



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤① Int. Cl.³: B 63 B 41/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENT SCHRIFT** A5

⑪

640 464

⑳① Gesuchsnummer: 6791/79

㉔② Anmeldungsdatum: 20.07.1979

㉔③ Priorität(en): 10.08.1978 DE 2835085

㉔④ Patent erteilt: 13.01.1984

㉔⑤ Patentschrift veröffentlicht: 13.01.1984

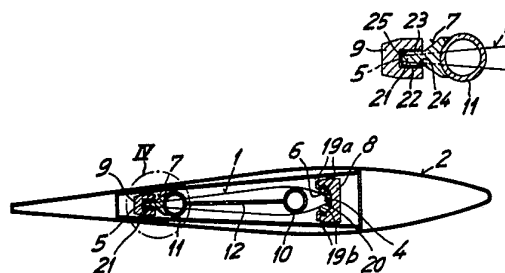
㉔⑦ Inhaber:
Dipl.-Ing. Jürgen Guido, Neutraubling (DE)

㉔⑦② Erfinder:
Dipl.-Ing. Jürgen Guido, Neutraubling (DE)
Norbert Binzer, Neutraubling (DE)

㉔⑦④ Vertreter:
Bovard AG, Bern 25

⑤④ **Hubkiel für Sportsegelboote.**

⑤⑦ Der Hubkiel (1) weist einen Gleitschuh (6) zu Vermeidung eines seitlichen Spieles und von Klappergeräuschen des Kieles (1) im Schacht auf. Dazu ist an seinen beiden Seiten je ein vorstehendes V-Profil (19a bzw. 19b) angebracht. Die zugeordnete Führung (8) umfasst die beiden V-Profile (19a bzw. 19b) des Gleitschuhs (6) formschlüssig, während der andere Gleitschuh (7) lediglich mit zwei seitlich gegenüberliegenden Gleitflächen (22 und 23) in der zugeordneten Führung (9) geführt ist. Der Hubkiel ist gegenüber den betriebsmässig auftretenden Beanspruchungen weniger verschleissempfindlich als der bekannte Hubkiel.



PATENTANSPRÜCHE

1. Hubkiel für Sportsegelboote, der mit im oberen Bereich seiner vorderen und hinteren Längskanten angebrachten Gleitschuhen in einem zugeordneten Schacht über einen Aufhängepunkt an einer Hubeinrichtung hängend entlang ebenen Gleitflächen vorderer und hinterer prismatischer Führungen verschiebbar ist, von denen eine den zugeordneten Gleitschuh sowohl entlang seiner vor der benachbarten Längskante des Hubkieses verlaufenden Stirnseite als auch beiderseits des Hubkieses führt, dadurch gekennzeichnet, dass der eine Gleitschuh (6) an seinen beiden Seiten je ein vorstehendes V-Profil (19a bzw. 19b) aufweist und die zugeordnete Führung (8) die beiden V-Profile (19a und 19b) des Gleitschuhes (6) formschlüssig umfasst, während der andere Gleitschuh (7) lediglich mit zwei seitlich gegenüberliegenden Gleitflächen (22 und 23) in der zugeordneten Führung (9) geführt ist.

2. Hubkiel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sein Aufhängepunkt (A) im Grundriss zwischen seinem einen Gleitschuh (6) und dem Schwerpunkt (S) des Hubkieses (1) vorgesehen ist.

3. Hubkiel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die eine prismatische Führung (8) an der vorderen Längskante (4) des Hubkieses (1) vorgesehen ist.

4. Hubkiel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge (1) des einen Gleitschuhes (6) etwas das Vierfache des seitlichen Abstandes (b) des Aufhängepunktes (A) vom Schwerpunkt (S), in Längsrichtung des Hubkieses (1) betrachtet, beträgt und der horizontale Abstand (a) zwischen dem Schwerpunkt (S) und dem Aufhängepunkt (A) etwa ein Drittel bis ein Sechstel der Kielbreite (d) zuzüglich des mit dem Tangens des Neigungswinkels (δ) des Hubkieses (1) multiplizierten senkrechten Abstandes (c) zwischen dem Schwerpunkt (S) und dem Aufhängepunkt (A) beträgt.

5. Hubkiel nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge (l) des einen Gleitschuhes (6) das 1- bis 1,4-fache des horizontalen Abstandes (a) beträgt.

6. Hubkiel nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufhängepunkt (A) etwa in der horizontalen Ebene des oberen Endes des einen Gleitschuhes (6) liegt und der vertikale Abstand (c) des Schwerpunktes (S) vom Aufhängepunkt (A) das 1,3- bis 3fache der Kielbreite (d) ist.

7. Hubkiel nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die in Fahrtrichtung des Bootes gegenüberliegenden Spitzenwinkel (2α und 2β) des einen Gleitschuhes (6) jeweils kleiner als 126° , jedoch nicht kleiner als 60° sind.

8. Hubkiel nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der andere Gleitschuh (7) an einer den Hubkiel (1) in dessen Längsrichtung durchsetzenden Rohrstrebe (11) befestigt ist.

Die Erfindung bezieht sich auf einen der Gattung des Patentanspruchs 1 entsprechenden Hubkiel für Sportsegelboote.

Bei Hubkielen, deren Ballastgewicht in der Regel mehrere Tonnen beträgt, bereitet die einwandfreie bewegliche Führung und das sichere spielfreie Halten des Kieles im zugeordneten Schacht des Segelbootes erhebliche Schwierigkeiten. Abgesehen davon, dass der senkrecht nach unten oder aus hydrodynamischen Gründen in Fahrtrichtung nach unten hinten schräg geführte Hubkiel bei den bisher bekanntgewordenen Konstruktionen, wie sie beispielsweise in der der Gattung des Patentanspruchs 1 entsprechenden FR-PS

2 148 864 offenbart sind, zwischen seiner vorderen und seiner hinteren Führung einer ständigen Verkantungsbeanspruchung ausgesetzt ist, führen die während der Liegezeiten im Hafen und während der Fahrt unvermeidlichen seitlichen Schaukelbewegungen des Segelbootes zu ständigen entsprechenden seitlichen Kippbeanspruchungen des Hubkieses in seinen Führungen. Da wegen der Verschiebbarkeit des Hubkieses auf ein gewisses Spiel zwischen den Gleitschuhen des Kieles und den im Schacht des Bootes befindlichen Führungen nicht verzichtet werden kann, führen die ständigen Wechselbeanspruchungen zu entsprechend starken Verschleissbeanspruchungen und störenden Geräuschen, die ihrerseits wiederum zu Spielvergrößerungen und damit zu einer Verstärkung der ursprünglichen Nachteile führen.

Bei der genannten bekannten Hubkielführung hat man den vorgenannten Schwierigkeiten dadurch zu begegnen versucht, dass man entlang den beiden Längskanten des Hubkieses im Schacht Führungen vorgesehen hat, die zugeordnete Gleitschuhe des Hubkieses entlang und beiderseits deren vor der benachbarten Längskante des Hubkieses verlaufenden Aussenkante führen, wobei jeder Gleitschuh nach jeder der drei zugeordneten Führungsflächen seiner Führung hin voneinander unabhängige Gleitstücke aufweist, von denen die beiden seitlichen in ihrem gegenseitigen Abstand im Sinne einer gewünschten Spieleinstellung zu den Führungen veränderbar sind. Damit die Führungsstücke an den zugeordneten Führungsflächen nach Möglichkeit stets flächig anliegen, sind sie am Hubkiel ausserdem in gewissem Umfang kippbar gelagert. Trotz dieser sehr aufwendigen Konstruktion kann aber nicht auf ein gewisses seitliches Spiel der Gleitschuhe in den Führungen verzichtet werden, welches bei den betriebsmässigen seitlichen Schaukelbewegungen des Segelbootes nach wie vor zu entsprechend wechselnden relativen Kippbewegungen zwischen den Führungen und dem Hubkiel, und damit nach wie vor zu nicht vernachlässigbaren Verschleisserscheinungen und störenden Geräuschen führt, die eben nur durch ein wiederholtes Nachstellen des Spieles der genannten seitlichen Gleitstücke in den Seitenführungen oder durch konstruktiv sehr aufwendige Spannvorrichtungen ausgeglichen werden können. Da es überdies auch schwierig ist, den gegenseitigen Abstand der beiden Führungen des Hubkieses so genau vorzusehen, dass möglichst keine Verkantungen des darin geführten Hubkieses — mit entsprechenden Verschleisserscheinungen — entstehen können, müssen auch die unmittelbar vor den beiden Längskanten des Hubkieses befindlichen Gleitstücke der gegenüberliegenden Gleitschuhe in ihrem gegenseitigen Abstand einstellbar sein. Damit handelt es sich um eine ausserordentlich aufwendige Konstruktion, die überdies einer regelmässigen Wartung und Nacheinstellung bedarf, wenn nicht doch aufgrund der ständigen Betriebsbeanspruchungen in den Führungen entsprechende Spielvergrößerungen und dadurch wiederum vergrösserte Verschleisserscheinungen usw. in Kauf genommen werden sollen.

Der Erfindung liegt, ausgehend von dem der Gattung des Patentanspruchs 1 entsprechenden Hubkiel, die Aufgabe zugrunde, eine einfachere Führung des Hubkieses zu finden, die gegenüber den betriebsmässig auftretenden Beanspruchungen weniger verschleissempfindlich und damit auch im Dauerbetrieb haltbarer und möglichst ganz wartungsfrei ist.

Die gestellte Aufgabe ist erfindungsgemäss durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 genannte Massnahme gelöst.

Durch die erfindungsgemässe Massnahme kann auf eine genaue gegenseitige Justierung der beiden Führungen über die gesamte Breite des Kieles verzichtet werden, weil die durch das Ballastgewicht hervorgerufenen Verkantungskräfte des schräg oder senkrecht geführten Kieles bereits an

der einen Seitenführung zwischen deren dicht nebeneinander verlaufenden gegenüberliegenden Führungsflächen aufgenommen werden. Es kann deshalb im Gegensatz zu den bisher bekanntgewordenen Führungen über die ganze Kielbreite auch von einer «Schmalführung» gesprochen werden. Überdies ergibt die vorgeschlagene formschlüssige Führung des zugeordneten Gleitschuhes je nach der gewählten Lage des Aufhängepunktes des Hubkieses zu seinem Schwerpunkt im entsprechenden Doppel-V-Innenprofil dieser Führung, dass der Gleitschuh in der Führung aufgrund der an ihm angreifenden Verkantungskraft oben stets in die einen und unten stets in die gegenüberliegenden V-Führungsflächen der Führung mehr oder weniger stark hineingedrückt wird, womit der Hubkiel in der Führung nicht nur innerhalb seiner Ebene, sondern genauso auch in Querrichtung völlig spielfrei geführt ist. Die Führung entlang der anderen Längskante des Hubkieses dient lediglich noch dazu, ein seitliches Ausschwenken des Kieles gegenüber den an ihm wirksamen Strömungskräften auszuschliessen. Da an der massgeblichen einen Führung überhaupt kein Spiel des Hubkieses mehr vorhanden ist, brauchen dort auch während der betriebsmässigen Schaukelbeanspruchungen praktisch keine Verschleisserscheinungen mehr befürchtet zu werden. Schliesslich lassen sich auch sowohl der Gleitschuh mit seinen beiden vorstehenden V-Profilen als auch die zugeordnete Prismenführung mit dem entsprechenden Doppel-V-Innenprofil verhältnismässig einfach und doch genau fertigen, wobei es nicht einmal auf die Einhaltung besonders enger Toleranzen ankommt, weil sich durch die V-Führungen in Verbindung mit den beträchtlichen Verkantungskräften des schweren Hubkieses an dieser Führung ohnehin stets sowohl in Längsrichtung als auch in Querrichtung des Segelbootes eine zuverlässig spielfreie Führung ergibt.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung, die insbesondere eine bevorzugte Zuordnung des Aufhängepunktes des Hubkieses zu dessen Schwerpunkt betreffen, durch welche die ungünstigen Auswirkungen einer Verkantung des Hubkieses auf dessen etwaige gleichzeitige Hubbewegungen nach Möglichkeit verringert werden, sind in den abhängigen Ansprüchen umschrieben.

In der Zeichnung ist die Erfindung beispielsweise veranschaulicht; es zeigen:

Fig. 1 den in einem Schacht eines zugeordneten Segelbootes geführten Hubkiel in einem zugleich Teile des Schachtes zeigenden Teillängsschnitt nach der Linie I-I der Fig. 2;

Fig. 2 einen Teillängsschnitt des Hubkieses nach der Linie II-II der Fig. 1;

Fig. 3 einen Querschnitt des Hubkieses nach der Linie III-III der Fig. 1;

Fig. 4 einen vergrösserten Teilausschnitt IV der Fig. 3;

Fig. 5 und 6 den Fig. 1 und 3 entsprechende Schemadarstellungen, aus denen jeweils konstruktive Einzelheiten der Aufhängung des Hubkieses und des einen Gleitschuhes nebst zugeordneter prismatischer Führung ersichtlich sind.

Ein lediglich im Bereich seines Hubkieses 1 dargestelltes Segelboot 2 weist einen schräg nach oben vorn geneigten Schacht 3 für den darin verschiebbaren Hubkiel 1 auf.

Zu seiner Führung im Schacht 3 sind im oberen Bereich des Hubkieses 1 an seiner vorderen Längskante 4 und an seiner hinteren Längskante 5 Gleitschuhe 6 und 7 angebracht, die in zugeordneten prismatischen Führungen 8 bzw. 9 des Schachtes 3 geführt sind.

Der Hubkiel 1 weist ein im Querschnitt etwa tropfenförmiges Profil auf und ist sowohl durch eine vordere und eine hintere Rohrstrebe 10 bzw. 11 als auch durch eine diese verbindende Zwischenwand 12 versteift. Während die vordere Rohrstrebe 10 mit ihrem vollen Querschnitt ganz im Profil des Hubkieses 1 untergebracht ist, ist die hintere Rohrstrebe

11 in dem bei ganz nach unten ausgefahrenem Hubkiel 1 aus dem Schacht 3 des Segelbootes 2 herausragenden Bereich des Hubkieses 1 auf diejenigen Umfangsteile reduziert, die sich innerhalb des Profils des Hubkieses 1 befinden.

Der Profilhohlraum des Hubkieses 1 ist im übrigen in nicht besonders dargestellter Weise mit einem geeigneten Ballast gefüllt, der dem Hubkiel ein Gesamtgewicht von mehreren Tonnen verleiht.

Zum Heben und Senken des Hubkieses 1 dient ein im unteren Bereich des Schachtes 3 aussen angeordneter Elektromotor 13, der über ein Getriebe 14 und eine Welle 15 sowie einen am oberen Ende des Schachtes 3 befindlichen Kettentrieb 16 eine im Schacht befindliche und unten in die vordere Rohrstrebe 10 hineinragende Schraubenspindel 17 antreiben kann. Die Schraubenspindel 17 greift mit ihrem unteren Ende in eine in der Rohrstrebe 10 festgelegte, als Aufhängepunkt A (Fig. 5) des Hubkieses 1 dienende Spindelmutter 18 ein, so dass der Hubkiel 1 durch eine Drehung der Schraubenspindel 17 angehoben oder abgesenkt werden kann. Dabei ist der Aufhängepunkt A des Hubkieses 1 innerhalb von dessen Mittelebene etwa in der horizontalen Ebene des oberen Endes des einen Gleitschuhes 6 im Grundriss auf der demselben zugekehrten Seite des Schwerpunktes S des Hubkieses 1 vorgesehen.

Wie insbesondere aus Fig. 3 ersichtlich ist, weist der vordere Gleitschuh 6 an seinen beiden Seiten je ein vorstehendes V-Profil 19a bzw. 19b auf, während die zugeordnete vordere Führung 8 die beiden V-Profile 19a und 19b mit einem entsprechenden Doppel-V-Innenprofil 20 formschlüssig umfasst. Damit die bei Schaukel- oder Schlingerbewegungen des Segelbootes 2 am Hubkiel 1 auftretenden Querkräfte dessen durch die Verkantung in seiner Längsebene bewirkte Einspannung nicht aufheben können, weisen die beiden V-Profile des vorderen Gleitschuhes 6 und der zugeordneten prismatischen Führung 8 jeweils in Fahrtrichtung des Bootes gegenüberliegend Spitzenwinkel auf, die kleiner als 126° , jedoch nicht kleiner als 60° sein sollten, weil sonst durch die Verkantung des Hubkieses 1 dessen Hubbewegungen grosse Reibungswiderstände entgegenwirken könnten. Gemäss Fig. 6 beträgt der vordere Spitzenwinkel 2α des dargestellten Ausführungsbeispiels 100° und der hintere Spitzenwinkel 2β lediglich 90° .

Sowohl der Gleitschuh 6 als auch die Führung 8 sind in spanabhebender Bearbeitung mit einem eine reibungsarme gegenseitige Verschiebung zulassenden Spiel hergestellt, wobei die Oberflächen des Gleitschuhes 6 zur Verbesserung der Gleiteigenschaften noch mit einem reibungsarmen Gleitbelag versehen sind. Der hintere Gleitschuh 7 ist an dem oberen, noch das volle Rundprofil aufweisenden Teil der hinteren Rohrstrebe 11 festgelegt und bildet an seinem äusseren Ende nach der hinteren Längskante 5 des Hubkieses 1 hin eine Art Flosse 21 mit beiderseits parallel zueinander verlaufenden Gleitflächen 22 und 23, mit denen er zwischen entsprechenden gegenüberliegenden inneren Gleitflächen 24 und 25 der hinteren prismatischen Führung 9 geführt ist. Auch an dieser Stelle kann zwischen den genannten Gleitflächen ein ausreichendes Spiel vorhanden sein, da der Hubkiel 1 hier nur mehr gegen ein seitliches Ausschwenken, aber nicht mehr gegenüber Verkantungskräften geführt zu werden braucht.

Gemäss Fig. 5 beträgt der Neigungswinkel δ des Hubkieses 1 etwa 11° und der horizontale Abstand a zwischen dem Schwerpunkt S und dem Aufhängepunkt A des Hubkieses 1 etwas mehr als $\frac{1}{6}$ der Kielbreite d zuzüglich des mit dem Tangens des Neigungswinkels δ multiplizierten vertikalen Abstandes c zwischen dem Schwerpunkt S und dem Aufhängepunkt A. Weiterhin beträgt der vorgenannte Abstand c etwa das 1,3fache der Kielbreite d. Ausserdem beträgt die

Länge l des einen Gleitschuhes 6 etwa das 1,4fache des horizontalen Abstandes a zwischen dem Schwerpunkt S und dem Aufhängepunkt A und zugleich etwa das Vierfache des seitlichen Abstandes b des Aufhängepunktes A vom Schwerpunkt S , in Längsrichtung des Hubkies 1 betrachtet.

Der in der dargestellten Weise ausgefahrene Hubkiel 1 kann sich aufgrund des vorgenannten Ballastgewichtes nur so weit (gemäss Fig. 1 im Gegenuhrzeigersinn) verkanten, bis sich sein vorderer Gleitschuh 6 oben an den hinteren Führungsflächen und unten an den vorderen Führungsflächen des Doppel-V-Innenprofils 20 der Führung 8 abstützt. Bei dieser Abstützung ergibt sich infolge der Profilausbildung eine spielfreie Halterung des Hubkies 1 innerhalb der Längsmittlebene des Schachtes 3 — und damit zugleich des Segelbootes 2 —, ohne dass die bei Schlinger- oder Schaukelbewegungen des Segelbootes 2 in Querrichtung des Hubkies 1 wirksamen strömungs- und gewichtsmässig bedingten Querkräfte dazu in der Lage wären, die vorgenannte spielfreie Anlage des Gleitschuhes 6 im Doppel-V-Innenprofil 20 aufzuheben. Aufgrund des stets grösseren, innerhalb der Kielebene im Gegenuhrzeigersinn wirksamen Verkantungsmomentes bleibt die einmal eingenommene spielfreie Lage des Gleitschuhes 6 in der prismatischen Führung 8 stets erhalten, so dass auch während einer längeren Betriebsdauer weder an der vorderen noch an der hinteren Führung des Hubkies 1 mit Verschleisserscheinungen gerechnet zu werden braucht.

Trotzdem lässt sich der Hubkiel 1 mittels des Elektromotors 13 ohne sonderliche Reibungswiderstände in den prismatischen Führungen 8 und 9 verschieben, da die im Aufhängepunkt A des Hubkies 1 angreifende Hubkraft Z ohnehin grösser als dessen Gewicht G sein muss und ausserdem auch die beim Anheben durch die Verkantung in der Führung 8 entstehende Reibungskraft wegen ihres Abstandes

a_1 vom Aufhängepunkt A das Verkantungsmoment verringert.

Zum Heben und Senken des Hubkies 1 könnte statt des Elektromotors 13 auch ein hydraulischer oder irgendein sonstiger geeigneter Antrieb dienen. Damit das bei ausgefahrenem Hubkiel 1 an der vorderen prismatischen Führung 8 wirksame Kippmoment beim Anheben des Hubkies 1 möglichst weitgehend aufgehoben werden kann, kann die vordere Rohrstrebe 10 auch weiter nach hinten in den mittleren Profilbereich des Hubkies 1 versetzt angeordnet oder es kann die Schraubenspindel 17 auch in einer dortigen gesonderten (nicht dargestellten) Rohrstrebe geführt sein.

Die konstruktiven Einzelheiten der Aufhängung und der Führung des Hubkies 1 könnten vom beschriebenen Ausführungsbeispiel in verschiedener Hinsicht abweichen. Es genügt, wenn der horizontale Abstand a zwischen dem Schwerpunkt S und dem Aufhängepunkt A des Hubkies 1 etwa $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{6}$ der Kielbreite d zuzüglich des mit dem Tangens des Neigungswinkels δ des Hubkies 1 multiplizierten vertikalen Abstandes c zwischen dem Schwerpunkt S und dem Aufhängepunkt A beträgt. Der vorgenannte vertikale Abstand c könnte statt des 1,3fachen auch bis zum 3fachen der Kielbreite d betragen. Weiterhin könnte die Länge l des einen Gleitschuhes 6 auch weniger als das 1,4fache des horizontalen Abstandes a zwischen dem Schwerpunkt S und dem Aufhängepunkt A des Hubkies 1 betragen, und zwar bis zu einem dem horizontalen Abstand a gleichen Wert. Da es für die Gewährleistung der spielfreien Führung des Hubkies 1 in der vorderen prismatischen Führung 8 grundsätzlich ausreicht, wenn überhaupt ein verkantendes Drehmoment um eine quer zum Hubkiel 1 verlaufende Achse entsteht, genügt es, wenn der Aufhängepunkt A des Hubkies 1 innerhalb von dessen Mittlebene im Grundriss seitlich von dessen Schwerpunkt S vorgesehen ist.

