

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
9. Juli 2009 (09.07.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/082829 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:

B63B 1/08 (2006.01) B63B 1/32 (2006.01)
B63B 1/16 (2006.01) B63B 39/06 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2008/000551

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. Dezember 2008 (30.12.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
2029/07 31. Dezember 2007 (31.12.2007) CH

(71) Anmelder und

(72) Erfinder: MÜLLER, Peter, A. [CH/CH]; Obstgarten-
strasse 26, CH-8136 Gattikon (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,

BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,
MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,
BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: VARIABLE OVERALL HULL LENGTHS FOR WATERCRAFT

(54) Bezeichnung: VARIABLE GESAMTRUMPFLÄNGE FÜR WASSERFAHRZEUGE

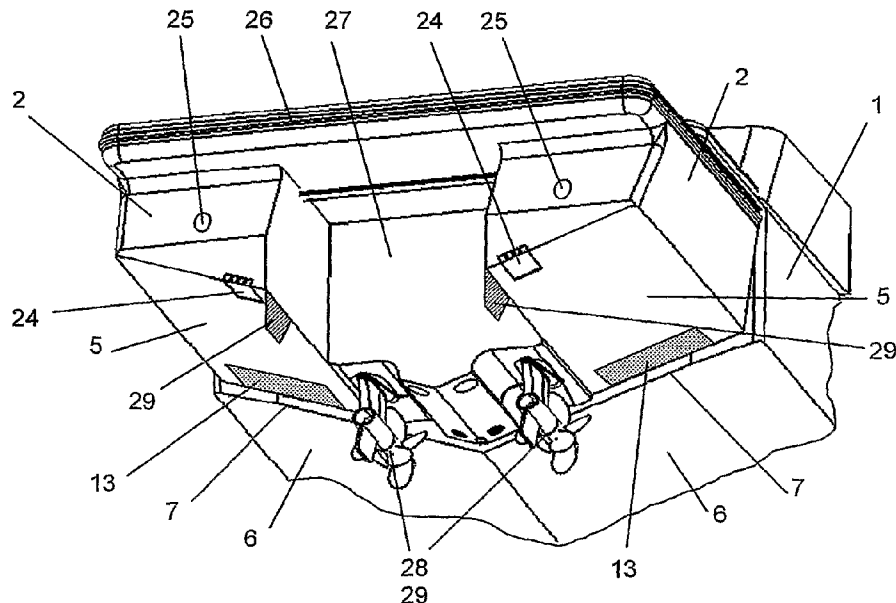


Fig 10

(57) Abstract: The invention relates to two parallel additional floats (2) for watercraft, said floats being attached with respect to the stern (1a) on a watercraft hull (1) or platform element (31), wherein the individual additional bottom (5) is located higher or for the most part higher than the hull bottom (6) and therefore forms a step. Said floats produce a static buoyancy (As) and a dynamic buoyancy (Ad). The additional floats (2) of the individual bottoms (5) can be adjusted independently of one another in inclination (N), lift (H) and angle of slope of the ship's bottom (KW) and can also have technical means (30).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/082829 A2



Veröffentlicht:

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft zwei parallele Zusatzauftriebskörper (2) für Wasserfahrzeuge, welche zum Heck (1a) an einem Wasserfahrzeugrumpf (1) oder Plattformelement (31) angebracht sind, wobei der einzelne Zusatzboden (5) höher oder grösstenteils höher liegt als der Rumpfboden (6) und damit eine Stufe bildet. Diese erzeugen einerseits einen statischen (As) als auch einen dynamischen (Ad) Auftrieb. Die Zusatzauftriebskörper (2) oder die einzelnen Böden (5) können in Neigung (N), Hub (H) und Aufkimmwinkel (KW) unabhängig voneinander verstellt werden und können zudem technische Mittel (30) aufweisen.

Variable Gesamtrumpflänge für Wasserfahrzeuge

5

Technisches Gebiet

Die Erfindung geht aus von einer variablen Rumpflänge für Wasserfahrzeuge, nach dem
10 Oberbegriff des ersten Anspruchs.

Stand der Technik

15 Rumpfe von Gleitfahrzeugen sollten möglichst widerstandsarm gleiten können. Damit der
schädliche Reibungswiderstand reduziert werden kann, werden verschiedene Hilfsmittel
eingesetzt, wie z.B. Mittel, welche die laminare Strömung beeinflussen, wie beschrieben im
Patent US 5,819,677 oder durch die Reduzierung von partiellen benetzten Auftriebsflächen
am Rumpf oder und Einführung von Luft über speziell eingelassene Luftkanäle, wie be-
20 schrieben im Patent US 5,685,253.

Die nicht besonders guten Fahreigenschaften bei niedrigen Geschwindigkeiten und
Beschleunigungswerte von Gleitrümpfen können mittels am Rumpfe angebrachten oder
integrierten Verlängerungen zusätzlichen Auftrieb und Stabilität erzeugen, wie beschrieben
im Patent US 3,763,810. Diese Hilfsmittel ermöglichen das Fahrzeug schneller ins Gleiten
25 zu bringen, bei gleichzeitig kleineren Anstellwinkel, welche auch die Sicht über den Bug
verbessern helfen. Auch starr montierte Trimmklappen verfolgen dieses Ziel mit Erfolg.

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Wasserfahrzeug die Rumpfeigen-
5 schaften bei langsamer, mittlerer und hoher Geschwindigkeit mittels gestuften und geteilten
Zusatzauftriebskörpern im Heckbereich des Wasserfahrzeuges zu verbessern, indem gezielt
von statischen, als auch vom dynamischen Auftrieb, sowie dem Weglassen von zusätzli-
chem Auftrieb, je nach Fahrsituation, Gebrauch gemacht wird.

- 10 Die Verbesserung der Rumpfeigenschaften bei langsamer und mittlerer Geschwindigkeit
bezieht sich auf den Komfort, d.h. möglichst positiven Auftrieb im Heckbereich zu generieren
um eine treibstoffsparende Trimmlage des Wasserfahrzeuges, sowie eine gute Sicht nach
vorn zu gewährleisten, speziell auch beim Übergang von Verdränger- zu Gleitfahrt und
15 zudem das Fahrzeug weich durch die Wellen gleiten zu lassen. Die Verbesserung der
Rumpfeigenschaften bei hohen Geschwindigkeiten bezieht sich auf eine höhere Ge-
schwindigkeit und einem in diesem Bereich wiederum reduzierten Treibstoffverbrauches im
Verhältnis zur gesamten Wasserfahrzeuglänge zu ermöglichen, wobei dies durch die
Reduzierung oder gänzlichen Kontaktlösung der benetzten Fläche im Heckbereich erwirkt
wird.
- 20 Das Sprichwort <Länge läuft> ist zutreffend bis zu einem gewissen Gleitgeschwindigkeits-
punkt, danach ist die Reibung, d.h. der Widerstand am Rumpf hemmender als die bessere
Trimmlage oder die kleinere Flächenpressung eines möglichst grossflächigen, d.h. langen
Rumpfes. Ab diesem Punkt ist eine kleinere Rumpffläche, d.h. kürzerer Rumpf vorteilhaft,
denn die geringer benetzte Fläche eines kleineren, resp. kürzeren Rumpfes erzeugt
25 aufgrund erhöhter Strömung trotzdem einen exzellenten Auftrieb und lässt das Wasserfahr-
zeug somit effizienter gleiten.

- Um für die beiden unterschiedlichen Fahrsituationen, als auch für die mittlere Mischfahr-
situation eine Verbesserung der Rumpfeigenschaften zu ermöglichen, werden hinter der
30 Antriebsmaschine, resp. direkt am Spiegel des Wasserfahrzeugrumpfes Zusatzauftriebs-
körper befestigt oder integriert, wobei die Bodenfläche der Zusatzauftriebskörper höher
liegen als die des Wasserfahrzeugbodens, sodass eine Stufe gebildet wird. Ungleich zum
konventionellen Stufenrumpf, welcher die laminare Strömung unterbrechen und Luft unter
den Rumpf bringen soll, hat der zusätzliche Zusatzauftriebskörper die primäre Aufgabe die
35 Flächenpressung pro mm^2 am Rumpf des Wasserfahrzeuges zu reduzieren, als auch durch

eine positive dreidimensionale Umströmung, das Wellenbild hinter dem Wasserfahrzeug positiv zu beeinflussen (weniger Wellen heisst auch effizientere Fahrt). Zudem, mittels der Länge der Zusatzauftriebskörper, kann eine bessere Trimmung des Fahrzeuges generiert werden und bei höherer Geschwindigkeit, ab dem Punkt an dem die zusätzliche benetzte

