den bekannten Riggs erreicht sein, nämlich, dass das vorgeschlagene Rigg über einen größeren Windbereich einsetzbar ist.

[0007] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist eine Torsion und/oder Rotation des Masts um seine Längsachse in jede Richtung maximal etwa 60°, bevorzugt maximal etwa 40°. Hierdurch kann vermieden sein, dass der Mast durch den Winddruck zu stark tordiert ist und eine Schädigung des Mastes und/oder des Segels entsteht. Die durch den Mast ausgeführte Torsion kann ein Zusammenspiel aus den für den Mast gewählten Werkstoffen, der Mastform, insbesondere des Mastdurchmessers, der Biegung des Masts in Richtung der Segelfläche und damit der effektiven Segelfläche, welche in einen auf den Mast angreifenden Hebel resultiert, sowie der auf das Segel wirkenden Kraft in Verbindung mit der durch den Surfer aufgebrachten Gegenkraft sein. Durch die stärkere Biegung des Mastes im oberen Bereich in Richtung der Segelfläche kann der Abstand zwischen dem Achterliek und der Rotationsachse gegenüber einem Rigg nach dem Stand der Technik vergrößert sein. Die Rotationsachse kann definiert sein als die Achse, um die sich der Mast in dem Gabelbaum dreht. Dieser Abstand zwischen Achterliek und Rotationsachse ist auch der Hebelarm, der den Mast tordiert und/oder dreht. Somit kann bei gleicher Windstärke bei dem erfindungsgemäßen Rigg eine höhere Kraft und damit eine höhere Torsion an dem Mast anliegen als bei einem Rigg nach dem Stand der Technik. Somit kann die gewollte Torsion und/oder Drehung des Masts gegenüber einem Rigg nach dem Stand der Technik erleichtert sein.

[0008] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist das Segel durch den Mast derart vorgespannt ist, dass ein Achterliek des Segels über seine gesamte Länge gespannt ist. Dadurch, dass das Achterliek, also der der Masttasche gegenüberliegende Rand des Segels gespannt ist, kann durch das Segel vom Unterliek bis zum Segeltop ein tragflächenähnliches Profil ausgebildet sein, bei dem das Segel unabhängig von der Windstärke vollflächig durch die anströmende Luft umströmt ist. Hierdurch kann eine definierte Kante gebildet sein, die in Erstreckungsrichtung des Achterlieks im Wesentlichen unveränderbar sein kann. Damit kann eine definierte Abrisskante gebildet sein. Somit können Effekte wie sie beim Loose Leech durch einen Strömungsabriss entstehen, welches ja gerade keine definierte Abrisskante aufweist, vermieden sein. Das gespannte Achterliek ist an dem nicht durch Wind angeblasenen Segel ausgebildet und entsteht nicht erst durch Winddruck.

[0009] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist das Segel im Wesentlichen frei von einem Loose Leech. Durch den gegenüber dem Gabelbaum um seine Längsachse relativ drehbaren Mast kann auf das Loose Leech des Segels vollständig verzichtet sein. Die Böen oder der auffrischende Wind werden durch die Torsion und/oder Rotation des Mastes ausgeglichen und nicht an den Surfer weitergegeben. Damit können die Gefahren eines Schleudersturzes vermieden sein, die einen Surfer durch eine plötzliche Böe mit dem Rigg über das Surfbrett schleudern lassen. Vielmehr

noch erzeugt das vorgeschlagene Rigg einen gleichmäßigeren Vortrieb des Windsurfbretts. Dies kann dem Surfer ein kraftsparenderes und angenehmeres Windsurfen ermöglichen. Zusätzlich kann für die Annehmlichkeiten des Surfers ein geringes Loose Leech ausgebildet sein, welches eine sanftere Krafteinleitung auf den Surfer bewirken kann. Ein Maß für das Loose Leech kann der Vergleich der Länge der Achterliekkante im gespannten und ungespannten Zustand des Riggs sein. Die Achterliekkante am aufgebauten und gespannten erfindungsgemäßen Rigg ohne Einwirkung von Wind kann zwischen 0,1% und etwa 5% kürzer sein als die tatsächliche Achterliekkante des Segels. Durch die eigenständige Druckregulierung im Segel sowie den gleichbleibenden Vortrieb eignet sich das vorgeschlagene Rigg besonders gut für die Anwendung eines Windsurfbretts mit einem Hydrofoil.

[0010] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist der Mast in dem Rigg an einem ersten Messpunkt in einem Bereich von 2% bis 10%, bevorzugt von 4% bis 7%, an einem zweiten Messpunkt in einem Bereich von 25% bis 40%, bevorzugt von 30% bis 36%, und an einem dritten Messpunkt in einem Bereich von 40% bis 65%, bevorzugt von 50% bis 60%, in einer durch eine Biegelinie des Mastes aufgespannten Ebene mehr ausgelenkt ist als ein Mast in einem Rigg mit einer Constant Curve. In Anlehnung zur Vorgehensweise zur Ermittlung des IMCS (Indexed Mast Check System) Wertes eines Mastes wird ein ungebogener Mast in vier gleiche Viertel unterteilt, wobei die Zählung der Viertel vom Mastanfang, an dem der Mastfuß befestigt ist, zum Mastende, also dem dem Mastanfang gegenüberliegenden Ende des Masts, erfolgt. Der erste Messpunkt ist also das Ende des ersten Viertels, der zweite Messpunkt das Ende des zweiten Viertels und der dritte Messpunkt das Ende des dritten Viertels. Wenn der Mast in die Segeltasche geschoben und das Rigg gebildet ist, wird eine Gerade durch einen ersten Durchtrittspunkt einer Mittelachse des Masts durch eine durch den Mastanfang begrenzten ersten Ebene und einen zweiten Durchtrittspunkt der Mittelachse durch eine durch das Mastende begrenzten zweiten Ebene bestimmt. Diese Gerade bildet die Basis zur Ermittlung der Auslenkung des Mastes in Richtung der Segelfläche. Die Biegelinie des Mastes, respektive dessen Mittelachse, wird dadurch bestimmt, dass der Abstand/die Strecke zwischen der Mittelachse und der Geraden/Basis an dem ersten Messpunkt, dem zweiten Messpunkt und dem dritten Messpunkt gemessen wird, wobei die Strecke senkrecht auf der Geraden/Basis steht. Bei einem beispielhaften Rigg nach dem Stand der Technik ergibt sich eine sogenannte Constant Curve, also eine gleichmäßige Biegelinie, so dass der Abstand am ersten Messpunkt in etwa dem Abstand am dritten Messpunkt entspricht und etwa an dem zweiten Messpunkt der Abstand am größten und damit an dem zweiten Messpunkt ein Maximum ausgebildet ist. Im Gegensatz hierzu sind bei dem vorgeschlagenen Rigg der erste Abstand gemessen zwischen der Geraden und der Mittel-

achse des Mastes am ersten Messpunkt in einem Bereich von 2% bis 10%, bevorzugt in einem Bereich von 4% bis 7%, der zweite Abstand gemessen am zweiten Messpunkt in einem Bereich von 25% bis 40%, bevorzugt in einem Bereich von 30% bis 36%, und der dritte Abstand gemessen am dritten Messpunkt in einem Bereich von 40% bis 65%, bevorzugt in einem Bereich von 50% bis 60%, in der durch die Biegelinie des Mastes aufgespannten Ebene größer als bei dem Rigg mit der Constant Curve. Damit kann der größte Abstand der Biegelinie des Mastes von der Basis von dem zweiten Messpunkt hin in Richtung des dritten Messpunktes verlagert sein und entsprechend dort sein Maximum ausbilden. Bevorzugt kann das Maximum etwa mittig zwischen dem zweiten Messpunkt und dem dritten Messpunkt ausgebildet sein.

[0011] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung weist der Mast in Richtung des gespannten Segels einen kleineren Biegeradius auf als ein Mast in einem Rigg nach dem Stand der Technik. Der Mast kann ab der Gabelbaumbefestigung stärker gebogen sein als bei Riggs nach dem Stand der Technik. Die starke Biegung des Masts führt zu einem faltenfreien Achterliek des Segels. Die Biegesteifigkeit des Masts kann durch eine entsprechende Auswahl und Dicke des Faser-Matrix-Verbundes eingestellt werden. Der Mast besteht hierbei in der Regel aus glasfaserverstärkten Kunststoffen und kann zur Gewichtsersparnis mit Carbon verstärkt sein. Die Kennzahl IMCS ("Indexed Mast Check System") des Mastes bezeichnet die Masthärte und -steifigkeit und muss auf die Vorgabe des Segelherstellers abgestimmt sein. Je niedriger der Wert ist, desto weicher ist der Mast. Je nach Segel werden meist Masten von 340 cm bis 580 cm Länge verwendet. Durch das definierte Einbringen von Laminaten/Laminatschichten, die aus Fasermatten und einer Matrix gebildet sind, kann eine beliebige Biegesteifigkeit des Mastes in Richtung des Segels als auch - falls dies notwendig sein sollte - quer zum Segel erzeugt werden, so dass dann die Biegesteifigkeit des Mastes in Richtung des Segels von der Biegesteifigkeit des Mastes quer zum Segel verschieden sein kann. Ferner kann sich die Biegesteifigkeit über die Höhe des Mastes ändern. So kann beispielsweise der Mast bis zum Gabelbaum sehr steif ausgebildet sein, um dann seine Biegesteifigkeit in Richtung des Segeltops bis auf einen vorbestimmten Wert sukzessive zu reduzieren. Fasern einer Fasermatte können aus Glas, Glasfilamenten, Fieberglas, Kohlenstoff, Aramid, Dyneema, Polyethylen, Basalt, Texalium, Parabeam oder aus nachwachsenden Rohstoffen wie Hanf, Flachs, Bambus, Jute oder Sisal bestehen oder eine Mischung davon sein. Die Fasermatte kann ein Gewebe, ein Gelege, ein Vliesstoff sein oder auch aus Rovings hergestellt sein. Das Gelege kann monoaxial, auch unidirektional genannt, biaxial oder multiaxial sein. In der Regel werden Masten aus Prepregs gefertigt. Prepregs sind mit Reaktionsharzen vorimprägnierte textile Faser-Matrix-Halbzeuge, die zur Herstellung der Masten unter Druck und Temperatur aus-

gehärtet werden. Es soll darauf verwiesen sein, dass das Segel den Mast in eine geänderte Biegelinie zwingt, der ein Mast nach dem Stand der Technik in der Regel nicht standhält und damit dauerhaft geschädigt werden kann. Insofern bedarf der Mast für das vorgeschlagene Rigg ein höhere Elastizität als der Mast für ein Rigg nach dem Stand der Technik.

[0012] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist der Mast in einem oberen Bereich in Richtung quer zu dem gespannten Segel biegebar. Um diesen Effekt zu erzielen, kann die Biegesteifigkeit des Masts in Richtung des Segeltops oberhalb der Befestigung des Gabelbaums reduziert sein. Hierdurch kann das Segel zusätzlich zu der Drehung um den Gabelbaum im oberen Teil weiter ausgelenkt werden. Damit kann der Einsatzbereich des Riggs vergrößert sein, da das Segel noch flexibler auf Böen reagieren kann.

[0013] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist das Lager am Mast ein Wälzlager oder ein Gleitlager. Das Wälzlager besteht in der Regel aus einem Innenring, einem Außenring und dazwischen liegenden Wälzkörpern wie Kugeln, Kegeln, Tonnen oder Nadeln. Hierbei können der Innenring und der Außenring unlösbar miteinander verbunden sein. Da moderne Gabelbäume an dem zweiten Ende eine Schnellspannvorrichtung zum raschen Koppeln des Gabelbaums an den Mast aufweisen, kann diese Schnellspannvorrichtung verwendet werden, den Gabelbaum an dem Außenring des Wälzlagers zu koppeln. Das Wälzlager kann rostfrei sein. Die Wälzkörper können auch aus Keramik hergestellt sein. Das Wälzlager kann zusätzlich Dichtungen aufweisen, um einen Schmutzeintritt zu den Wälzkörpern zu verhindern. Diese Dichtungen können Dichtscheiben sein oder auch aufgesetzte Manschetten aus einem reversibel elastischen Material wie beispielsweise Gummi.

[0014] Gemäß eines weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung weist das zweite Ende des Gabelbaums bereits ein integriertes Wälz oder Gleitlager auf. Dieses Lager kann in die Schnellspannvorrichtung integriert sein. Auch kann dieses Lager modular ausgebildet oder in einem Gabelbaumfrontstück integriert sein.

[0015] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung weist das Gleitlager eine erste Hülse und eine zweite Hülse auf. Die erste Hülse ist mit dem Gabelbaum lösbar verbunden und die zweite Hülse ist mit dem Mast lösbar verbunden. Die erste Hülse umschließt die zweite Hülse derart, dass die erste Hülse und die zweite Hülse relativ zueinander drehbar sind. Zum Transport ist der Gabelbaum mittels seiner Schnellspannvorrichtung von der ersten Hülse abnehmbar. Die zweite Hülse kann auch fest mit dem Mast verbunden, bevorzugt geklebt sein.

[0016] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung sind die erste und die zweite Hülse geschlitzt. Die Schlitzungen, die sich über die gesamte Länge der Hülsen erstrecken, können bewirken, dass die zweite Hülse durch die Befestigung des Gabelbaums an diese an die erste Hülse und hierdurch die

erste Hülse an den Mast angepresst wird. Die Schlitzungen können sich hierbei im Wesentlichen entlang einer Mittelachse der Hülse erstrecken oder um die Mittelachse gewandelt ausgebildet sein. Bevorzugt sind der Reibkoeffizient zwischen der Innenfläche der zweiten Hülse und der Außenfläche der ersten Hülse geringer als der Reibkoeffizient zwischen der Innenfläche der zweiten Hülse gegenüberliegenden Außenfläche und der Innenfläche der Befestigung des Gabelbaums am Mast sowie dem Reibkoeffizienten zwischen der Mastaußenseite und der Außenfläche der ersten Hülse gegenüberliegenden Innenfläche. Somit kann unabhängig von der durch die Befestigung des Gabelbaums aufgetragenen Spannung auf die Hülsen gewährleistet sein, dass die beiden Hülsen relativ zueinander drehbar sind, jedoch die zweite Hülse mit der Befestigung des Gabelbaums und die erste Hülse mit dem Mast drehfest sind.

[0017] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die zweite Hülse einen Bund auf, der die translatorische Verlagerbarkeit der ersten Hülse begrenzt. In der Regel wird die zweite Hülse am Mast derart montiert sein, dass der Bund in Richtung des Mastfußes weist. Somit kann sichergestellt sein, dass die erste Hülse in Richtung des Mastfußes nicht über die zweite Hülse hinaus rutscht. Die Höhe des Gabelbaums oberhalb des Mastfußes kann derart eingestellt werden, dass das Hülsenpaket bestehend aus der ersten Hülse und der zweiten Hülse entlang des Masts auf die geeignete Höhe verlagert ist. In der Regel ist die Länge der ersten Hülse größer als eine Länge der Befestigung des Gabelbaums.

[0018] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die erste Hülse entlang der Längserstreckung der zweiten Hülse verschiebbar. Die Längserstreckung der zweiten Hülse ist gleich der Längserstreckung des Masts. Durch die Längsverschiebbarkeit der ersten Hülse kann die Höhe der Befestigung des Gabelbaums an die Größe des Surfers angeglichen werden.

[0019] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung sind die erste Hülse und die zweite Hülse aus einem Material gefertigt, die unter Einwirkung von Salzwasser korrosionsfrei. Hierbei können die erste und/oder die zweite Hülse aus einem Kunststoff wie beispielsweise aus hochverschleißfesten Polymeren, denen Verstärkungsstoffe und Festschmierstoffe zugesetzt sein können. Bevorzugt können die erste Hülse und die zweite Hülse aus POM gefertigt sein. Auch können die erste und/oder die zweite Hülse aus einem Metall wie beispielsweise aus nichtrostendem Stahl, aus einer Kupfer-Zink-Legierung oder aus einer Kupfer-Zinn-Legierung gefertigt sein. Zusätzlich können die beiden Hülsen gegeneinander abgedichtet sein, um einen Schmutzeintritt in den durch die Hülsen gebildeten Lagespalt zu verhindern. Dies kann durch beispielsweise O-Ringe oder durch Manschetten erreicht werden.

[0020] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung weist das Segel wenigstens eine lange Segellatte auf, die sich vom Achterliek bis zum Mast erstreckt. Diese Segellatte dient dazu, das Achterliek aus-

zustellen und damit das Segel über die Dreiecksform hinaus zu vergrößern. Des Weiteren ermöglicht die Verwendung von Segellatten eine gleichmäßigere Profilierung des Segels. Zusätzlich kann durch die lange Segellatte, insbesondere, wenn mehr als eine Segellatte verwendet ist, eine Bildung von Falten in dem Segel vermieden werden. Zum Mast hin kann die lange Segellatte vor dem Mast enden oder sich an dem Mast abstützen.

[0021] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die wenigstens eine lange Segellatte am Mast durch eine Camber abgestützt. Die wirksame Länge der langen Segellatte kann an der Camber durch Beilagen eingestellt werden. Die Camber stützt sich gegenüberliegend ihrer Aufnahme für die lange Segellatte an dem Mast mit einer gegenüber der Aufnahme verbreiterten Basis ab. Zumeist ist die Innenseite der verbreiterten Basis V-förmig ausgebildet, an der in zwei einander gegenüberliegenden Reihen Wälzkörper wie Kugeln, Walzen oder Tonnen angeordnet sind. Die verbreiterte Basis kann eine kippfreie Abstützung an dem Mast sicherstellen. Die zwei Reihen Wälzlager gewährleisten, dass die Camber auch unter Last leicht um den Mast drehbar ist. Natürlich können zusätzlich zu diesen langen Segellatten auch kurze Segellatten angeordnet sein, die jedoch ausschließlich der Stabilisierung des Achterlieks dienen. In der Regel wird eine vorbestimmte Anzahl an langen Segellatten vorhanden sein, um das Segel ähnlich einer Tragfläche zu profilieren. Natürlich kann sich die lange Segellatte von dem Achterliek in Richtung des Mastes erstrecken, ohne jedoch den Mast zu berühren. Auch kann sich die lange Segellatte auch ohne Camber am Mast abstützen.

[0022] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung weist der Mast an seiner einem Segeltop abgewandten Seite einen Mastfuß auf, mittels dem der Mast an das Windsurfbrett koppelbar ist, wobei der Mast mit dem Mastfuß um seine Längsachse drehbar ist.

[0023] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist ein Windsurfbrett mit einem Rigg, wie vorhergehend beschrieben, vorgeschlagen. Der Mastfuß des Riggs ist mit einer mit dem Windsurfbrett fest verbundenen Mastfußaufnahme fest verbunden. Der Mastfuß und die Mastfußaufnahme bilden eine freibewegliche Verbindung. Die Verbindung kann hierbei als Powerjoint oder als kardanische Verbindung ausgebildet sein. Hierbei kann das Windsurfbrett gegenüber dem Stand der Technik unverändert sein. Das Windsurfbrett kann hierbei eine oder mehr Finnen und/oder ein Schwert aufweisen.

[0024] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in einem Finnenkasten eine schwertartige Verlängerung mit einem Hydrofoil montiert. Dieser Hydrofoil ist während des Betriebs unter Wasser und gewährleistet, dass das Surfbrett bei einer vorbestimmten Geschwindigkeit aus dem Wasser steigt, sodass die Unterseite des Windsurfbretts die Wasseroberfläche nicht berührt. Hierdurch sind bei niedrigen Windgeschwindigkeiten hohe Geschwindigkeiten des Surfbretts möglich,

da sich das Abheben des Windsurfbretts bei einer niedrigeren Windgeschwindigkeit realisieren lässt als der Übergang von der Verdrängerfahrt in die Gleitfahrt. Da die Unterseite des Windsurfbretts mit der Wasseroberfläche bei einem Überschreiten der vorbestimmten Geschwindigkeit nicht mit der Wasseroberfläche in Berührung ist, ist das Windsurfbrett weniger empfindlich gegenüber Kabbelwasser und ermöglicht dem Surfer ein angenehmeres und kraftschonenderes Fahren,

[0025] Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend mit Bezug auf die beigelegten Figuren beschrieben. Die Figuren sind lediglich schematisch und nicht maßstabsgetreu.

15 Kurze Beschreibung der Figuren

[0026]

- Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht auf ein Rigg nach dem Stand der Technik;
- Fig. 2 zeigt eine Seitenansicht auf ein vorgeschlagenes Rigg;
- Fig. 3 zeigt ein Lager in einer 3D-Ansicht;
- Fig. 4 zeigt ein Windsurfbrett mit dem Rigg von Figur 2 in Fahrt bei schwachem Wind;
- Fig. 5 zeigt ein Windsurfbrett mit dem Rigg von Figur 2 in Fahrt bei starkem Wind; und
- Fig. 6 zeigt eine Biegelinie eines Mastes eines vorgeschlagenen Riggs im Vergleich zu einer Biegelinie eines Mastes eines Riggs mit einer Constant Curve.

Detaillierte Beschreibung einer beispielhaften Ausführungsform

[0027] An dieser Stelle soll vorausgeschickt werden, dass gleiche Teile in den einzelnen Figuren gleiche Bezugszeichen aufweisen.

[0028] Figur 1 zeigt ein Rigg 2 für ein Windsurfbrett nach dem Stand der Technik in einer Seitenansicht. Hierbei besitzt ein Segel 4 eine Masttasche 6, in die ein Mast 8 hineingeschoben ist. In einer Aussparung 10 der Masttasche 6 ist ein Gabelbaum 12 an seinem zweiten Ende 14 mittels einer Schnellspannvorrichtung 15 an den Mast 8 rotatorisch und translatorisch fest verbunden. An einem dem zweiten Ende 14 des Gabelbaums 12 gegenüberliegendes ersten Ende 18 ist ein der Masttasche 6 gegenüberliegendes Ende 20 des Segels 4 befestigt. Zur Kopplung des Riggs 2 mit einem hier nicht dargestellten Windsurfbrett besitzt ein Segeltop 22 gegenüberliegendes Ende des Masts 8 einen Mastfuß 24. Zur Vergrößerung des Segels 4 und Verbesserung des Profils über eine sich zwischen der Befestigung des einen Endes 20 des Segels am Gabelbaum und dem Segeltop 22 ergebenden Dreiecksform besitzt das Segel 4 lange Segellatten 26. Jede lange Segellatte 26 stützt sich mittels eines hier nicht dargestellten Cambers an dem Mast 8 ab. Zwischen den langen Segellatten 26 sind zusätzlich

kurze Segellatten 28 angeordnet, die ein Achterliek 30 des Segels 4 stabilisieren. Damit die sich bei einer Windböe in dem Segel 4 plötzlich aufbauende Kraft nicht ungebremst an den Surfer weitergegeben wird, besitzt das Segel 4 am Achterliek 30 an einem sich an das Segeltop 22 anschließenden Bereich 32 ein sogenanntes Loose Leech 34, welches durch ein loses Achterliek 30 in diesem Bereich 32 erkennbar ist. In dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel erstreckt sich das Loose Leech 34 über die drei oberen langen Segellatten 26. Loose Leech kann sich grundsätzlich zwischen allen Segellatten erzeugen lassen um verschiedene Fahreigenschaften hervorzurufen.

[0029] Figur 2 zeigt ein Rigg 36 gemäß der Erfindung in einer Seitenansicht, welches sich prima facie durch eine stärkere Biegung des Vorderlieks 38 oberhalb des an dem Mast 8 befestigten zweiten Endes 14 des Gabelbaums 12 gegenüber einem Vorderliek 40 des Riggs 2 der Figur 1 unterscheidet. In Figur 2 nicht sichtbar ist, dass zwischen der Schnellspannvorrichtung 15 an dem zweiten Ende 14 des Gabelbaums 12 und dem Mast 8 ein Lager 42 angeordnet ist. Das Lager 42 ist eingerichtet, dass der Mast 8 um seine Längsachse relativ zu dem Gabelbaum 12 drehbar ist, also eine rotatorische Bewegung zulässt. Ein Unterliek 44 des Segels 4 ist über einen Tampan in Nähe des Mastfußes 24 mit dem Mast 8 fest verbunden. Der Mast 8 kann sich somit ab der Befestigung des Tampens in seiner Längsachse verdrehen oder tordieren. Wenn Wind in das Segel 4 bläst, kann sich der Mast 8 um seine Längsachse drehen und somit den Tampan zusätzlich spannen. Durch die Drehung des Mastes 8 kann das Unterliek 44 in Richtung des Mastes 8 gezogen werden. Durch die Rotation des Mastes 8 bei gleichzeitigem Spannen des Unterlieks 44 wird Einfluss auf das im unteren Bereich vorherrschende Segelprofil genommen. Zusätzlich zu der Drehung des Mastes 8 um seine Längsachse in dem Mastfuß 24 relativ zu dem Gabelbaum 12 kann der Mast 8 um seine Längsachse tordieren bis ein Gleichgewicht erreicht ist aus der durch das Segel 4 aufgrund des Winddrucks erzeugten Kraft und der durch den Surfer aufgrund seines Gewichts und seiner Kraft mittels des Gabelbaums erzeugten Gegenkraft. Durch das Lager 42 ist die Rotation und/oder Torsion des Mastes 8 durch die Befestigung des Gabelbaums 12 am Mast 8 nicht behindert. Allerdings ist die Torsion und/oder Rotation des Masts in jede Richtung maximal etwa 55°, bevorzugt etwa 40°. Böen oder auffrischender Wind ergeben teils einen sprunghaften Anstieg des Drucks auf das Segel 4 und werden durch die Torsion und/oder Rotation des Mastes 8 ausgeglichen und nicht an den Surfer weitergegeben. Der teilweise sprunghafte Druckanstieg wird dadurch aufgefangen, dass das Segel 4 mit dem Mast 8 sozusagen aus den Wind dreht. Auch der umgekehrte Fall, nämlich, dass der Druck auf das Segel 4 durch ein Nachlassen des Winds teilweise sprunghaft reduziert ist, führt sozusagen zu einem in den Wind drehen des Segels 4 und einer damit verbundenen Verringerung der Rotation und/oder Torsi-

on des Mastes 8. Im selben Zuge vergrößert sich die effektive Segelfläche bis sie bei keinem Wind in den Ursprungszustand zurück geht.

[0030] Figur 3 zeigt das Lager 42 ohne Mast und Schnellspannvorrichtung des Gabelbaums in einer 3D-Ansicht. Das Lager 42 ist ein Gleitlager und besteht aus einer ersten Hülse 44, welche eine zweite Hülse 46 umschließt. Die zweite Hülse 46 umschließt einen hier nicht dargestellten Mast. Die erste Hülse 44 ist in der nicht dargestellten Schnellspannvorrichtung des Gabelbaums angeordnet. Beide Hülsen 44, 46 sind aus einem gegenüber Wasser, insbesondere Salzwasser beständigen Kunststoff, nämlich POM, gefertigt. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist ein Außendurchmesser der zweiten Hülse 46 größer als ein Innendurchmesser der ersten Hülse 44. Auch ist die zweite Hülse 46 länger als die erste Hülse 44. Ferner besitzt die zweite Hülse 46 einen Bund 48, der als translatorischer Anschlag für die erste Hülse 44 dient. Daher ist das Lager 42 an dem Mast vorzugsweise derart montiert, dass der Bund in Richtung des Mastfußes weist. Zudem besitzen beide Hülsen 44, 46 jeweils einen durchgehenden Schlitz 50, welche deckungsgleich dargestellt sind. Die Schlitzte sind notwendig zum Anbringen der Hülsen und eignen sich ebenfalls zum Ausgleich variierender Mastdurchmesser wie beispielsweise bei einer translatorischen Bewegung der Hülsen 44, 46 entlang des Masts. Die erste Hülse 44 drückt durch ein Festklemmen der Schnellspannvorrichtung des Gabelbaums die zweite Hülse 46 auf den Mast. Zwischen einer Außenfläche 52 der ersten Hülse 44 zu einer Innenfläche der Schnellspannvorrichtung des Gabelbaums, zwischen einer Innenfläche 54 der ersten Hülse 44 und einer Außenfläche 56 der zweiten Hülse 46 und zwischen einer Innenfläche 58 der zweiten Hülse 46 und einer Außenfläche des Mastes sind jeweils voneinander unterschiedliche Reibkoeffizienten vorhanden. Hierbei ist der Reibkoeffizient zwischen der Innenfläche 54 der ersten Hülse 44 und der Außenfläche 56 der zweiten Hülse 46 am geringsten, so dass bei dem montierten Rigg die beiden Hülsen 44, 46 relativ zueinander drehbar sind. Somit ist der Mast um seine Längsachse relativ zu dem Gabelbaum drehbar.

[0031] Figur 4 zeigt ein Windsurfbrett 60 mit dem Rigg 36 von Figur 2 in Fahrt bei schwachem Wind und Figur 5 zeigt ein Windsurfbrett 60 mit dem Rigg 36 von Figur 2 in Fahrt bei starkem Wind. Die beiden Figuren 4 und 5 sind direkt miteinander vergleichbar. Die Fahrtrichtung der beiden Windsurfbretter 60 ist jeweils mit einem Pfeil F bezeichnet. Die Windrichtung ist mit einem Pfeil bezeichnet, wobei die Länge des Pfeils direkt proportional der Windstärke ist. So ist der Pfeil in Figur 4 mit dem Bezugszeichen W versehen und kürzer als der Pfeil der Figur 5, der mit einem W' bezeichnet ist. Auf eine Darstellung des Wassers, respektive der Wasseroberfläche ist verzichtet. Die Riggs 36 sind mittels des Mastfußes 24 mit je einem Windsurfbrett 60 gekoppelt. Auf jedem Windsurfbrett 60 steht ein Surfer 62, der mit seinen Armen den Gabelbaum 12 hält und als Gegenkraft zu der

durch das Segel 4 erzeugten Kraft wirkt. Es versteht sich, dass die Windsurfboard 60, die Rigg

[0032] 36 und damit auch die Masten, Segel 4, Gabelbäume 12 und die Surfer 62 gleich sind. Somit ist die Stellung des Segels 4 und der Surfer 62 bei der vorgegebenen Windstärke W , W' im Gleichgewicht. Auffallend in direktem Vergleich der Figuren 4 und 5 ist, dass der zwischen der Mittelachse I-I des Surfers 62 und der Horizontalen H eingeschlossene Winkel α in beiden Ausführungsformen gleich ist. In Figur 4 wird das Segel 4 weniger aus dem Wind gedreht als in Figur 5, so dass hier mehr Segelfläche im Wind steht und damit effektiv wirkt. Überraschend ist, dass trotz der unterschiedlichen Windgeschwindigkeiten W , W' und des damit auf die jeweiligen Segel 4 wirkenden unterschiedlichen Drucks die gleiche Kraft erzeugt wird, die durch eine durch den Surfer 62 aufgebrachte Gegenkraft amortisiert wird. Die effektiv wirkende Segelfläche ist in Figur 4 größer als in Figur 5. Als effektive Segelfläche kann hierbei die in einer Parallelprojektion abgebildete Segelfläche sein, wobei die Projektionsfläche senkrecht auf der Wasseroberfläche und senkrecht auf die Windrichtung steht. Ferner ist unabhängig von dem auf das Segel 4 wirkenden Druck, welcher aus den unterschiedlichen Windstärken W , W' resultiert das Achterliek 30 des Segels 4 gespannt. Die Rotation und/oder Torsion des Mastes ist bei einer geringeren Windstärke W , wie in Figur 4 dargestellt, geringer als die Rotation und/oder Torsion des Mastes bei einer größeren Windstärke W' , wie in Figur 5 dargestellt. Durch die höhere Windstärke W' wirkt auf das Segel 4 eine größere Kraft, die das Segel 4 mehr aus dem Wind dreht. Damit ist auf den Mast eine größere Rotation und/oder Torsion aufgebracht als in Figur 4. Jedoch ist trotz des weiteren Herausdrehens des Segels 4 aus dem Wind die auf den Surfer 62 wirkende Kraft gleich der in Figur 4. Somit ist durch die Torsion und/oder Rotation des Masts und des damit einhergehenden "aus-dem-Wind-drehen", respektive des "in-den-Wind-drehen" des Segels bei einer plötzlich einsetzenden Böe oder Flaute eine durch das Segel auf den Surfer wirkende plötzliche Kraftänderung vermieden. Zusätzlich ist es möglich, das gleiche Rigg über einen breiteren Windstärkebereich zu fahren als bei einem Rigg nach dem Stand der Technik.

[0033] Figur 6 zeigt eine erste Biegelinie 80 des Mastes des vorgeschlagenen Riggs im Vergleich zu einer zweiten Biegelinie 90 eines Mastes eines Riggs mit einer Constant Curve. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel handelt es sich um die übereinander gelegten erste 80 und zweite Biegelinien 90 zweier Masten der gleichen Länge, der einmal in dem vorgeschlagenen Rigg die erste Biegelinie 80 und in dem Rigg mit der Constant Curve die zweite Biegelinie 90 ausbildet. Es soll ausdrücklich darauf verwiesen sein, dass in der Regel der Mast für das Rigg mit der Constant Curve nicht geeignet ist, auch als Mast für das vorgeschlagene Rigg verwendet zu werden. Vielmehr würde ein Mast nach dem Stand der Technik in dem vorgeschlagenen Rigg dauerhaft geschädigt. In Anlehnung zur Vorgehensweise zur Ermittlung des

IMCS (Indexed Mast Check System) Wertes eines Mastes ist ein ungebogener Mast in vier gleiche Viertel unterteilt, wobei die Zählung der Viertel vom Mastanfang 82, 92, an dem der hier nicht dargestellte Mastfuß befestigt ist, zum Mastende 84, 94, also dem dem Mastanfang 82, 92 gegenüberliegenden Ende des Masts, erfolgt. Der erste Messpunkt 85, 95 ist also das Ende des ersten Viertels, der zweite Messpunkt 86, 96 das Ende des zweiten Viertels und der dritte Messpunkt 87, 97 das Ende des dritten Viertels. Wenn der Mast in die Segeltasche geschoben und das Rigg gebildet ist, wird eine Gerade 100 durch einen ersten Durchtrittspunkt 110, 120 einer Mittelachse des Masts durch eine durch den Mastanfang 82, 92 begrenzten ersten Ebene und einen zweiten Durchtrittspunkt 130, 140 der Mittelachse durch eine durch das Mastende 84, 94 begrenzten zweiten Ebene bestimmt. Diese Gerade 100 bildet die Basis zur Ermittlung der Auslenkung des Mastes in einer durch die Biegelinie 80, 90 des Mastes aufgespannten Ebene. Die Biegelinie 80, 90 des Mastes, respektive dessen Mittelachse, wird dadurch bestimmt, dass ein Abstand zwischen der Biegelinie 80, 90 und der Geraden 100 an dem ersten Messpunkt 85, 95, dem zweiten Messpunkt 86, 96 und dem dritten Messpunkt 87, 97 gemessen wird, wobei der Abstand senkrecht auf der Geraden steht. Bei einem Rigg mit der Constant Curve, ergibt sich eine gleichmäßige zweite Biegelinie 90, so dass ein erster Abstand 102 am ersten Messpunkt 95 in etwa einem dritten Abstand 106 am dritten Messpunkt 97 entspricht und etwa an dem zweiten Messpunkt 96 ein zweiter Abstand 104 am größten und damit an dem zweiten Messpunkt 96 ein Maximum ausgebildet ist. Im Gegensatz hierzu sind bei dem vorgeschlagenen Rigg ein erster Abstand 112 gemessen zwischen der Geraden und der ersten Biegelinie 80 am ersten Messpunkt 85 in einem Bereich von 2% bis 10%, in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel um 5%, ein zweiter Abstand 114 gemessen am zweiten Messpunkt 86 in einem Bereich von 25% bis 40%, in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel um 35%, und ein dritter Abstand 116 gemessen am dritten Messpunkt 87 in einem Bereich von 40% bis 65%, in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel um 55%, in einer durch die erste 90 oder zweite Biegelinie 80 des Mastes aufgespannten Ebene größer als bei dem Rigg mit der Constant Curve. Damit ist der größte Abstand der ersten Biegelinie 80 von der Geraden zwischen dem zweiten Messpunkt 86 hin in Richtung des dritten Messpunktes 87 verlagert und bildet entsprechend dort sein Maximum aus. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das Maximum etwa mittig zwischen dem zweiten Messpunkt 86 und dem dritten Messpunkt 87 ausgebildet sein. Aus der Figur 6 ist ersichtlich, dass ein auf ein Segel wirkender Winddruck auf den sich entlang der ersten Biegelinie 80 erstreckenden Mast eine größere Torsion ausübt als auf den sich entlang der zweiten Biegelinie 90 erstreckenden Mast.

Patentansprüche

1. Rigg für ein Windsurfbrett (60) mit einem biegefähigen Mast (8), einem Segel (4) und einem Gabelbaum (12), wobei das Segel (4) eine Masttasche (6) aufweist, in die der Mast (8) hineingeführt ist, wobei der Gabelbaum (12) ein erstes Ende (16) und ein zweites Ende (14) aufweist, wobei an dem ersten Ende (16) des Gabelbaums (12) ein der Masttasche (6) gegenüberliegendes Ende (20) des Segels (4) befestigt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mast (8) ein Lager (42) aufweist, an das das zweite Ende (14) des Gabelbaums (12) verbunden ist, wobei das Lager (42) eingerichtet ist, dass der Mast (8) um seine Längsachse relativ zu dem Gabelbaum (12) drehbar ist.
2. Rigg nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Torsion und/oder Rotation des Masts (8) um seine Längsachse in jede Richtung maximal etwa 60°, bevorzugt maximal etwa 40° ist.
3. Rigg nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Segel (4) durch den Mast (8) derart vorgespannt ist, dass ein Achterliek (30) des Segels (4) über seine gesamte Länge gespannt ist.
4. Rigg nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Segel (6) im Wesentlichen frei von einem Loose Leech ist.
5. Rigg nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mast (8) in dem Rigg an einem ersten Messpunkt (85) in einem Bereich von 2% bis 10%, bevorzugt von 4% bis 7%, an einem zweiten Messpunkt (86) in einem Bereich von 25% bis 40%, bevorzugt von 30% bis 36%, und an einem dritten Messpunkt (87) in einem Bereich von 40% bis 65%, bevorzugt von 50% bis 60%, in einer durch eine Biegelinie (80) des Mastes (8) aufgespannten Ebene mehr ausgelenkt ist als ein Mast in einem Rigg mit einer Constant Curve.
6. Rigg nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mast (8) in einem oberen Bereich quer zu dem gespannten Segel (6) biegebar ist.
7. Rigg nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lager (42) ein Wälzlager oder ein Gleitlager ist.
8. Rigg nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gleitlager eine erste Hülse (44) und eine zweite Hülse (46) aufweist, wobei die erste Hülse (44) mit dem Gabelbaum (12) lösbar verbunden ist und die zweite Hülse (46) mit dem Mast (8) lösbar verbunden ist, wobei die erste Hülse (44) die zweite Hülse (46) derart umschließt, dass die erste Hülse (44) und die zweite Hülse (46) relativ zueinander drehbar sind.
9. Rigg nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Hülse (44) entlang einer Längserstreckung der zweiten Hülse (46) verschiebbar ist.
10. Rigg nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Hülse (44) und die zweite Hülse (46) aus einem Material gefertigt sind, die unter Einwirkung von Salzwasser korrosionsfrei sind.
11. Rigg nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Segel (4) wenigstens eine lange Segellatte (26) aufweist, die sich vom Achterliek (30) bis zum Mast (8) erstreckt.
12. Rigg nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine lange Segellatte (26) am Mast (8) durch eine Camber abgestützt ist.
13. Rigg nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mast (8) an seiner einem Segeltop (22) abgewandten Seite einen Mastfuß (24) aufweist, mittels dem der Mast (8) an das Windsurfbrett (60) koppelbar ist, wobei der Mast (8) mit dem Mastfuß (24) um seine Längsachse drehbar ist.
14. Windsurfbrett mit einem Rigg (36) nach einem Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Mastfuß (24) des Riggs (36) mit einer mit dem Windsurfbrett (60) fest verbundenen Mastfußaufnahme fest verbunden ist, wobei der Mastfuß (24) und die Mastfußaufnahme eine freibewegliche Verbindung bilden.
15. Windsurfbrett nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem Finnenkasten eine schwertartige Verlängerung mit einem Hydrofoil montiert ist.

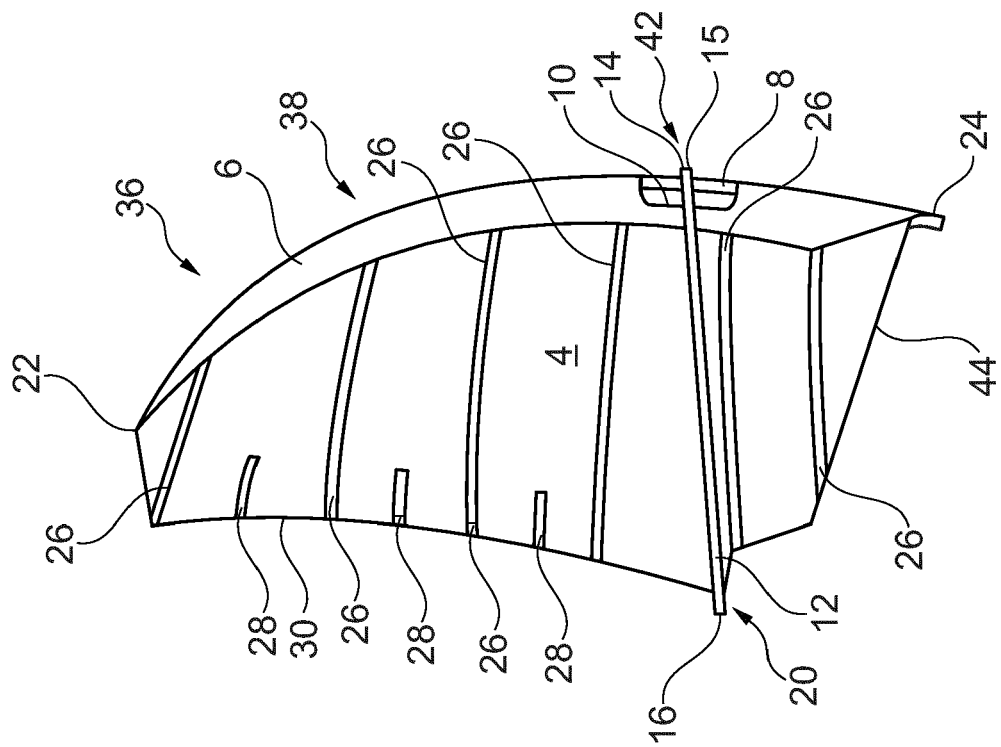


Fig. 2

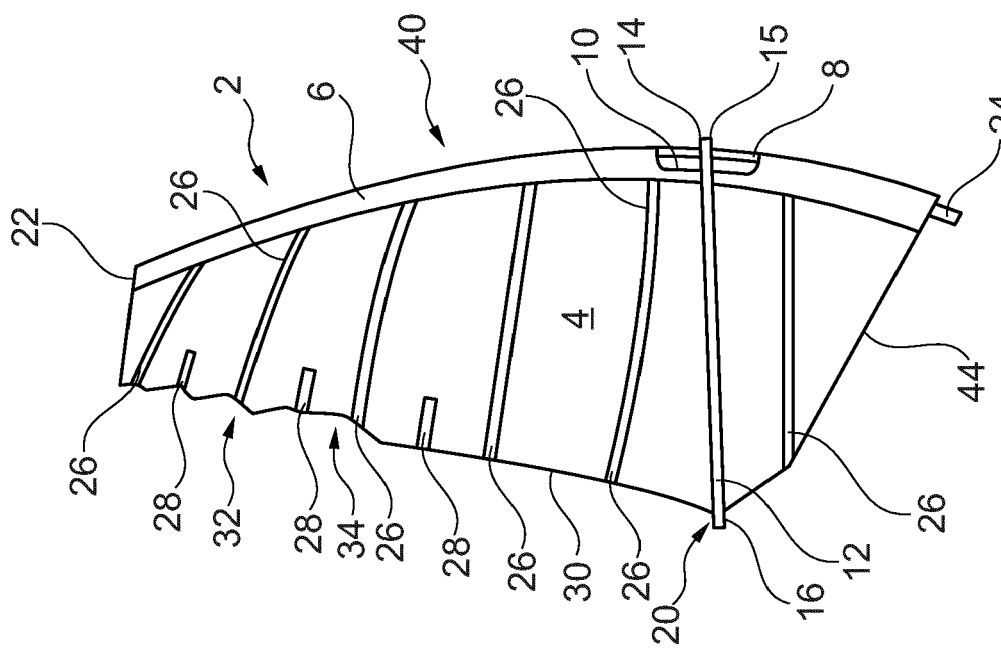


Fig. 1

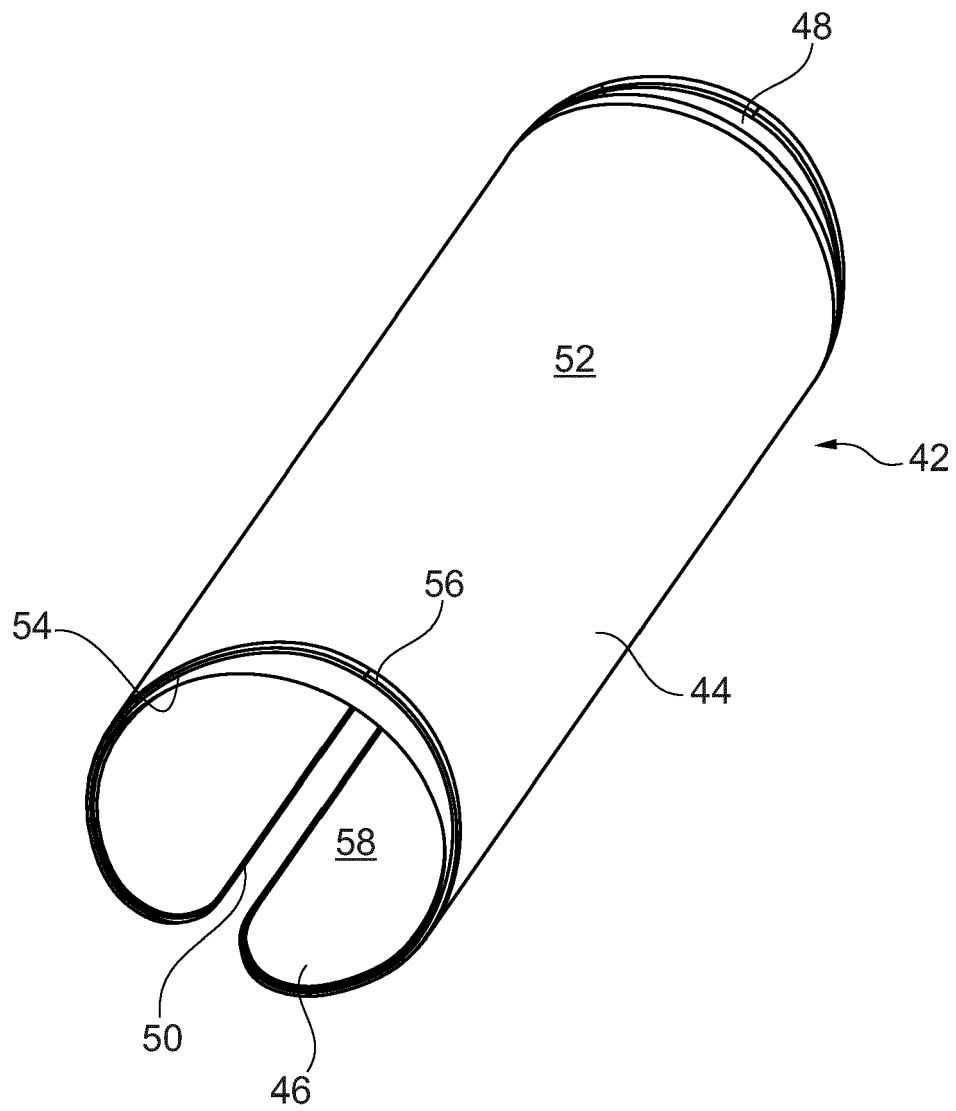


Fig. 3

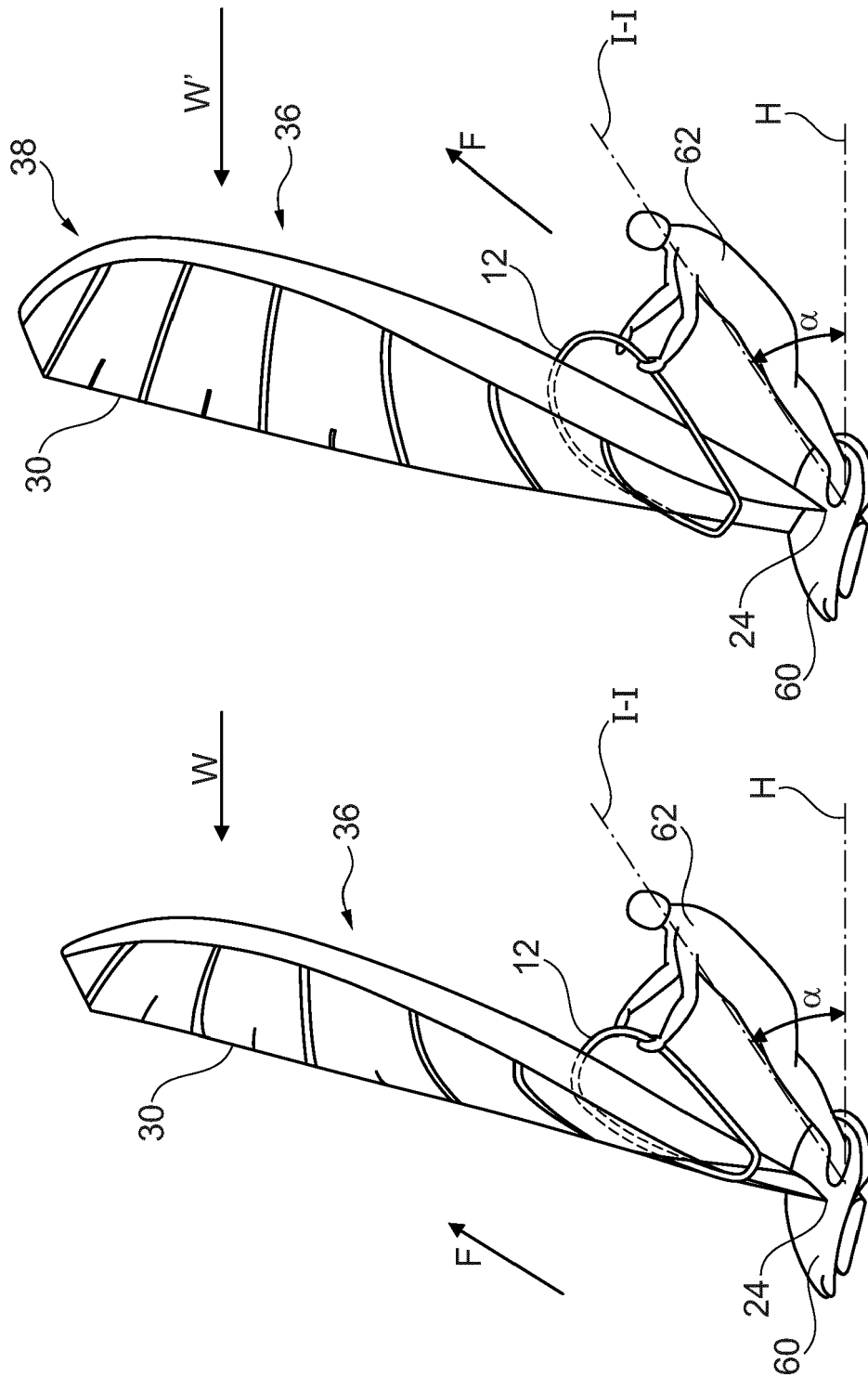


Fig. 5

Fig. 4

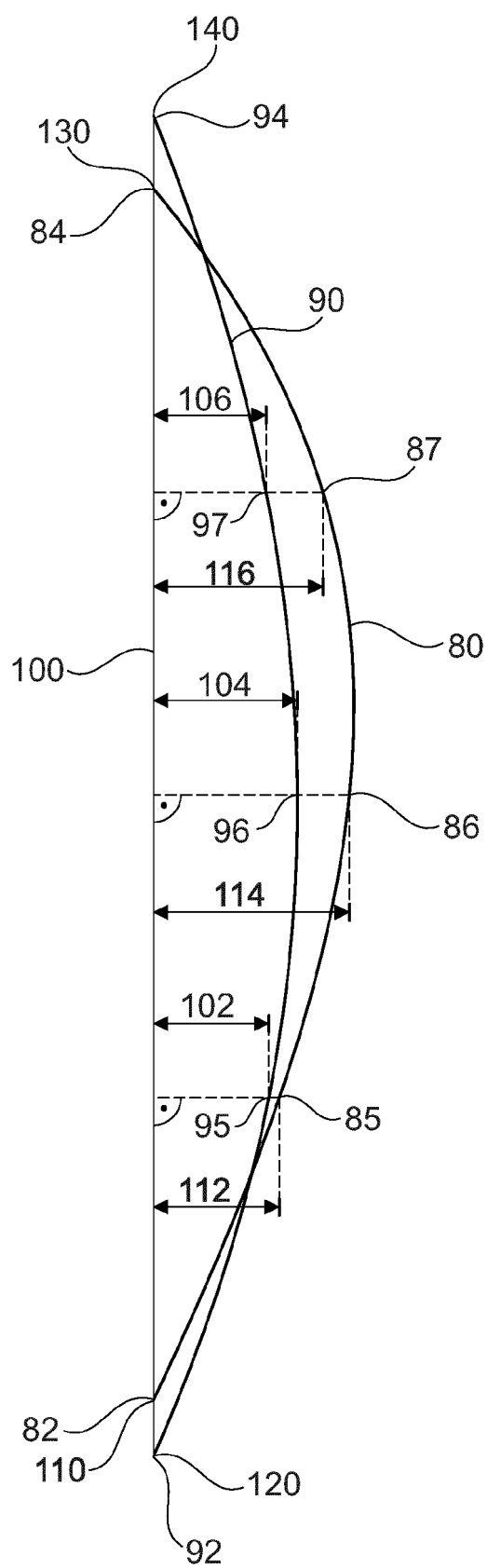


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 19 18 7633

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	DE 20 2009 013093 U1 (NEIL PRYDE LTD TUEN MUN [HK]) 3. Dezember 2009 (2009-12-03)	1-7, 11-15	INV. B63B35/79
A	* Absatz [0025]; Abbildungen *	8-10	

A	DE 10 2016 000500 A1 (ROBERT FRANK GMBH & CO KG [DE]) 10. März 2016 (2016-03-10)	1-15	
	* Absatz [0052] *		
	* Absatz [0056] *		
	* Absatz [0060]; Abbildungen *		

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B63B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 30. Oktober 2019	Prüfer Schmitter, Thierry
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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	
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			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 19 18 7633

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.

30-10-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 202009013093 U1	03-12-2009	KEINE	
15	DE 102016000500 A1	10-03-2016	DE 102016000500 A1	10-03-2016
			EP 3405385 A1	28-11-2018
			WO 2017125233 A1	27-07-2017
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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