

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 84104901.8

51 Int. Cl.³: **B 63 H 9/08**

22 Anmeldetag: 02.05.84

30 Priorität: 03.05.83 DE 3316139

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.12.84 Patentblatt 84/49

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB IT NL SE

71 Anmelder: **Schwarz, Hartmut Berthold**
Binsenstieg 10
D-2000 Norderstedt(DE)

71 Anmelder: **Bremer Vulkan AG Schiffbau und
Maschinenfabrik**
Lindenstrasse 110
D-2820 Bremen 70(DE)

72 Erfinder: **Schwarz, Hartmut Berthold**
Binsenstieg 10
D-2000 Norderstedt(DE)

74 Vertreter: **Glawe, Delfs, Moll & Partner Patentanwälte**
Postfach 26 01 62 Liebherrstrasse 20
D-8000 München 26(DE)

54 Segelanordnung auf einem Schiff.

57 Das Segelschiff (1) weist mindestens einen damit starr verbundenen Mast (2,3,4) auf, an dem die Rahen (5 bis 9) schwenkbar befestigt sind. Mit einer antreibbaren Welle (21) können die Segel (22, 22a, 22b) gerefft und mit Hilfe entsprechender Seile (24) gesetzt bzw. gespannt werden. Die Segel (22, 22a, 22b) sind in der Mitte schmaler als im Randbereich; ihre Ober- und Unterlieks (48, 49) sind in den Rahen (5 - 9) in Nuten (27) geführt. Setzen und Reffen der Segel (22, 22a, 22b) und Brassen kann ferngesteuert erfolgen. Wegen der erreichbaren hohen Geschwindigkeiten ist eine Energierückgewinnung mit einem Propeller möglich.

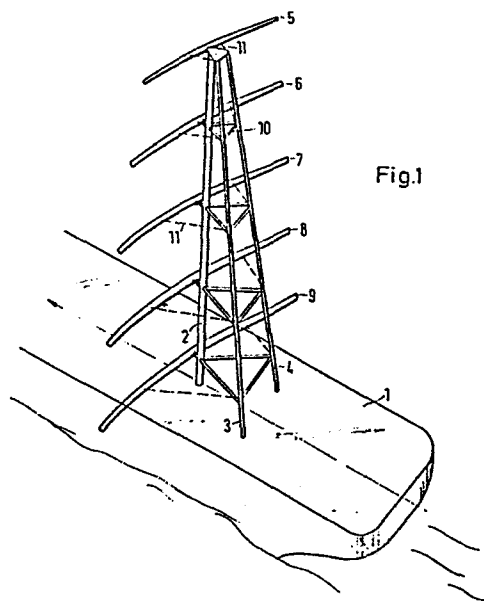


Fig.1

- 1) Hartmut Berthold Schwarz
2) Bremer Vulkan AG Schiffbau
und Maschinenfabrik

Segelschiff

N/GK

p 11169/84 EU

RICHARD GLAWE
DR.-ING.

WALTER MOLL
DIPL.-PHYS. DR. RER. NAT.
ÖFF. BEST. DOLMETSCHER

KLAUS DELFS
DIPL.-ING.
ULRICH MENGDEHL
DIPL.-CHEM. DR. RER. NAT.
HEINRICH NIEBUHR
DIPL.-PHYS. DR. PHIL. HABIL.

8000 MÜNCHEN 26
POSTFACH 162
LIEBHERRSTR. 20
TEL. (0 89) 22 65 48
TELEX 5 22 505 SPEZ
TELECOPIER (0 89) 22 39 38

2000 HAMBURG 13
POSTFACH 25 70
ROTHENBAUM-
CHAUSSÉE 58
TEL. (040) 4 10 20 08
TELEX 21 29 21 SPEZ

HAMBURG

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Segelschiff mit mindestens einem starr damit verbundenem Mast, an dem gekrümmte Rahen befestigt sind, die mit Hilfe von Brasseinrichtungen schwenkbar sind, wobei im Mittelbereich der Rahen zwischen je zwei übereinander liegenden Rahen eine antreibbare Welle zum Reffen des zwischen diesen Rahen aufgespannten Segels angeordnet ist, an der je eine Hälfte des Segels an diametral entgegengesetzten Seiten befestigt ist, und wobei die äußeren oberen und unteren Ecken der Segel mit allgemein in Richtung der Längserstreckung der Rahen verlaufenden Drähten, Seilen oder dergleichen verbunden sind, durch die die Segel zum Setzen nach außen ziehbar sind.

Ein Segelschiff dieser Art ist aus der japanischen offengelegten Patentanmeldung 56-63595 bekannt. Die Rahen sind dabei an einer am Mast befestigten Welle befestigt, so daß sie durch Drehen der Welle verschwenkt werden können. Der Nachteil ist dabei, daß bei größeren Windstärken beträcht-

liche Kräfte auf die Welle übertragen werden, so daß diese Einrichtung nur bei kleineren Schiffen zu verwenden sein dürfte. Außerdem sind die Segel offenbar an senkrechten starren Elementen befestigt (Welle zum Aufwickeln des Segels und einem entsprechenden äußeren Teil, das offenbar in Längsrichtung der Rahen verschiebbar ist). Durch diese Einspannung an starren Elementen ist aber die Bauchigkeit des Segels im wesentlichen vorgegeben, so daß sie nicht verschiedenen Windverhältnissen angepaßt werden kann.

Demgegenüber besteht eine Aufgabe der Erfindung darin, ein Segelschiff zu schaffen, das eine besonders gut unterschiedlichen Windverhältnissen anzupassende Besegelung aufweist, die auch für große Schiffe geeignet ist.

Insbesondere ist es aber die Aufgabe der Erfindung, ein Segelschiff zu schaffen, das wesentlich höher am Wind gesegelt werden kann als bekannte Rahsegler, dabei aber die vorteilhafte Bedienbarkeit moderner Rahsegler aufweist.

Die erfindungsgemäße Lösung besteht darin, daß Ober- und Unterlieks der Segel in Nuten der Rahen gehalten sind, daß die Segel in der Mitte eine geringere Breite als oben und unten und innen eine geringere Höhe als außen aufweisen, wobei der vertikale Rahenabstand entsprechend variiert, und daß in an sich bekannter Weise der Mast drei miteinander verbundene Streben aufweist, von denen zwei quer zur Schiffs-längsachse nebeneinander und die dritte in der Mitte vor diesen beiden Streben angeordnet ist, wobei die Rahen an der dritten Strebe befestigt sind und die Brasseinrichtungen an den Rahen und den zwei Streben befestigte Seile oder Drähte aufweisen.

Die Ober- und Unterlieks der Segel sind also in Nuten der Rahen gehalten, während das Außenliek frei ist und nicht starr gehalten ist, so daß die bauchige Form des Segels nicht behindert wird. Weiter haben die Segel in der Mitte eine geringere Breite als oben und unten; außerdem haben sie innen eine geringere Höhe als außen, wobei sich die Rahen zu den Enden hin entsprechend verjüngen, so daß im Endbereich der vertikale Rahenabstand größer ist als in der Mitte. Da die Drähte oder Seile, mit denen die Segel aufgespannt werden, im wesentlichen der Längserstreckung der Rahen folgen, werden die Segel durch die Seile nicht nur nach außen gezogen und gehalten. Es wird vielmehr die obere äußere Ecke des Segels auch nach oben, die untere äußere Ecke auch nach unten gezogen, so daß nicht nur Ober- und Unterliek gespannt werden, sondern auch das Außenliek. Auf diese Weise wird mehr oder weniger gleichförmig eine Zugspannung auf das gesamte Segel übertragen, was zu sehr vorteilhaften Segeleigenschaften führt.

Dabei sollte durch entsprechenden Abstand der Umlenkrollen im Nockbereich sichergestellt sein, daß das Segel die Umlenkrollen nicht berührt, da es sonst nicht richtig gespannt werden kann. Liegen diese Umlenkrollen genügend weit außen, wird auch das Außenliek besser gespannt, was für das Luv-Außenliek beim Segeln am Wind entscheidend ist.

Im Gegensatz zum vorbekannten Segelschiff wird auch ein dreibeiniger Mast verwendet, von dessen hinteren beiden in Querrichtung des Schiffes einen Abstand aufweisenden Streben Seile oder Drähte als Brasseinrichtungen zu den Rahen verlaufen, so daß die vom Wind auf die Segel und Rahen übertragenden Kräfte besser aufgenommen werden können, als dies bei der vorbekannten Konstruktion der Fall ist. Auch die Verbiegung der Rahen, wie sie bei der vorbekannten Konstruktion zu erwarten ist, aufgrund des Winddruckes kann durch diese Drähte oder Seile vermieden werden, was zu den genannten vorteilhafteren Segeleigenschaften Anlaß gibt. Der Dreibeinmast und die besonderen Brasseinrichtungen sind dabei an sich bekannt



aus dem Aufsatz "Frachter unter Segel - kein Thema in Deutschland" aus der Zeitschrift "Schiff und Hafen/Kommandobrücke", Dezember 1980, Heft 12, Seite 35 bis 37, insbesondere obere Figur auf Seite 35.

Mit dem erfindungsgemäßen Segelschiff kann sehr hoch am Wind gesegelt werden. Es ist ein Brasswinkel bis zu 20° möglich, während bei traditionellen Rahseglern ein Brassen nur bis zu 66° möglich ist. Auf diese Weise erreicht das erfindungsgemäße Segelschiff am Wind wesentlich höhere Geschwindigkeiten, was erstmals auch die Rückgewinnung von Energie bzw. die Gewinnung von elektrischer Energie ermöglicht, die für den Antrieb in Flautenzeiten oder aber für den Betrieb des Schiffes (Hilfseinrichtungen, Klimatisierung usw.) verwendet werden kann.

Die Welle, auf der das Segel zum Reffen aufgewickelt werden kann, kann z.B. runden Querschnitt haben. Es kann aber erfindungsgemäß vorgesehen werden, daß die Welle im wesentlichen einen elliptischen Querschnitt hat, wobei die große Hauptachse der Ellipse parallel zur Tangentenrichtung der Krümmung der Rahen am Ort der Welle ist. Dann bietet die Welle infolge ihres elliptischen Querschnitts dem Wind nur einen geringen Widerstand. Trotzdem kann das Segel schnell auf der Welle aufgewickelt werden. Durch entsprechende Konstruktion ist es ohne weiteres möglich, die Anordnung so auszubilden, daß nur 10, höchstens 12 Umdrehungen der Welle notwendig sind, um das Segel vollständig aufzuwickeln.

Bei der Konstruktion der Entgegenhaltung sind zwei verschiedene Antriebe vorgesehen, und zwar einer zum Reffen und einer zum Setzen der Segel. Wesentlich einfacher ist die Konstruktion, wenn erfindungsgemäß vorgesehen wird, daß die Drähte, Seile oder dergleichen zum Setzen der Segel an einer mit der Welle starr verbundenen Trommel so befestigt sind, daß sie beim Aufwickeln des Segels abgewickelt werden und umgekehrt, wobei sie durch elastische Elemente gespannt sind.

Es wird also nur die Welle mit den Trommeln in Rotation versetzt: der Trommeldurchmesser ist dabei so gewählt, daß das Spannen der Segel durch die Seile oder Drähte mit genau der gleichen Geschwindigkeit erfolgt, wie die Segel von der Welle freigegeben werden und umgekehrt. Irgendwelche Ungleichmäßigkeiten dieser beiden Bewegungen können dabei durch die elastischen Elemente aufgefangen werden, die z.B. federbelastete Umlenkrollen sein können.

Werden die Segel gerefft oder gesetzt, so bewegen sich die Lieks in den Nuten der Rahen. Damit sich die Lieks in den Nuten nicht verklemmen, haben sie nicht den im wesentlichen runden Querschnitt, der durch ein Seil gebildet ist, um das das Segel herumgenäht ist. Vielmehr ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die in den Nuten der Rahen gehaltenen Lieks einen länglichen Querschnitt haben, wobei die größte Längserstreckung des Querschnitts senkrecht zur Segelfläche steht.

Hierdurch wird ein wesentlich leichteres Setzen und Reffen der Segel ermöglicht. Ein solches problemloses Setzen und Reffen ist aber erforderlich, damit möglichst viele Funktionen des Segelschiffes ferngesteuert werden können.

Die in den Nuten der Rahen gehaltenen Lieks können erfindungsgemäß eine Gliederkette mit sich abwechselnd in zwei zueinander senkrechten Ebenen erstreckenden Gliedern aufweisen, wobei das Segel mit jedem zweiten der Glieder verbunden ist. Jedes zweite der Glieder hat also die senkrecht zur Segelfläche große Erstreckung zum Festhalten des Lieks in der hinterschnittenen Nut, während die dazwischen liegenden, im wesentlichen in der Fläche des Segels angeordneten Glieder mit dem Segel verbunden sind.

Werden die Segel auf der Welle zum Reffen aufgewickelt, so würde sich am Rande eine dickere Rolle ergeben, wenn die Segel rechteckigen Querschnitt haben, da hier mehrere Lagen der an sich verhältnismäßig dicken Lieks übereinander liegen. Da die Segel innen eine geringere Höhe als außen haben, wickeln sich die Lieks schraubenförmig auf, wodurch die Randverdickungen des aufgewickelten Segels verringert werden.

Hat die Welle eine schraubenförmige Nut zum Aufnehmen eines Teils der Lieks beim Aufwickeln des Segels auf die Welle, so wird diese Verdickung noch geringer. Insbesondere beim länglichen Liek, wie es oben beschrieben wurde, hat diese Anordnung den Vorteil, daß die große Querausdehnung des Lieks, die in den Rahen vorteilhaft ist, beim Aufwickeln der Segel auf der Welle nicht stört.

Vorteilhafterweise sind Einrichtungen zum Verändern der Krümmung der Rahen vorgesehen, damit die Segeleigenschaften besonders gut verschiedenen Windstärken und Richtungen des scheinbaren Windes angepaßt werden können. Es sollte erwähnt werden, daß es zwar bekannt ist, die Krümmung eines Großbaumes zu verändern (FR-OS 2 472 508), wobei aber nur eine bereits vorhandene Krümmung in Baumlängsrichtung in beschränktem Maße verschoben werden kann.

Glawe, Delfs, Moll & Partner - p 11158/84 - Seite 7

Dabei sollte die Krümmung der Rahen vor allem im Nockbereich veränderbar sein, insbesondere im äußersten Drittel oder Viertel der Rahen.

Erfindungsgemäß ist eine wesentlich weitergehende Anpassung möglich. So bestehen bei einer vorteilhaften Ausführungsform die Rahen zu diesem Zweck aus mindestens zwei hintereinander angeordneten stangenförmigen Elementen, die miteinander verbunden sind, von denen mindestens eines flexibel ist und von denen mindestens eines eine veränderbare Länge hat. Wird die Länge des stangenförmigen Elementes mit veränderbarer Länge verändert, so ändert sich auch die Krümmung der Rahen.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform weist jede Rahe zwei vordere stangenförmige Elemente, die übereinander angeordnet sind, die eine Nut zum Aufnehmen je eines Lieks tragen und mit Gelenken versehen sind, und ein hinteres stangen-

förmiges Element auf, das aus Abschnitten besteht, die den Abschnitten zwischen den Gelenken der vorderen stangenförmigen Elemente entsprechen, wobei Einrichtungen zum Verändern des Abstandes der Abschnitte vorgesehen sind.

Wird der Abstand der Abschnitte des hinteren stangenförmigen Elementes verändert, so ändert sich der Knickwinkel zwischen den Abständen der vorderen stangenförmigen Elemente. Auf diese Weise kann man nicht nur die Gesamtkrümmung der Rahe ändern, sondern an bestimmten gewünschten Stellen die Krümmung örtlich besonders beeinflussen, um so das Rahenprofil möglichst gut einem Idealprofil anpassen zu können. Sieht man auf jeder Seite der Rahe drei Gelenke vor, bei denen jeweils eine Veränderung des Knickwinkels um 2° möglich ist, so kann der gesamte Krümmungswinkel der Rahen um 6° erhöht werden. Betrug dieser Krümmungswinkel vorher 12° , so kann ein maximaler Krümmungswinkel von 18° erreicht werden. Zweckmäßigerweise wird man dabei auch vorsehen, daß die Krümmung auf der Luv- und Leeseite separat verändert werden kann. Segelt man am Wind, so wird man nur die Krümmung auf der Luvseite erhöhen. Segelt man vor dem Wind, so wird man die Rahen auf beiden Seiten stärker krümmen, um so eine möglichst gute für das Segeln vor dem Wind geeignete Ballonform der Segel zu erhalten. Selbstverständlich muß die Nut zum Aufnehmen des Lieks in der Nähe der Gelenke entsprechend ausgestaltet sein, zum Beispiel mit entsprechenden Hülsen, damit sich das Liek des Segels in der Nähe der Gelenke nicht verklemmen kann.

Der Abstand der Abschnitte des hinteren stangenförmigen Elementes und damit die Krümmung kann auf besonders einfache Weise durch hydraulische Kolben-Zylindereinheiten verändert werden. Dabei ist für jedes Gelenk eine solche hydraulische Kolben-Zylindereinheit erforderlich.

Die Einrichtungen zum Verändern des Abstandes können auch auf einer Welle befestigte Hebel und an den Hebeln befestigte Betätigungsstangen aufweisen. Damit kann zum Beispiel gleichzeitig durch Drehung nur einer Welle die Krümmung an den einzelnen Gelenken unterschiedlich verstellt werden, indem die Hebel unterschiedlich langgemacht werden. Eine größere Hebel-länge entspricht dann einer größeren Änderung des Krümmungswinkels an dem entsprechenden Gelenk.

Die Einrichtungen zum Reffen und Setzen der Segel, zum Brassen und zum Verändern der Krümmung der Rahen können elektrisch und/oder hydraulisch betätigbar sein, wobei Steuereinrichtungen für die elektrische oder hydraulische Betätigung an einer zentralen Stelle des Schiffes oder einigen zentralen Stellen des Schiffes angeordnet sein können. Es ist also nicht mehr nötig, wie dies bisher der Fall war, zum Verändern der Segelstellung, zum Reffen und Setzen der Segel sich direkt zum Mast zu begeben, an dem die Segelstellung verändert werden soll. Auf diese Weise ist die große Zahl von Seeleuten, die bisher zur Bedienung eines Segelschiffes nötig war, nicht mehr erforderlich, was erst einen wirtschaftlichen Betrieb eines solchen Segelschiffes ermöglicht.

Die Erfindung wird im folgenden beispielsweise anhand von vorteilhaften Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 in perspektivischer Ansicht und schematisch einen Mast und die Rahen eines erfindungsgemäßen Segelschiffes;
- Fig. 2 einen horizontalen Querschnitt durch den Mast ein wenig oberhalb einer Rahe;
- Fig. 3 einen Ausschnitt aus Fig. 2, der die Welle zum Aufwickeln des Segels zeigt;
- Fig. 4 eine Ansicht einer Rahe, gesehen von vorne, in der die Einrichtungen zum Reffen und Setzen der Segel schematisch dargestellt sind;
- Fig. 5 einen Querschnitt durch ein Liek eines Segels, das vorteilhafterweise beim erfindungsgemäßen Segelschiff verwendet wird;
- Fig. 6 eine Detaildarstellung einer anderen Liekform;
- Fig. 7 einen vertikalen Querschnitt durch eine vorteilhafte Ausführungsform einer Rahe;
- Fig. 8 die Rahe der Fig. 6 in Draufsicht.
und
- Fig. 9 schematisch die durch die Seile/Drähte zum Setzen/Halten des Segels ausgeübten Kräfte.

In Fig. 1 ist schematisch ein Bootskörper 1 eines Segelschiffs gezeigt, dessen Bug jenseits des linken Randes der Figur gedacht werden muß. Auf dem Bootskörper 1 auf dem Deck desselben sind drei senkrechte Streben 2, 3 und 4 befestigt, die in Höhe der Rahen 5 bis 9 zur Versteifung der Mastkonstruktion mit Verstrebungen 10 verbunden sind.

An der vorderen senkrechten Strebe 2 sind, horizontal schwenkbar, die Rahen 5 bis 9 befestigt, die mit Seilen 11 gebrasst werden können, die an der entsprechenden Rahe 5 bis 9 sowie einer der hinteren nebeneinanderstehenden Streben 3 und 4 befestigt sind. Der ganze Mast mit Rahen und Brasseinrichtungen bildet so eine freistehende Einheit; irgendwelche Seile, Drähte oder dergleichen zwischen verschiedenen Masten brauchen nicht gespannt zu werden. Es versteht sich von selbst, daß statt des einen in Fig. 1 gezeigten Mastes auf dem Bootskörper 1 mehrere Masten mit entsprechenden Rahen und Einrichtungen hintereinander angeordnet werden können.

In Fig. 2, die einen Horizontalschnitt durch den Mast ein wenig oberhalb der Rahe zeigt, ist dargestellt, daß die Rahe (zum Beispiel die Rahe 8) an der vorderen Strebe 2 bei 12 schwenkbar befestigt ist. Die Rahe wird dabei durch Verstrebungen 13 oder ähnliche Einrichtungen in einem Abstand von der Maststrebe 2 gehalten. Die Brasseinrichtungen bestehen aus einem Seil, dessen eines Ende bei 14 an der senkrechten Maststrebe 4 befestigt ist. Das Seil läuft dann um eine Rolle 15 an der Rahe 8, eine Rolle 16 an der Maststrebe 4, ist einige Windungen um eine Winsch 17 gelegt, läuft dann um eine Rolle 18 an der Maststrebe 3 und eine Rolle 19, die wiederum an der Rahe 8 vorgesehen ist. Das andere Ende dieses Seils ist bei 20 an der Maststrebe 3 befestigt. Wie man bei Betrachtung der Fig. 2 leicht feststellen kann, kann die Rahe 8 dadurch gebrasst werden, daß die Winsch angetrieben wird, was zum Beispiel elektrisch oder hydraulisch geschehen

kann. Für Notfälle kann auch noch ein zusätzlicher Handantrieb für die Winsch 17 vorgesehen sein.

Wird die Winsch in einer Richtung angetrieben, so wird das Seil 11 zum Beispiel rechts angezogen und links gefiert. Auf diese Weise wird die Rahe im Uhrzeigersinn gebrasst bis in eine Stellung, die bei 8' schematisch dargestellt ist und den sehr großen Brasswinkel andeutet, der mit dem erfindungsgemäßen Segelschiff erreicht werden kann. Wird die Winsch 17 in der anderen Richtung angetrieben, so erfolgt das Brassen in der entgegengesetzten Richtung.

In Fig. 3, die einen Ausschnitt der Darstellung von Fig. 2 zeigt, ist noch die vor der Maststrebe 2 zwischen den Rahen befestigte Welle 21 zum Aufwickeln der Hälften 22a und 22b des Segels gezeigt. Die Welle 21 hat länglichen oder ellipsenförmigen Querschnitt, wobei die größte Längsausdehnung die Richtung der Tangente der Krümmung der Rahen an dieser Stelle hat. Die Welle 21 ist bei 42 um eine vertikale Achse drehbar und kann durch nicht gezeigte Hydraulikmotoren oder elektrische Motoren, notfalls auch durch Handbetrieb gedreht werden.

Die Segel 22a und 22b sind an diametral entgegengesetzten Stellen der Welle 21 befestigt. Die Segel können dadurch gerefft werden, daß die Welle 21 gedreht wird, wodurch die Segel aufgewickelt werden.

Der Mechanismus, wie dies erreicht wird, ist in Fig. 4 noch in einer weiteren Einzelheit gezeigt. Auf der Welle 21 sind oben und unten noch Seilscheiben 23 befestigt, um die ein Seil 24 einige Windungen herumgelegt ist, mit denen die Segel gesetzt werden können. Diese Seile 24 sind in der Nähe der äußeren Enden der Rahen 8 um eine Rolle 25 herumgelegt und bei 26 an der ent-

sprechenden Segelhälfte befestigt. Dreht sich die Welle in einer Richtung, so werden die beiden Segelhälften 22a und 22b aufgewickelt, während andererseits das Seil 24 gefiert wird. Durch die Feder 36 wird dabei sichergestellt, daß das Seil 24 immer stramm ist.

Wird nun die Drehrichtung der Welle 21 umgedreht, so wird das Seil 24 auf beiden Seiten der Rahe angezogen, wodurch die Segelhälften von der Aufwickelwelle 21 weggezogen werden.

Die Oberlieks 48 der Segel werden beim Aufwickeln auf die Welle 21 von einer schraubenförmigen Nut 51 teilweise aufgenommen (zu deren Verdeutlichung ist das Segel 22a teilweise weggebrochen gezeichnet).

Dabei brauchen die Segel selbstverständlich nicht vollständig gerefft oder vollständig gesetzt zu werden. Bei Sturm sind auch Zwischenstellungen möglich, wobei man die Welle zweckmäßigerweise aber jeweils so weit drehen wird, daß ihre größte Längsausdehnung des Querschnitts die Richtung der Tangente der Krümmung der Rahen hat, also die in Fig. 3 dargestellte Stellung, damit die Welle 21 möglichst geringeren zusätzlichen Windwiderstand schafft.

In Fig. 5 ist noch strichpunktiert ein Querschnitt durch die Rahe 8 mit einer Nut 27 gezeigt, in der das Liek 28 des Segels beim Setzen und Reffen der Segel läuft. Das Liek ist dabei so hergestellt, daß nebeneinander zwei Seile 28 angeordnet sind und nicht nur ein Seil, wie dies üblich ist. Um die beiden Seile 28 ist dann der Endbereich des Segels 22a herumgelegt und bei 29 vernäht.

In Fig. 6 ist eine andere Liekform dargestellt. Das Liek weist eine Gliederkette auf, bei der die Ebenen der Kettenglieder abwechselnd senkrecht zueinander stehen. Jedes zweite Kettenglied 43, das sich im wesentlichen in der Ebene des Segels 22 erstreckt, ist mit dem Segel bei 44 verbunden, z.B. vernäht. Die dazwischen liegenden Kettenglieder 45 erstrecken sich in einer dazu senkrechten Ebene (Pfeil 46) und werden so zuverlässig durch die Nut 27 festgehalten.

In Fig. 7 ist ein vertikaler Querschnitt durch eine besonders vorteilhafte Ausführungsform einer Rahe gezeigt. Die Rahe besteht aus drei stangenförmigen Elementen 30, 31 und 32, die im wesentlichen parallel zueinander angeordnet sind. Zwei der stangenförmigen Elemente, das heißt die stangenförmigen Elemente 30 und 31 sind übereinander angeordnet, das dritte stangenförmige Element 32 ist in halber Höhe zwischen den Stangenelementen 30 und 31 hinter denselben angeordnet. Die stangenförmigen Elemente 30, 31 und 32 sind dabei noch mit Streben 33 verbunden.

Fig. 8 zeigt Mittel- und Außenteil einer Rahe. Ungefähr ein Drittel seiner Länge wurde in der Zeichnung bei 52 weggelassen. Wie die Figur zeigt, besteht das obere stangenförmige Element 30 (und entsprechend das untere stangenförmige Element 31) aus Abschnitten 30a, 30b, 30c, 30d, die an ihren Verbindungspunkten mit Gelenken 34 verbunden sind. Hinter diesen Abschnitten befindet sich die Nut 27 für das Liek des Segels. Diese Nut ist in einem entsprechend flexiblen Träger oder in einem solchen Träger angeordnet, daß sie ihre Führungseigenschaften auch dann nicht verliert, wenn die Abschnitte 30a bis 30d um die Gelenke 34 um einen kleinen Winkel verschwenkt werden.

Dieses Verschwenken wird dadurch bewirkt, daß auch das stangenförmige Element 32 aus Abschnitten 32a, 32b, 32c und 32d besteht, die den Abschnitten 30a bis 30d des vorderen oberen stangenförmigen Elementes entsprechen. Die einzelnen Abschnitte 32a bis 32d sind miteinander so verbunden, daß jeweils ein Element in das benachbarte verschieden tief eindringen kann, zum Beispiel durch einen Zapfen, der verschieden tief in eine entsprechende Bohrung eindringen kann. Die Tiefe dieses Eindringens und damit der Abstand der Abschnitte 32a bis 32d wird dabei durch Kolben-Zylindereinheiten 35 variiert. Durch die Veränderung des Abstandes der Elemente 32a bis 32d wird dadurch die Krümmung der Rahe verändert, um so eine möglichst gute Anpassung des Segels an die vorherrschenden Windverhältnisse zu erhalten.

In Fig. 9 ist schematisch die Form des Segels 22 dargestellt, das erfindungsgemäß Verwendung findet. Dieses Segel wird durch die Drähte oder Seile 24, mit denen es gesetzt und gespannt wird, in Richtung der Pfeile 47 mit einer Zugkraft beaufschlagt. Wie dies in der Figur übertrieben dargestellt ist, erkennt man, daß durch diese Kräfte nicht nur die Ober- und Unterlieks 48 bzw. 49 gespannt werden, sondern auch das Außenliek 50. Dadurch wird das ganze Segel mehr oder weniger gleichförmig gespannt. Die Außenlieks werden besonders gespannt, weil die Umlenkrollen auch im Falle, daß die Seile 24 ganz gespannt sind, immer noch einen Abstand vom Segel haben und wegen der Krümmung von bei 6 und 7 gestrichelt angedeuteten Rahteile weiter auseinanderliegen, als dies bei weiter innenliegenden Umlenkrollen der Fall wäre.

Patentansprüche

1. Segelschiff (1) mit mindestens einem starr damit verbundenem Mast (2, 3, 4), an dem gekrümmte Rahen (5 bis 9) befestigt sind, die mit Hilfe von Brasseinrichtungen (11 bis 20) schwenkbar sind, wobei im Mittelbereich der Rahen (5 bis 9) zwischen je zwei übereinander liegenden Rahen eine antreibbare Welle (21) zum Reffen des zwischen diesen Rahen aufgespannten Segels (22, 22a, 22b) angeordnet ist, an denen je eine Hälfte des Segels an diametral entgegengesetzten Seiten befestigt ist, und wobei die äußeren oberen und unteren Ecken (26) der Segel mit allgemein in Richtung der Längserstreckung der Rahen verlaufenden Drähten (24), Seilen oder dergleichen verbunden sind, durch die die Segel zum Setzen nach außen ziehbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß Ober- und Unterlieks (48, 49) der Segel (22, 22a, 22b) in Nuten (27) der Rahen (5 bis 9) gehalten sind, daß die Segel in der Mitte eine geringere Breite als oben und unten und innen eine geringere Höhe als außen aufweisen, wobei der vertikale Rahenabstand entsprechend variiert, und daß in an sich bekannter Weise der Mast drei miteinander verbundene Streben (2, 3, 4) aufweist, von denen zwei (3, 4) quer zur Schiffslängsachse nebeneinander und die dritte (2) in der Mitte vor diesen beiden Streben angeordnet ist, wobei die Rahen (5 bis 9) an der dritten Strebe (2) befestigt sind und die Brasseinrichtungen an den Rahen und den zwei Streben befestigte Seile oder Drähte (11) aufweisen.

2. Segelschiff nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der Umlenkrollen (25) der Drähte oder Seile (24) zum Spannen der Segel größer ist als die entsprechende Länge des Ober- bzw. Unterlieks (48, 49).
3. Segelschiff nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (21) im wesentlichen einen elliptischen Querschnitt hat, wobei die große Hauptachse der Ellipse parallel zur Tangentenrichtung der Krümmung der Rahen (5-9) am Ort der Welle (21) ist.
4. Segelschiff nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Drähte, Seile (24) oder dergleichen zum Setzen der Segel (22, 22a, 22b) an einer mit der Welle (21) starr verbundenen Trommel oder Seilscheibe (23) befestigt sind, daß sie beim Aufwickeln des Segels abgewickelt werden und umgekehrt, wobei sie durch elastische Elemente (36) gespannt sind.
5. Segelschiff nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die in den Nuten (27) der Rahen (5 - 9) gehaltenen Lieks (48, 49) einen länglichen Querschnitt haben, wobei die größte Längserstreckung des Querschnitts senkrecht zur Segelfläche steht.
6. Segelschiff nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die in den Nuten (27) der Rahen (5 - 9) gehaltenen Lieks (48, 49) eine Gliederkette (43, 45) mit sich abwechselnd in zwei zueinander senkrechten Ebenen erstreckenden Gliedern aufweist, wobei das Segel (22, 22a, 22b) mit jedem zweiten der Glieder (43) verbunden ist.

7. Segelschiff nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (21) eine schraubenförmige Nut (51) zum Aufnehmen eines Teils der Lieks (48, 49) beim Aufwickeln der Segel auf die Welle aufweist.
8. Segelschiff nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß es Einrichtungen zum Verändern der Krümmung der Rahen aufweist.
9. Segelschiff nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Krümmung der Rahen nur im äußeren Bereich, insbesondere im äußersten Drittel bis Viertel derselben im Nockbereich veränderbar ist.
10. Segelschiff nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Rahen aus mindestens zwei hintereinander angeordneten stangenförmigen Elementen (30, 32) bestehen, die miteinander verbunden sind, von denen mindestens eines (30) flexibel ist und von denen mindestens eines (32) eine veränderbare Länge hat.
11. Segelschiff nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß jede Rahe zwei vordere stangenförmige Elemente (30, 31), die übereinander angeordnet sind, die eine Nut (27) zum Aufnehmen je eines Lieks (48, 49) tragen und mit Gelenken (34) versehen sind, und ein hinteres stangenförmiges Element (32) aufweist, das aus Abschnitten (32a - 32d) besteht, die den Abschnitten (30a - 30d) zwischen den Gelenken der vorderen stangenförmigen Elemente entsprechen, wobei Einrichtungen (35) zum Verändern des Abstandes der Abschnitte vorgesehen sind.

12. Segelschiff nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtungen zum Verändern des Abstandes hydraulische Kolben-Zylindereinheiten (35) sind.
13. Segelschiff nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtungen zum Verändern des Abstandes (35) auf einer Welle befestigte Hebel und an den Hebeln befestigte Betätigungsstangen aufweisen.
14. Segelschiff nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtungen zum Reffen und Setzen der Segel, zum Brassen und zum Verändern der Krümmung der Rahen elektrisch betätigbar sind.
15. Segelschiff nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtungen zum Reffen und Setzen der Segel, zum Brassen und zum Verändern der Krümmung der Rahen hydraulisch betätigbar sind.

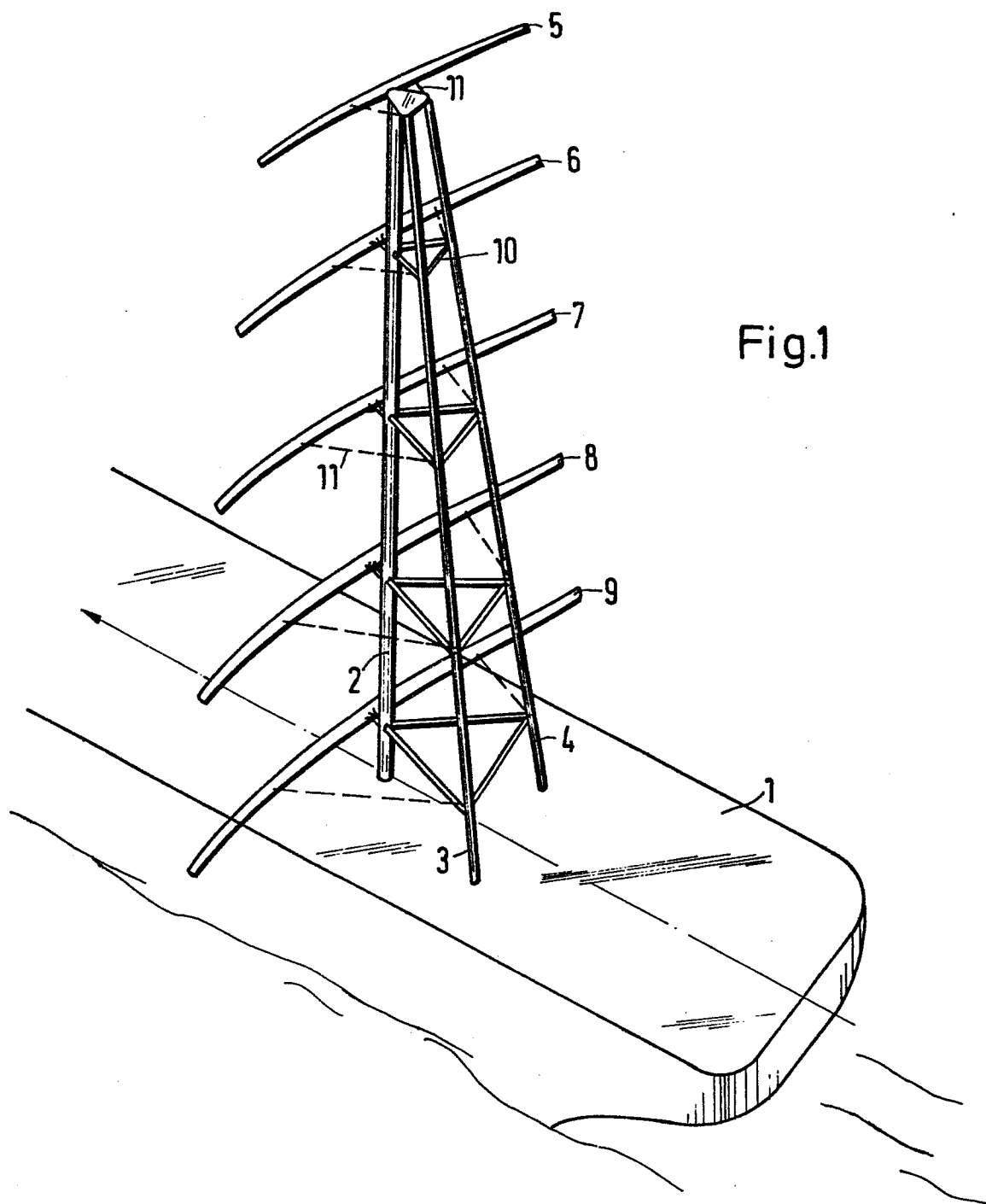
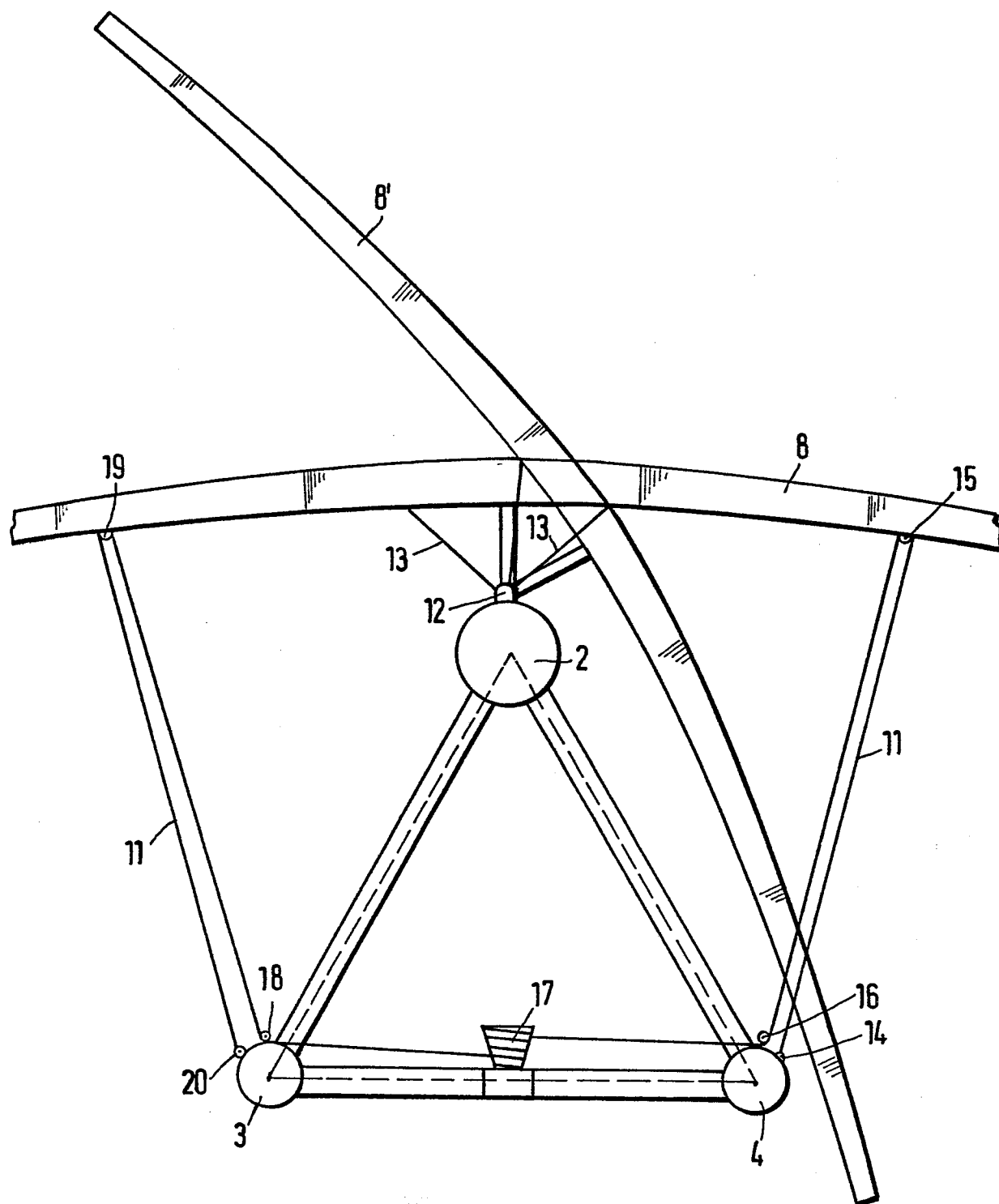


Fig.2



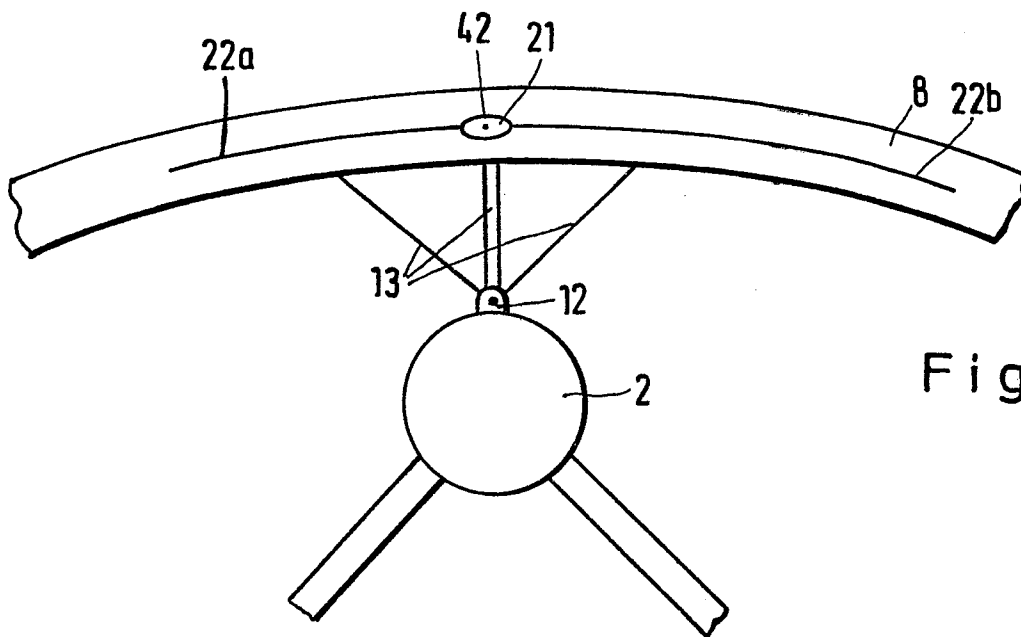
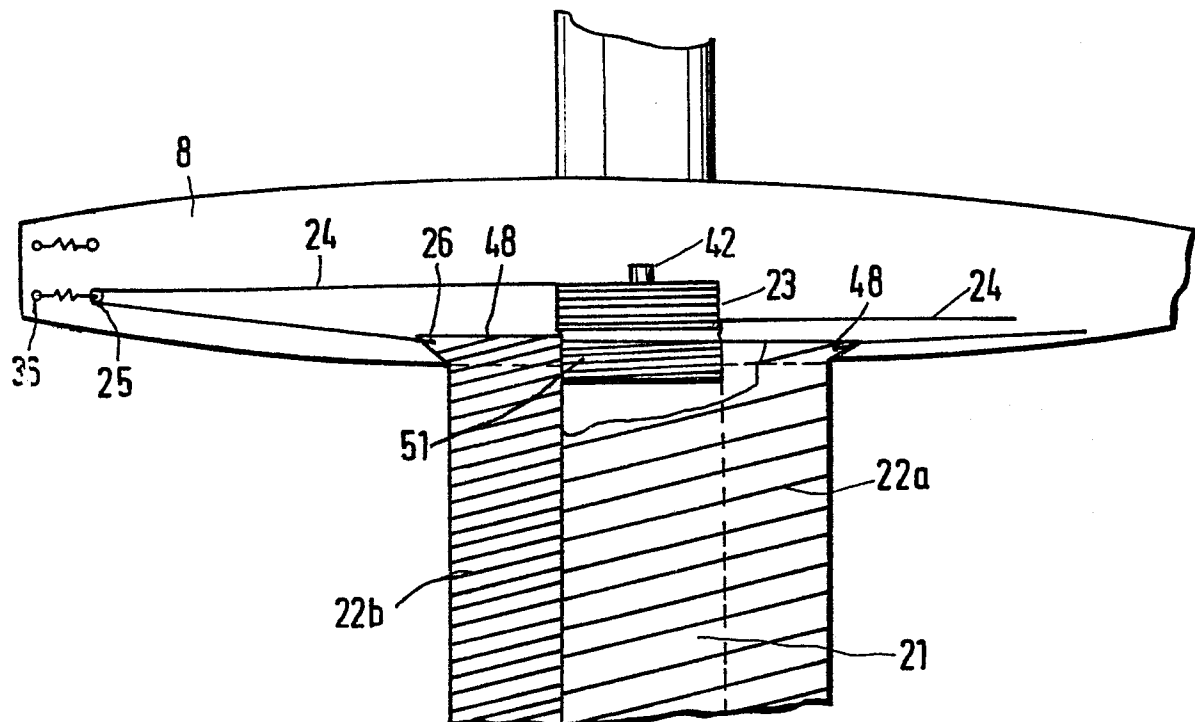


Fig. 4



4/5

Fig.5

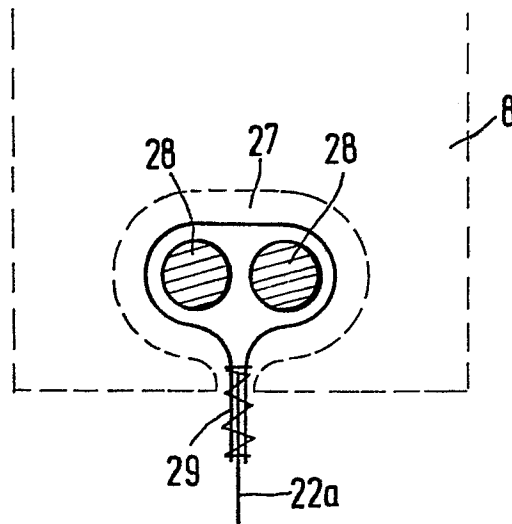


Fig.7

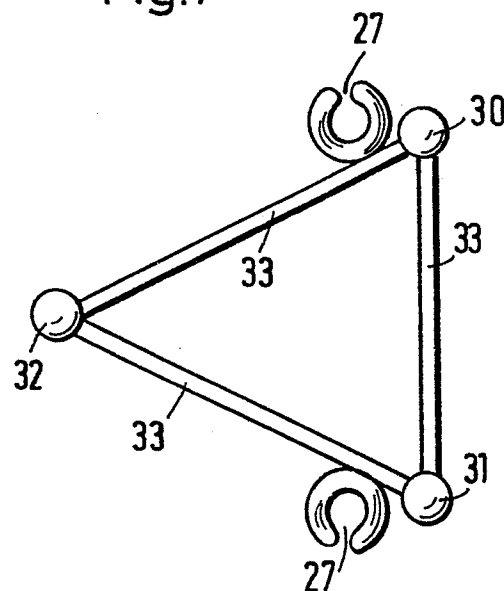


Fig.6

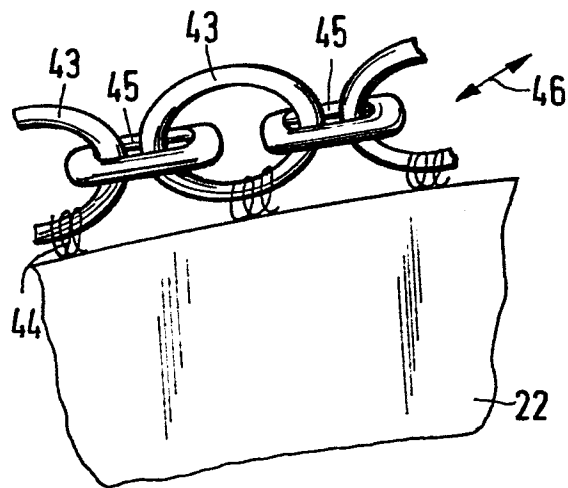


Fig.9

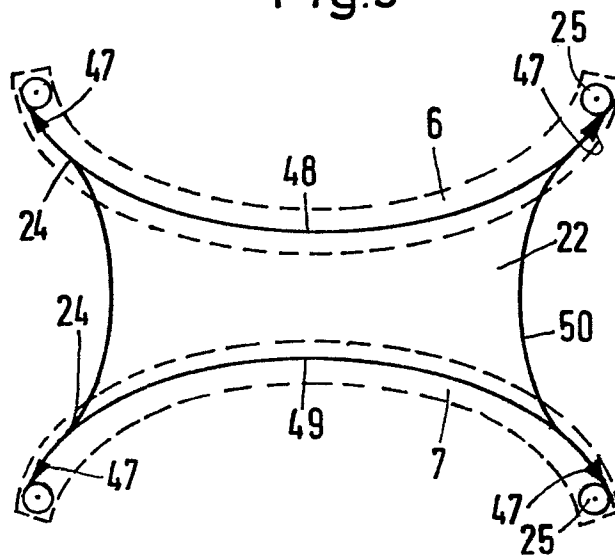
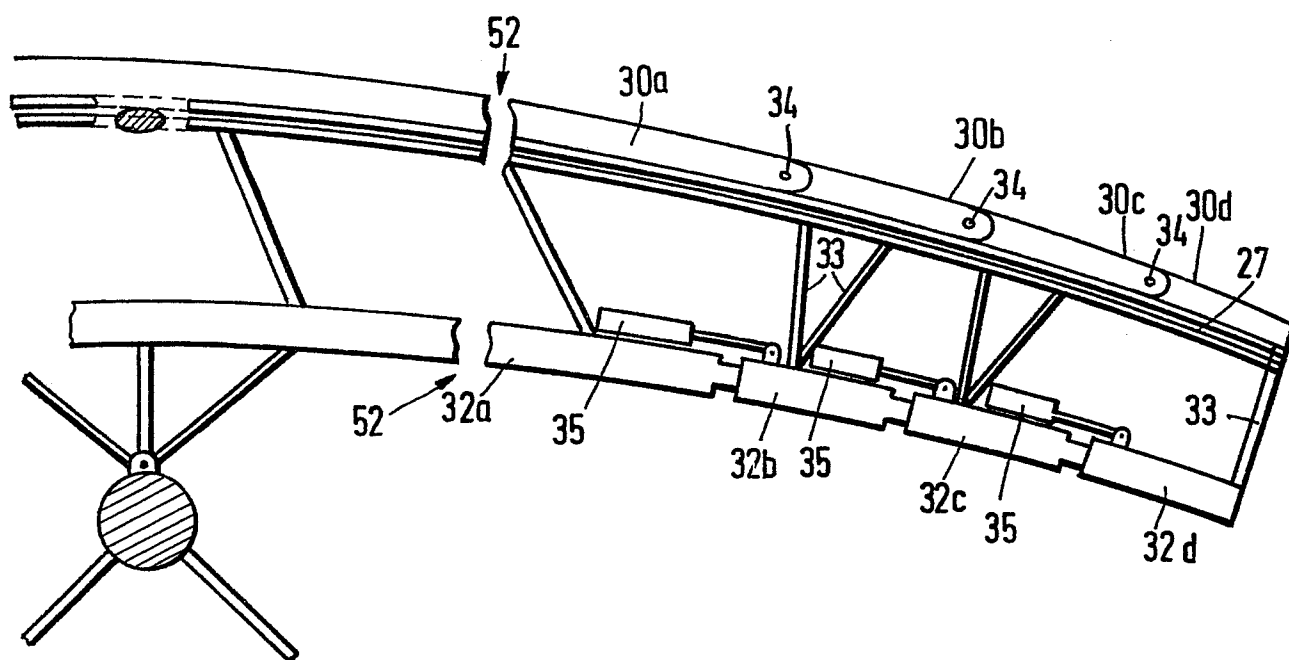


Fig.8





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

01 27004

Nummer der Anmeldung

EP 84 10 4901

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)														
A	FR-A-1 569 855 (PRÖLSS) * Insgesamt *	1, 2, 4	B 63 H 9/08														
A	DE-B-1 089 656 (PRÖLSS)																
A	SCHIFF UND HAFEN, Band 19, Nr. 4, 1967, Seiten 262-263;																
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)														
			B 63 H														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 03-08-1984	Prüfer BRUMER A.M.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : mündliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : mündliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : mündliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	