5 Rumpffläche der Zusatzauftriebskörper sich negativ auswirkt, mittels der Stufung den Kontakt zur Wasserströmung zu lösen, d.h. das Wasserfahrzeug wird in der Wasserlinie kürzer.

Die Zusatzauftriebskörper sind geteilt, nicht nur um Z-Antrieben, Oberflächenantrieben, Jets

10 oder Aussenbordern Platz zu lassen, sondern um die zusätzliche, aber bewusst limitierte Bodenfläche möglichst in der Längsrichtung des Wasserfahrzeuges wirken zu lassen, sodass auch ein bestmöglicher Trimmeffekt generiert wird und dabei das Wippen um die Querachse des Fahrzeuges bei Fahrt zu minimieren, als auch eine bessere Geradeausstabilität zu erzielen, sowie bei Kurvenfahrten an der weit hinten liegenden inneren Fläche

15 des Fahrzeughecks einen zusätzlichen Auftrieb aufzuweisen, um damit das Heck des Wasserfahrzeuges in dieser Fahrsituation nicht abtauchen zu lassen.

Da der Punkt, an welchem die zusätzliche Bodenfläche des Zusatzauftriebskörpers sich negativ auswirkt (aufgrund von z.B. Beladungsmenge und Beladungsposition im Fahrzeug) variieren kann, ist eine einstellbare Stufung des Zusatzauftriebskörpers zum Fahrzeugrumpf

20 von Vorteil. Dies kann durch den Fahrer oder automatisch über einen Algorithmus gesteuert werden.

Im Weiteren hat der Aufkimmwinkel eines V Rumpfes einen grossen Einfluss auf den Fahrkomfort, den Treibstoffverbrauch und auf die Endgeschwindigkeit eines Wasserfahrzeuges. Deshalb ist eine variable Winkelleinstellung des Bodens des Zusatzauftriebskörpers

25 vorgesehen, sodass die Aufkimmung des Fahrzeuges der Fahrsituation angepasst werden kann. Der Einbau eines solchen einstellbaren Bodens in einen zusätzlich angebrachten oder integrierten Zusatzauftriebskörper wird gegenüber einem Einbau in den davorliegenden Wasserfahrzeugrumpf wesentlich vereinfacht, wobei der ungenutzte Teil des Zusatzauftriebskörpers dicht und hohl oder ausgeschämt werden kann und ein sicheres zusätzliches

30 statisches Auftriebsmittel darstellt. Zusätzlich können noch Trimmklappen darin eingesetzt werden, um die Trimmung als auch die Krängung des Wasserfahrzeuges noch weiter zu verbessern, wobei dies auch mittels der gesamten Bodenplattenverstellung des Zusatzauftriebskörpers bewirkt werden kann.

Je schneller ein Gleitfahrzeug fährt, desto mehr verschiebt sich der hydrodynamische Druckpunkt nach hinten. Letztlich würde ein sehr schnelles Gleitfahrzeug nur noch auf den Auftriebskörpern aufliegen und eine sehr hohe strukturelle Belastung an die Komponenten darstellen. Die entsprechend geformten oder und gesteuerten Auftriebskörper führen aber
5 dazu, dass der hydrodynamische Druckpunkt nicht weiter nach hinten sich verschiebt, sondern an einem Punkt konstant bleibt aufgrund der bei höheren Geschwindigkeit gewollten reduzierten Auftriebswirkung der Auftriebskörper.
Alle Fahrzustände beziehen sich auf messbare und beschriebenen Zustände wie vor Anker liegen oder Schleichfahrt oder Gleitfahrt oder Kurvenfahrt. Die erratischen Zustände im
10 Wellengang werden nicht berücksichtigt.

Die Zusatzauftriebskörper können des Weiteren über der Wasserlinie miteinander verbunden sein und damit kostengünstig eine Schwimmplatte formen oder als
15 Vergrößerungsdeck des Wasserfahrzeuges dienen.
Erfindungsgemäss wird dies durch die Merkmale des ersten Anspruches erreicht.

Kern der Erfindung ist, mittels Zusatzauftriebskörper, welche sich am Heck eines Wasserfahrzeuges erstrecken und eine Stufung gegenüber dem Rumpf des Fahrzeuges
20 aufweisen, diese als auftrieb wirksame Elemente einzusetzen und zwar bis zum Punkt an dem sich die Reibung der zusätzlichen Bodenfläche negativ auswirkt.
Bei weiter ansteigender Geschwindigkeit des Fahrzeuges verlieren die Zusatzauftriebskörper gewollt den aktiven Kontakt zur widerstandsschädlichen Strömung dadurch, dass sich der Rumpf weiter aus dem Wasser hebt und die Stufung somit einen klaren Abstand
25 zur Wasseroberfläche bildet. Die Verhinderung zur widerstandsschädlichen Strömungsberührung der Zusatzauftriebskörper bei hoher Geschwindigkeit kann zudem über mechanische Hebemittel bewirkt werden, welche manuell oder über eine Steuerung erfolgen.
Vor Anker oder bei geringen Geschwindigkeiten erzeugen die Zusatzauftriebskörper einen
30 statischen Auftrieb.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Im Folgenden werden anhand der Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung näher
5 erläutert. Gleiche Elemente sind in den verschiedenen Figuren mit den gleichen Bezugs-
zeichen versehen.

Es zeigen:

- 10 Fig. 1 eine dreidimensionale Heckansicht eines Wasserfahrzeugumpfs mit zwei
seitlich am Heck angeordneten Zusatzauftriebskörpern
- Fig. 2 eine schematische Seitenansicht eines Wasserfahrzeugumpfes in drei
15 unterschiedlichen Fahrzuständen, a) in der Verdränger- oder Halbgleitfahrt, b)
in der Gleitfahrt, c) in der Schnellfahrt
- Fig. 3 eine schematische Heckaufsicht auf einen Wasserfahrzeugumpf mit zwei
20 seitlichen Zusatzauftriebskörpern, welche gegenüber der Heckkontur etwas
höher und leicht nach innen am Heck angeordnet sind und zusätzliche
Auftriebshilfsmittel aufweisen
- Fig. 4 eine schematische Seitenansicht auf einen Wasserfahrzeugumpf mit einem
25 hinteren etwas höher gesetzten Zusatzauftriebskörper mit Zusatzstufe und
einer auslaufenden Anschrägung nach oben
- Fig. 5 eine schematische Seitenansicht auf einen Wasserfahrzeugumpf mit einem
hinteren Zusatzauftriebskörper, welcher in Längsrichtung zum Fahrzeug
neigbar ist und Mittel zur Steuerung der Neigung aufweist
- 30 Fig. 6 eine schematische Seitenansicht auf einen Wasserfahrzeugumpf mit einem
hinteren Zusatzauftriebskörper, welcher in der Höhe variierbar ist und Mittel zur
Steuerung des Hubs aufweist

- Fig. 7 eine schematische Seitenansicht auf einen Wasserfahrzeugrumpf mit einem hinteren Zusatzauftriebskörper und einem darin integrierten Verbindungselement zum Heck des Wasserfahrzeuges aufweist
- 5 Fig. 8 eine schematische Heckaufsicht auf einen Wasserfahrzeugrumpf mit zwei seitlichen Zusatzauftriebskörpern, an welchen die Aufkimmung variiert werden kann
- 10 Fig. 9 eine schematische Heckaufsicht auf einen Wasserfahrzeugrumpf mit zwei seitlichen Zusatzauftriebskörpern, an welchen die Aufkimmung variiert werden kann und ein daran befestigtes, ausfahrbares Strömungsmittel aufweist
- 15 Fig. 10 eine dreidimensionale Heckansicht eines Wasserfahrzeugrumpfs mit zwei seitlich am Heck angeordneten Zusatzauftriebskörpern und darin befestigtem Zubehör, wobei die Zusatzauftriebskörper miteinander durch eine Platte verbunden sind und sich dazwischen ein Innenauftriebsteil mit Propulsoren befindet
- 20 Fig. 11a,b eine schematische Bodenaufsicht auf einen Wasserfahrzeugrumpf mit einseitig abgebildeten seitlichen Zusatzauftriebskörpern, welche ihren Wirkungsursprung vor oder nach dem Heck haben.
- 25 Fig. 12 eine schematische Seitenansicht auf einen Wasserfahrzeugrumpf mit einem hinteren Zusatzauftriebskörper welcher an einem obenliegenden Plattformelement befestigt ist

Es sind nur die für das unmittelbare Verständnis der Erfindung wesentlichen Elemente schematisch gezeigt.

Weg zur Ausführung der Erfindung

- 5 Fig. 1 zeigt eine dreidimensionale Heckansicht eines Wasserfahrzeugumpfs 1 mit zwei
seitlich am Heck 1a angeordneten Zusatzauftriebskörpern 2, die am Heck 1a,
gemäss der Punktstrichlinie U, ein U formen und diese äussere Seitenteile 3
aufweisen die längs zur Wasserfahrzeuglängsachse oder eingezogen verlaufen,
sowie innere Seitenteile 4, welche senkrecht stehen oder einen Winkel aufweisen.
10 Der Zusatzboden 5 ist höher gesetzt als der Rumpfboden 6, wobei der
Wasserfahrzeugumpfs 1 am Heckende über eine Abrisskante 7 verfügt. Letztlich
verfügt der Zusatzauftriebskörper 2 über eine Heckblende 8 und eine Abdeckung 9.
Eine geschlossene Kastenform ist erwünscht, sollte der Zusatzauftriebskörper 2
ausgeschäumt werden und damit auch einen statischen Auftrieb erzeugen.
15 Statt eine Rumpfverlängerung mit einer Abstufung in den Wasserfahrzeugumpfs 1
einzulassen und damit einen zusätzlichen Auftrieb im Heckbereich des Wasser-
fahrzeuges zu generieren, wird die geforderte Zusatzfläche in zwei Zusatzböden 5,
welche sich in den Zusatzauftriebskörper 2 befinden, aufgeteilt, wodurch die
Zusatzfläche sich in eine grössere Maszlänge in Längsrichtung auswirkt, sollten die
20 beiden Zusatzauftriebskörper 2 einen Abstand zueinander aufweisen. Je grösser
der Abstand der beiden Zusatzauftriebskörper 2 zueinander, desto länger wird der
Zusatzboden 5 bei gleich bleibender Fläche. Empirische Test haben gezeigt, dass
eine Länge der Zusatzböden 6 in einer Grössenordnung von ca. 10% des
Wasserfahrzeugumpfs 1 und einer Breite von 2 mal 20% der Breite des Wasser-
25 fahrzeugumpfs 1 einen guten Wert darstellen, wobei immer die explizite Zielsetzung
nach Fahrkomfort, Wendigkeit usw einen Einfluss auf die Massverhältnisse hat.
- Je schwerer die Antriebsmaschinen sind und je mehr diese in Richtung Heck
eingebaut sind, desto grösser ist der Wunsch nach mehr dynamischer Auftriebs-
30 fläche und statisches Auftriebsvolumen im Heckbereich, um ein abtauchen des
Hecks des Wasserfahrzeugumpfes 1 zu verhindern und je kürzer das Wasserfahr-
zeug desto grösser macht es Sinn einen möglichst langen Zusatzauftriebskörper 2
einzusetzen, damit das Wasserfahrzeug mit möglichst wenig Trimm auskommen
kann. Diese Zusatzflächen 6 bieten zwar mehr Auftrieb, aber die zusätzliche
35 benetzte Fläche bedeutet auch mehr Reibung. An einem bestimmten Punkt ist der

Reibungswiderstand derart gross, dass sich die vorher erbrachte bessere Trimmung und niedrige Flächenpressung pro mm^2 nicht mehr lohnt, da die Strömungsgeschwindigkeit das Wasserfahrzeug vollumfänglich gleiten lässt, aber jede zusätzliche Fläche keinen zusätzlichen Auftrieb beisteuert, sondern nur

5 schädlichen Widerstand. An diesem Punkt der Strömungsgeschwindigkeit ist es das Ziel, dass die Strömung S an der Abrisskante 7 abreisst und die Zusatzauftriebskörper 2 nicht mehr wirksam sind. Mittels dieser Anordnung kann der Wasserfahrzeugrumpf 1, je nach Fahrsituation, zur Wasserlinie verlängert oder verkürzt werden und mehr Auftrieb oder weniger Reibung erzeugen.

10 Die Funktion der äusseren Seitenteile 3 ist, die vom Wasserfahrzeugrumpf 1 erzeugte Strömung S möglichst reibungsarm nach hinten zu leiten, sowie bei starker Seitenneigung des Wasserfahrzeuges in Kurven, den kurveninnenliegenden Zusatzauftriebskörper 2 mittels seines äusseren Seitenteils 3 ebenfalls Auftrieb zu leisten. Bei Geradeausfahrt, hilft das innere Seitenteil 4, zusammen mit

15 der Aufkimmung des Zusatzbodens 5, die Geradeausfahrtstabilität weiter zu verbessern.

Fig. 2 zeigt eine schematische Seitenansicht - zum besseren Verständnis ist die Aufkimmung zeichentechnisch weggelassen - eines Wasserfahrzeugrumpfes 1 in

20 drei unterschiedlichen Fahrzuständen, a) in der Verdränger- oder Halbgleitfahrt ist der als Gleitrumpf konzipierte Wasserfahrzeugrumpf 1 und der Zusatzauftriebskörper 2 noch vollgetaucht und der Rumpfboden 6, als auch der Zusatzboden 5 liegen unter der Wasserlinie WL. Die Strömung S ist gering und der Zusatzauftriebskörper 2 übernimmt mehr statischen Auftrieb A_s als dynamischen Auftrieb A_d .

25 Bei b) Gleitfahrt, gleitet der Wasserfahrzeugrumpf 1 fast ausschliesslich auf der Wasseroberfläche WL, der Rumpfboden 6, als auch der Zusatzboden 5 liegen praktisch auf der Wasserlinie WL, der Zusatzauftriebskörper 2 übernimmt einzig dynamischen Auftrieb A_d und bei c) erfolgt in der Schnellfahrt an der Abrisskante 7 ein Strömungsabriss, die Strömung S strömt folglich waagrecht weiter nach hinten

30 und entspannt sich erst hinter dem Zusatzauftriebskörper 2. Damit erhält der Zusatzauftriebskörper 2 keinen aktiven Auftrieb mehr, aber da der Zusatzboden 5 nicht mehr aktiv benetzt wird, findet in diesem Bereich kaum mehr Reibungsverlust statt.

Auf diese Weise kann der Wasserfahrzeugrumpf 1 gezielt zur Wasserlinie WL automatisch verlängert oder verkürzt werden und zielgerichtet zu den Fahrzuständen mehrheitlich statischen Auftrieb A_s oder dynamischen Auftrieb A_d oder gar keinen Auftrieb erzeugen. Damit kann auch der Reibungswiderstand am Zusatzauftriebskörper 2 beeinflusst werden. Nicht gezeigt, aber verständlich ist, dass im Wellengang, sollte der Bug sich durch eine Welle nach oben richten, mittels der Zusatzauftriebskörper 2 eine Gegenauftriebskraft durch den Zusatzboden 6 erzeugt wird, welche dagegenwirkt und somit das gesamte Wasserfahrzeug um die Querachse, als auch um die Längsachse stabilisiert.

5

10

Fig. 3 zeigt eine schematische Heckansicht auf einen Wasserfahrzeugrumpf 1 mit zwei seitlichen Zusatzauftriebskörpern 2, welche gegenüber der Heckkontur etwas höher, d.h. gestuft platziert sind und sich parallel zum Wasserfahrzeugrumpf 1 nach hinten erstrecken. Die äusseren Seitenteile sind z.B. leicht nach innen versetzt, sodass die Strömung S, welche am Wasserfahrzeugrumpf 1 entsteht, möglichst widerstandsarm an den äusseren Seitenteilen 3 vorbei fließen kann, wobei diese sogar leicht eingezogen werden können, in einem Einzugswinkel, sodass diese bei Kurvenfahrten trotzdem noch einen positiven Auftrieb erzeugen. Die Zusatzauftriebskörper 2 werden am Heck 1a als Modulelemente fest montiert oder direkt in den Wasserfahrzeugrumpf 1 einlaminiert. Zusatzleisten 10 an den inneren Seitenteilen, in der Zeichnung nur rechts angezeigt, ergeben weitere Auftriebskräfte und sind vor allem bei Kurvenfahrten nützlich.

15

20

25

Im Weiteren kann der Punkt des Abreissens der Strömung S an der Abrisskante 7 durch eine bewegliche Abrisskante 11, hier nur auf der linken Seite angezeigt, beeinflusst werden. Dieses wird durch Wirkmittel 16 verstellt, z.B. Zylinder, welche elektrisch oder durch Fluide angetrieben und über einen Rechenalgorithmus oder manuell betätigt werden können.

30

Designtechnisch können die Seitenteile 3 auch seitlich bündig am Wasserfahrzeugrumpf 1 angebracht werden, wie in der rechten Zeichenhälfte aufgezeigt wird.

Fig. 4 zeigt eine schematische Seitenansicht auf einen Wasserfahrzeugrumpf 1 mit einem hinteren etwas höher gesetzten, gestuften Zusatzauftriebskörper 2 und einer integrierten zweiten Zusatzstufe bestehend aus einem sekundären Zusatzboden 12, wobei dieser eine auslaufende Anschrägung nach oben aufweisen kann. Zum

35

besseren Verständnis ist die Aufkimmung zeichentechnisch weggelassen. Insbesondere bei Freizeitfahrzeugen ist eine Auslotung des optimalen Schwerpunktes des Fahrzeuges äusserst schwierig zu vollziehen. Es kann sein, dass sich alle Passagiere an Bord eines Fahrzeuges im hinteren Teil des Fahrzeuges einfinden und gleichzeitig ein Tenderboot am Heck befestigt ist. Deshalb kann es vorteilhaft sein, den Zusatzauftriebskörper 2 für solche Konstellationen entsprechend grösser zu dimensionieren, um mehr statischen, als auch dynamischen Auftrieb speziell bei Fahraufnahme und im Übergang zur Gleitfahrt zu generieren und damit die Trimmung des Wasserfahrzeugumpfes 1 auftriebstechnisch zu unterstützen. Bei Gleitfahrt erzeugt die Strömung S genügend dynamischen Auftrieb A_d , sodass die zweite Stufe mit dem sekundären Zusatzboden 12 keinen weiteren aktiven Auftrieb zu erzeugen vermag, dafür die Reibungsreduzierung einen höheren Stellenwert einnimmt. Um eine verzögerte Auftriebswirkung und Entlastung zu ermöglichen, kann der Zusatzboden 5, als auch der sekundäre Zusatzboden 12 statt mit dem horizontalen Standardwinkel X, deshalb auch mit einem Auslaufwinkel Z versehen werden. Denkbar sind auch multiple Stufungen.

5

10

15

20

25

30

Fig. 5 zeigt eine schematische Seitenansicht auf einen Wasserfahrzeugumpf 1 mit einem hinteren Zusatzauftriebskörper 2, welcher zur Längsrichtung zum Fahrzeug über den Neigungswinkel N neigbar ist. Zum besseren Verständnis ist die Aufkimmung zeichentechnisch weggelassen. Diese Konfiguration ist an Stelle von Standard-Trimmmklappen 13 vorteilhaft, welche ebenfalls die Strömung S beeinflussen und ebenfalls einen zeitlich begrenzten Auftrieb leisten. Mittels des Zusatzbodens 5 kann hiermit eine wesentlich vorteilhaftere Trimmung erzeugt werden, wobei der Trimmwinkel wesentlich kleiner ist und somit auch kürzere Wirkmittel 16 im Zusatzauftriebskörper 2 eingebaut werden können. Die Neigung erfolgt über Drehelemente 14, welche an einer Halterung 15 zum Wasserfahrzeugumpf 1 verbunden sind und Wirkmittel 16, welche ein Fluidzylinder oder ein elektrischer Antrieb sein können. Die Neigung des Zusatzauftriebskörpers 2 erfolgt manuell oder über einen Algorithmus im Rechner 17 mit den entsprechenden Neigungssensoren 18. Selbstverständlich kann statt der Neigung des ganzen Zusatzauftriebskörpers 2, nur der Zusatzboden (5) geneigt werden.

35

Fig. 6 zeigt eine schematische Seitenansicht auf einen Wasserfahrzeugumpf 1 mit einem hinteren Zusatzauftriebskörper 2, welcher in der Höhe variierbar ist. Zum besseren

Verständnis ist die Aufkimmung zeichentechnisch weggelassen. Die Problematik den richtigen Punkt zu berechnen, bei welchem der Zusatzauftriebskörper 2 keinen Mehrwert an dynamischem Auftrieb A_d aufweist und an welcher Stelle die Reibung überproportional schädlich wirkt, insbesondere bei Fahrzeugen mit variierenden Personenzahl an Bord, Ballast und Gewichtsverteilung, ist die eleganteste Lösung den Zusatzauftriebskörper 2 unabhängig vom Wasserfahrzeugrumpf 1 resp. dem Rumpfboden 6, in der Höhe variieren zu können, sodass die Stufung, d.h. die Höhendifferenz zwischen Rumpfboden 6 und Zusatzboden 5 kontrolliert und entsprechend korrigiert werden kann. Es ist vorteilhaft den Zusatzauftriebskörper 2 oder den Zusatzboden 5 als Ganzes, resp. den gewünschten Bereich, möglichst parallel hochfahren zu lassen. Denn eine einseitige, d.h. rampenähnliche Hebung kann zu einem „kleben“ der Strömung am Boden des Zusatzauftriebskörpers 2 oder Zusatzboden 5 führen und erzeugt somit nicht den gewünschten, klaren Strömungsabriss an der Abrisskante 7, welche die benetzte Rumpffläche entsprechend sauber kürzt und damit an dieser Stelle die Reibung auf Null senkt. Das Heben erfolgt über ein Hebemittel 19, z.B. über einen Spindeltrieb oder über ein Parallelogramm 19a, welches drehgelagert an den Drehelementen 14, einerseits am Zusatzauftriebskörper 2 und andererseits am Wasserfahrzeugrumpf 1, befestigt ist. Der Hub H erfolgt über das Wirkmittel 16 das am Parallelogramm 19 angreift und mit dem Wasserfahrzeugrumpf 1 verbunden ist. Das Wirkmittel 16 kann manuell angesteuert werden oder über einen Rechner 17, welcher über den Geschwindigkeitsmesser 20 oder Drehzahlmesser 21 und weiteren Sensoren, die Hubposition am Hub H stellt.

Fig. 7 zeigt eine schematische Seitenansicht auf einen Wasserfahrzeugrumpf 1 mit einem hinteren Zusatzauftriebskörper 2. Zum besseren Verständnis ist die Aufkimmung zeichentechnisch weggelassen. Statt den Zusatzauftriebskörper 2 erhöht, d.h. gestuft an das Heck 1a des Wasserfahrzeuges anzubringen, weist dieser zuerst ein festes Verbindungsstück 5a zum Wasserfahrzeugrumpf 1 auf, wobei der Hilfsboden 5b auf gleicher Ebene gesetzt ist wie der Rumpfboden 6, um damit die beiden Teile verstärkt miteinander zu verbinden, damit diese z.B. an Rennveranstaltungen beim Wellenspringen den hohen Kräften standhalten kann. