

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **88110852.6**

51 Int. Cl. 4: **B63B 15/02**

22 Anmeldetag: **07.07.88**

30 Priorität: **14.07.87 CH 2675/87**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.01.89 Patentblatt 89/03

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

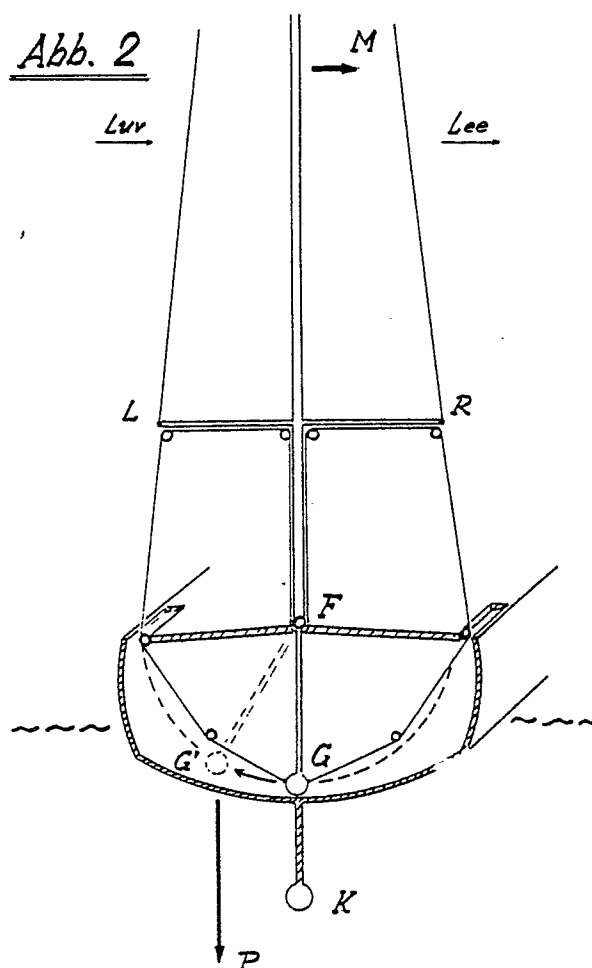
71 Anmelder: **Haigis, Erich, Dr.**
Neutalweg 10
CH-4203 Grellingen(CH)

72 Erfinder: **Haigis, Erich, Dr.**
Neutalweg 10
CH-4203 Grellingen(CH)

54 **System zur Veränderung der Maststellung bei Segelschiffen.**

57 Konstruktions-System, mit welchem der Mast von Segelschiffen in seiner Stellung gegenüber dem Bootsumpf, der Windstärke entsprechend, verändert werden kann. Der Mastfuss ruht in einem Gelenk, welches die Neigung des Masts sowohl nach beiden Seiten als auch nach vorn und hinten erlaubt. Die Stellung des Masts wird über ein im Bootsumpf seitlich als auch vor- und rückwärts verschiebbares Gewicht beeinflusst.

Der Vorteil der vorliegenden Erfindung liegt darin, dass die auf den Mast einwirkenden Drehmomente durch Pendelgewichte kompensiert und nicht auf den Schiffsrumpf übertragen werden. Durch das Pendelgewicht kann der Mast in jene Position gestellt werden, unter welcher die Windkraft maximal ausgenutzt werden kann.



System zur Veränderung der Maststellung bei Segelschiffen.

Gebiet auf das sich die Erfindung bezieht

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Konstruktions-System, mit welchem der Mast von Segelschiffen in seiner Stellung gegenüber dem Bootsrumpf, der Windstärke entsprechend, verändert werden kann. Der Mastfuss ruht in einem Gelenk, welches die Neigung des Masts sowohl nach beiden Seiten als auch nach vorn und nach hinten erlaubt. Die Stellung des Masts wird über ein im Bootsrumpf seitlich als auch vor- und rückwärts verschiebbares Gewicht beeinflusst.

Bei herkömmlichen Schiffen ist der Mast, bzw. -im Falle von mehrmastigen Schiffen-, sind die Maste mit dem Schiffsrumpf in segelbarem Zustand in einem fixen Winkel verbunden. Der Mast wird über Wanten und Stags gegenüber dem Schiffsrumpf in stets gleicher, aufrechter Position gehalten. Wenn sich der Mast unter dem Winddruck neigt, so krängt das Schiff in gleichem Masse.

Durch diese starre Verbindung von Schiffsmast und Schiffsrumpf werden die über die Segel am Mast angreifenden Kräfte, bzw. wird die aus diesen Kräften resultierende Kraft M direkt auf den Schiffsrumpf übertragen. Diese, am Mast etwa auf einem Drittel bis halber Höhe angreifende, resultierende Kraft M kann in drei Komponenten zerlegt werden. In eine horizontal nach vorn, parallel zur Rumpflängsachse weisende Komponente A; eine horizontal laterale Komponente B und eine vertikale Komponente C (Siehe Abb. 1).

Die nach vorn gerichtete Komponente A bewirkt einerseits die Vorwärtsfahrt des Schiffes und andererseits ein Drehmoment, durch welches der Bug des Schiffes belastet und das Heck entlastet wird. Die beim Amwindkurs bedeutend werdende laterale Kraft B bewirkt einerseits ein Abdriften des Schiffes und andererseits ein Drehmoment um die Kippachse(n) des Rumpfs. Als Folge dieses Drehmoments krängt das Schiff.

Bei gekrängtem Bootsrumpf, bzw. seitlich schräg stehendem Mast bewirkt die Komponente A ein Drehmoment um die vertikale, zentrale Achse des Rumpfs. Dieses Drehmoment dreht das Schiff "in den Wind". Bei schräg stehendem, nach Lee geneigtem Mast zeigt die vertikale Komponente C nach unten. Sie belastet einerseits den Bootsrumpf und bewirkt andererseits ein Drehmoment, welches sich zum Drehmoment aus der Komponente B addiert und das Krängen des Schiffes noch verstärkt.

Die vorliegende Erfindung besteht darin, durch Entkoppelung der starren Verbindung zwischen Mast und Schiffsrumpf die Uebertragung von Dreh-

momenten, die durch die Kräfte A, B & C erzeugt werden, auf den Bootsrumpf zu vermeiden. Gemäss der vorliegenden Erfindung erfolgt diese Entkoppelung, indem einerseits der Mastfuss F in einem beweglichen Gelenk (Kugelgelenk, Kreuzgelenk) gelagert ist und andererseits, indem den beschriebenen Drehmomenten durch ein oder mehrere entsprechend schwere und im Bootsrumpf geeignet positionierte Gewichte die entgegengesetzten Drehmomente entgegengestellt werden; so, dass das Drehmoment um das Mastfussgelenk Null wird. Die im Bootsrumpf untergebrachten Gewichte müssen mit dem Mastfuss so verbunden sein, dass sie möglichst nur die Drehmomente des Masts beeinflussen und keine nachteiligen Drehmomente auf den Rumpf übertragen.

Ein solches Gewicht überträgt nur dann kein Drehmoment auf den Bootsrumpf, wenn es ausschliesslich am Mast oder am Mastfuss F (Drehpunkt) befestigt ist (Abb. 1). Das Gewicht kann dabei am Mast über Seile oder über in ihrer Länge verstellbare Seilzüge aufgehängt sein. Ein solches Gewicht kann auch am Mast oder beim Mastfuss über einen stabilen, auf Zug und Druck belastbaren Pendelarm aufgehängt sein (Abb. 1). Ein solches Gewicht kann auch an einem Ringsystem, welches um den Drehpunkt D (Abb. 3) frei rotiert, befestigt sein. Zur Kompensierung der aus den Kräften A, B und C (Abb. 1) resultierenden Drehmomenten kann ein einzelnes Gegengewicht oder ein ganzes System mit mehreren Gegengewichten in entsprechenden Positionen dienen. Die Summe aller Gewichte und deren Hebelarme mit Bezug zum Mastfussdrehpunkt F muss zur Aufhebung der Drehmomente um diesen Drehpunkt F führen.

Die Kompensierung der Drehmomente kann sich im vereinfachten Fall auf das aus den Kräften B und C resultierende Drehmoment, das heisst, auf die Kompensierung der Rotation um die Schiffslängsachse, beschränken.

Das Gewicht, bzw. die Gewichte können mit Bezug auf den Drehpunkt F oder D grundsätzlich auf verschiedene Höhen hochgezogen und seitlich verschieden weit ausgeschwenkt werden. Der Pendelarm, bzw. die Pendelarme, die einerseits zur Tragung der Gewichte dienen, deren Funktion aber vor allem in der Ausschwenkung und Distanzhaltung des Gewichts zum Drehpunkt F liegt, können so ausgeführt sein, dass sie in ihrer Länge verstellbar sind. Das heisst, durch diese verstellbare Länge des Pendelarms kann das Gewicht auf einer Bahn geführt werden, die nicht einer Kreisbahn mit Zentrum F entspricht.

Der Vorteil der vorliegenden Erfindung liegt

darin, dass die auf den Mast einwirkenden Drehmomente aufgehoben werden. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, den Mast in jene Position zu stellen, unter welcher die Windkraft maximal ausgenutzt werden kann. Je nach Windstärke kann der Mast senkrecht gestellt, nach Luv und/oder nach hinten gelegt werden. Wenn der Mast nach Luv geneigt ist, so weist die vertikale Kraft C nicht mehr wie in Abb. 1 nach unten, sondern nach oben und führt zur Entlastung des Segelschiffes.

Das beschriebene System eines Masts, der keine Drehmomente auf den Schiffsrumpf überträgt, ist auch für Schiffe mit mehreren Masten anwendbar. Dabei kann jeder Mast individuell in seiner Stellung verändert werden, oder die verschiedenen Maste können in Abhängigkeit voneinander koordiniert verstellt und in eine optimale gegenseitige Lage gebracht werden.

Das Erkennen und Festlegen der optimalen Maststellung zur maximalen Ausnützung der Windkraft kann aufgrund menschlichen Urteilsvermögens oder anhand von technischen Einrichtungen erfolgen. Ueber Messgeräte und Fühler zur Messung der Windkraft und der am Mast angreifenden Kraft M sowie Winkelmessgeräte können aber auch Daten gesammelt werden, die über eine elektronische Datenverarbeitung zur Steuerung des Pendelgewichts (bzw. der verschiedenen Pendelgewichte) und somit zur Festlegung der Maststellung ausgenutzt werden können.

Die Veränderung der Lage des Pendelgewichts, bzw. der Pendelgewichte, kann über Seilsysteme und Seilwinden durch Manneskraft oder unter Zuhilfenahme von Motoren erfolgen. Die Positionierung des Pendelgewichts als auch die Verstellung der Länge des Pendelarms kann aber auch über hydraulische Systeme erfolgen.

Bisheriger Stand der Technik

US-Patent 3'985'106 beschreibt ein Stabilisierungssystem für Segelschiffe, welches darin besteht, dass der Mast seitlich drehbar gelagert ist und ein Gegengewicht trägt. Im weiteren ist der Mast an Gewichten, die im Bootsrumpf seitlich hochgezogen werden können, befestigt. Bei diesem System ist der Drehpunkt des Masts ein einfaches Gelenk, welches nur eine seitliche Rotation, nicht aber eine Vorwärts- oder Rückwärts-Neigung des Masts erlaubt. Bei diesem System wird der Mast über den Drehpunkt hinaus nach unten in den Schiffsrumpf als durchlaufende gerade Stange weitergeführt; der Drehpunkt ist nicht das Mastende. Ueber die Seilzüge, mit welchen das Gegengewicht am Mast mit den Aufziehgewichten im Rumpf verbunden ist, wird die freie Rotation des Masts verhindert, und werden Drehmomente auf den Rumpf

übertragen.

CH-Patent-Gesuch Nr. 1148/87-3 beschreibt ein KonstruktionsSystem zur Neigung des Masts von Segelschiffen nach Luv. Als wesentliches Merkmal dieses Patenten ist ein Pendelgewicht (Delphin) zu nennen, welches ausserhalb des Schiffsrumpfes unter dem Schiff oder seitlich im Wasser liegt und über welches der Mast gehalten wird.

Beschreibung der neuen Erkenntnisse

Entgegen dem US-Patent Nr.3'985'106 wird in der vorliegenden Erfindung der Mast nicht über den Drehpunkt hinaus nach unten weitergeführt, um im Schiffsrumpf ein mit ihm direkt verbundenes Gegengewicht zu tragen. Beim hier vorliegenden System wird ausser dem Mastfussdrehpunkt (F bzw. D) jede feste Verbindung des Masts mit dem Bootsrumpf vermieden. Ebenso wird das Gegengewicht, oder werden die Gegengewichte beim hier beschriebenen System nicht mit dem Bootsrumpf in Berührung gebracht, so dass keine Drehmomente auf den Schiffsrumpf übertragen werden. Der Mast und das Gegengewicht (bzw. die Gegengewichte) bilden eine Einheit, welche die Uebertragung aller auf den Mast einwirkenden Kräfte drehmomentfrei auf den Drehpunkt F oder D überträgt.

Entgegen dem CH-Patent-Gesuch Nr. 1148/87-3 ist im hier vorliegenden System das Gegengewicht (bzw. sind die Gegengewichte) zur Positionierung des Masts im Innern des Schiffsrumpfs angeordnet. Daraus ergibt sich der Vorteil, dass der durch ein Gegengewicht im Wasser (Delphin) entstehende Fahrtwiderstand entfällt. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass das Gegengewicht im Bootsrumpf um die Auftriebskraft schwerer wiegt, als dasselbe Gewicht ausserhalb des Bootes unter Wasser.

Wege zur Ausführung der Erfindung

Beispiel 1

Abbildung 2 zeigt einen Querschnitt durch den Rumpf eines Segelschiffs. Der Mast ist um den Mastfuss (F) nach allen Seiten frei schwenkbar. Der Mastfuss F ist als Kugelgelenk oder Kreuzgelenk ausgebildet. Der Mastfuss F ist das untere Ende des Masts.

Im Punkt F ist ein Pendelarm befestigt, der ebenfalls nach allen Seiten frei schwenkbar aufgehängt ist. Am unteren Ende dieses Pendelarms ist

ein Gewicht G befestigt. Das Gewicht G kann folglich nach allen Seiten frei auspendeln, das heisst sowohl seitlich als auch vorwärts und rückwärts. Auf seiner Pendelbewegung (G') berührt das Gewicht G den Bootsrumpf nicht.

Anstelle eines einzelnen, nach allen Seiten frei pendelnden Gewichts, können z.B. auch zwei Pendel im Punkt F befestigt sein, wobei das eine Pendel lediglich seitlich ausgelenkt und das zweite Pendel in axialer Richtung (vorwärts - rückwärts) ausgelenkt werden kann.

Am Pendelgewicht G sind die zwei Enden eines Drahtseils befestigt, welches über mehrere Rollen die feste Verbindung von G mit dem Mast herstellt. Die Distanz von G über L nach F kann verkürzt oder verlängert werden. Entsprechend verlängert bzw. verkürzt sich die Distanz von G über R nach F. Die Länge des Polygonzugs bleibt sich gleich. Die Auslenkung von G nach G' erfolgt durch eine Seilwinde in Punkt F.

Die am Mast angreifende Kraft M muss durch geeignete Wahl des Gewichts G und durch angemessene Auslenkung des Gewichts (Kraft P) kompensiert werden. Das am Mast angreifende Drehmoment wird durch P aufgehoben. Auf den Bootsrumpf werden nur die auf den Punkt F wirkenden Kräfte übertragen. Der Bootsrumpf wird durch den Kiel K stabilisiert. Bei Schiffen mit mehreren Masten kann das beschriebene System für jeden Mast einzeln oder in gegenseitiger Koordination angewendet werden.

Abbildung 3 zeigt einen Querschnitt durch einen Schiffsrumpf. Um einen freien Raum im Innern des Bootsrumpfes schaffen zu können, der vom Mast und vom Pendelarm nicht bestrichen wird, wird bei dieser Konstruktion der Drehpunkt D durch ein Doppel-Ringsystem "aufgefangen". Der Drehpunkt D ist sowohl der Drehpunkt für den Mast als auch der Drehpunkt für das Pendelgewicht G.

In der vorliegenden Darstellung wird nur die seitliche Rotation von Mast und Pendelgewicht gezeigt. Grundsätzlich kann aber auch diese Konstruktion dreidimensional, das heisst, Mast und Pendel nach allen Seiten frei schwenkend, ausgeführt werden (partielle Kugeloberfläche anstelle des Ringsystems oder mehrere Doppelring-Systeme).

Das Doppelringsystem besteht aus zwei Ringen, die beide gegenüber dem Bootsrumpf frei drehbar gelagert sind und die zudem auch gegeneinander konzentrisch frei drehbar sind. An einem der beiden Ringe ist der Mast befestigt, am andern das Pendelgewicht G. Durch gegenseitiges Verstellen der Ringe gegeneinander kann die Position des Gewichts G gegenüber dem Mast nach Bedarf verändert und fixiert werden. Der Bootsrumpf wird durch den Kiel K stabilisiert.

Ansprüche

1. Segelschiff dadurch gekennzeichnet, dass es über einen Mast verfügt, der in einem nach allen Seiten frei drehbaren Mastfuss-Gelenk (Kreuzgelenk, Kugelgelenk) gelagert ist und der demzufolge nach allen Seiten schwenkbar ist.

2. Segelschiff dadurch gekennzeichnet, dass es über ein im Bootsrumpf untergebrachtes Pendelgewicht verfügt, welches über einen Pendelarm nach allen Seiten frei auslenkbar am Mastfuss-Gelenk aufgehängt ist.

3. Segelschiff dadurch gekennzeichnet, dass das Pendel mit dem Mast so verbunden ist, dass die auf den Mast einwirkenden Drehmomente um den Mastfussdrehpunkt kompensiert werden.

4. Segelschiff dadurch gekennzeichnet, dass das Pendelgewicht an einem Pendelarm konstanter Länge aufgehängt ist und in festem Abstand um den Mastfussdrehpunkt ausgelenkt wird oder, dass das Pendel an einem Pendelarm variabler Länge befestigt ist und mit Bezug auf den Mastfussdrehpunkt in unterschiedlichem Abstand geführt wird.

5. Segelschiff dadurch gekennzeichnet, dass das Pendelgewicht über einen Seilzug mit dem Mast, bzw. dem Mastkreuz verbunden ist und durch diesen Seilzug in die gewünschte Position gezogen, bzw. ausgelenkt werden kann.

6. Segelschiff dadurch gekennzeichnet, dass es pro Mast über mehrere Pendel und Pendelgewichte verfügt, die in verschiedenen Pendelebenen ausgeschwenkt werden können.

7. Segelschiff dadurch gekennzeichnet, dass der Drehpunkt des Mastfusses und der Drehpunkt des Pendels durch ein gegenüber dem Bootsrumpf frei drehbares Doppelring-System verkörpert und funktionell übernommen wird.

8. Segelschiff gemäss Anspruch 7 dadurch gekennzeichnet, dass einer der beiden Ringe den Mast trägt während am anderen Ring das Pendelgewicht befestigt ist. Beide Ringe sind gegeneinander konzentrisch drehbar und arretierbar.

9. Segelschiff gemäss den Ansprüchen 1 bis 8 dadurch gekennzeichnet, dass die Festlegung der Maststellung anhand von elektronisch verarbeiteten Messdaten erfolgt, und dass die Positionierung des Pendelgewichts durch Motorenantrieb über Seilwinden, Zahnradsysteme oder hydraulisch vorgenommen wird.

10. Segelschiff dadurch gekennzeichnet, dass die Ansprüche 1 - 9 auf mehr als nur einen Mast angewendet werden.

Abb. 1

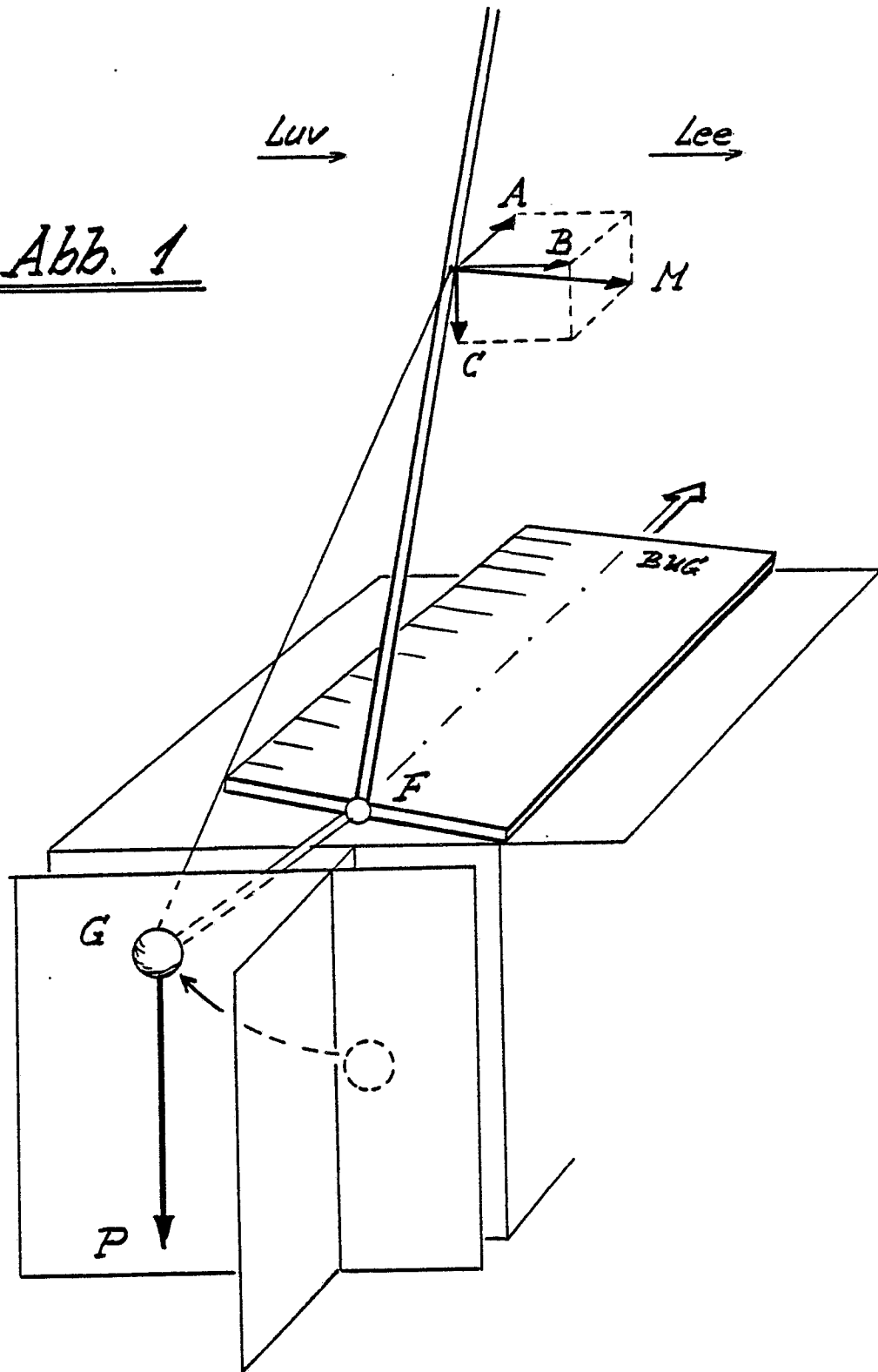
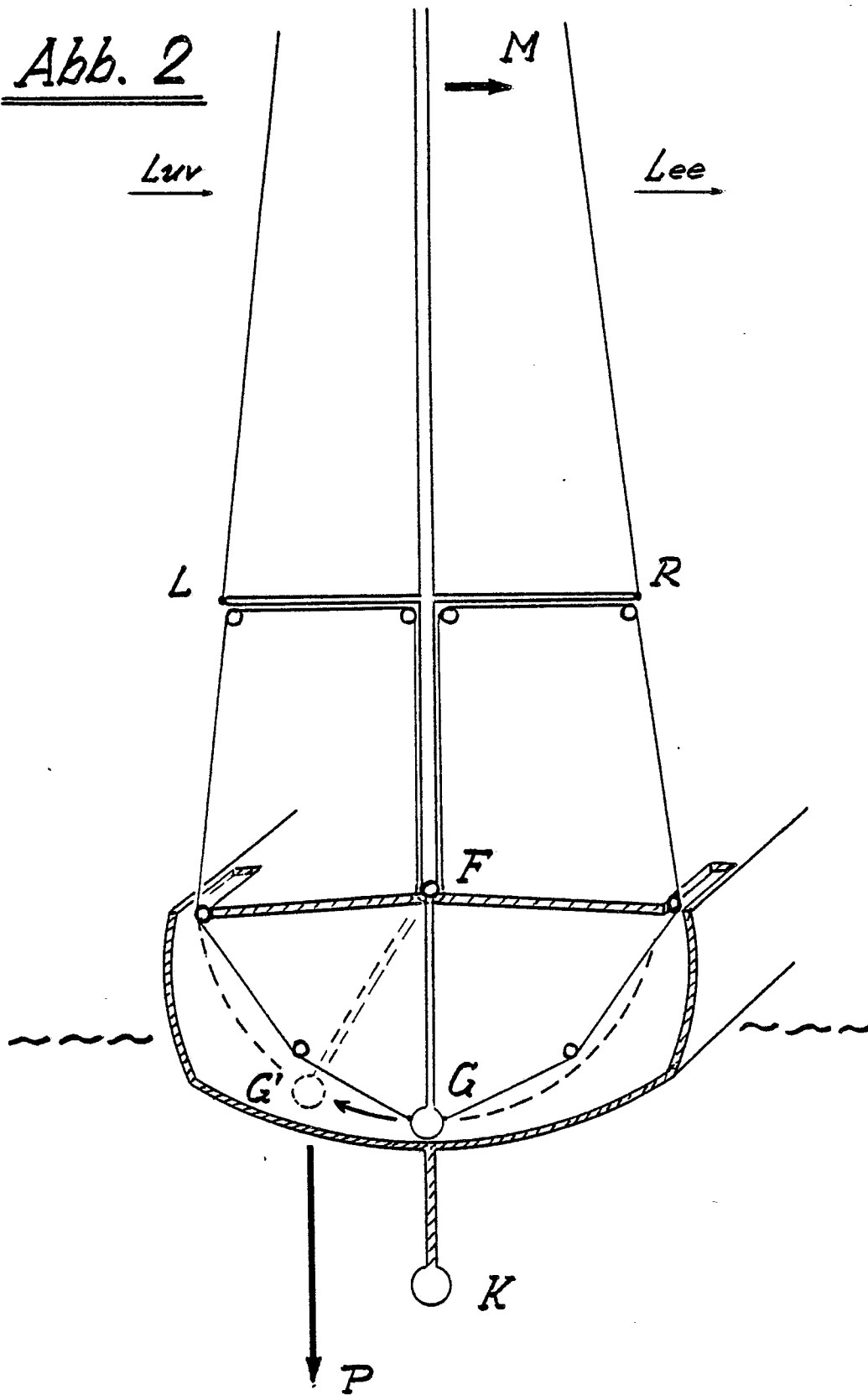


Abb. 2

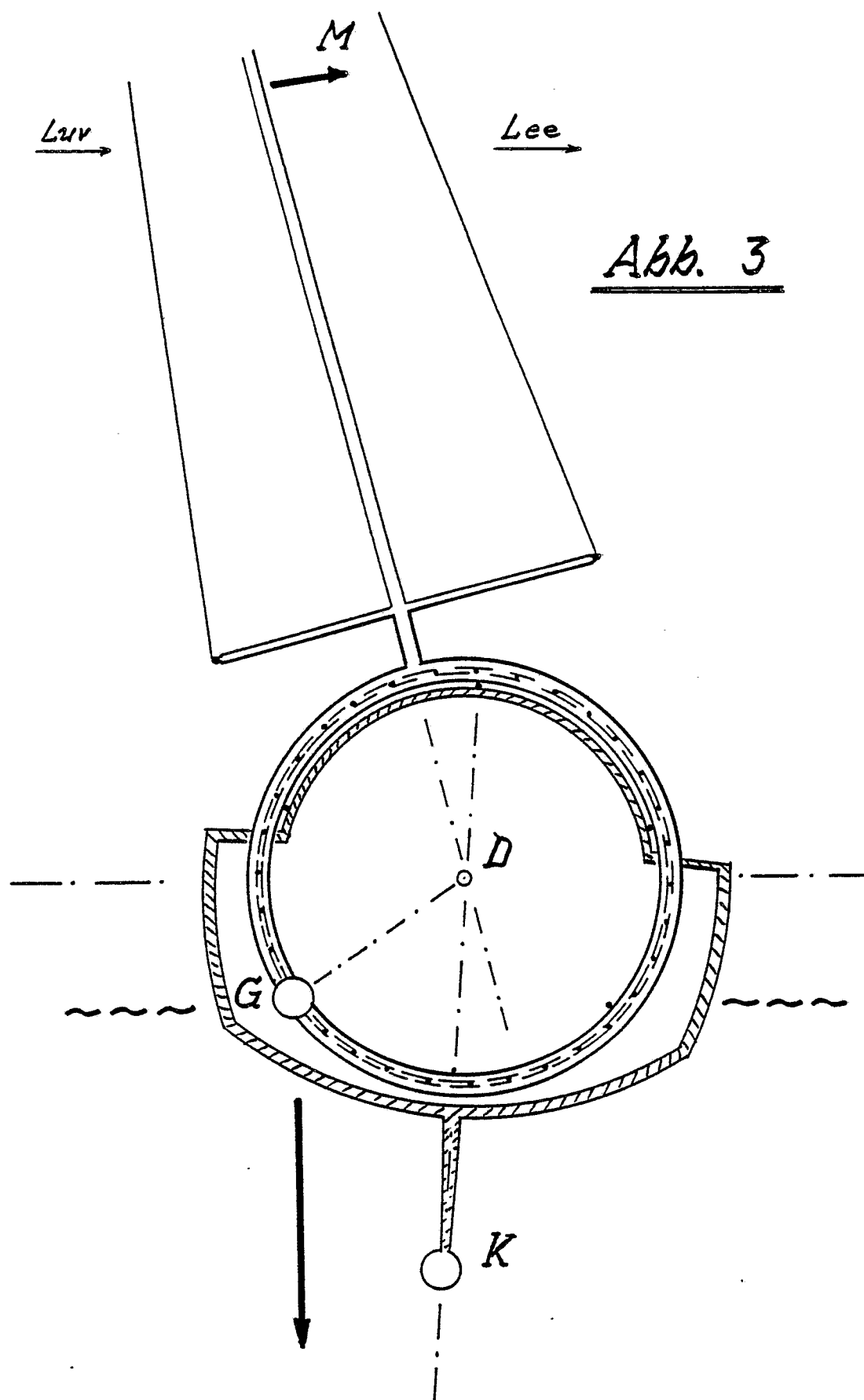


Abb. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 11 0852

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	DE-A-2 249 542 (BRANDI) * Seite 3, Zeile 27 - Seite 4, Zeile 14; Figuren 1,3 *	1,5	B 63 B 15/02
Y	---	2	
X	FR-A-2 087 026 (WEBERT) * Seite 1, Zeile 18 - Seite 2, Zeile 24; Figur *	3,4	
Y	---	2	
A	US-A-3 972 300 (ADAMSKI) * Figuren 7-15 *	7	
A	DE-A-2 913 434 (HEINZE) * Figur 7 *	10	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			B 63 B
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG		04-10-1988	HUNT A.E.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	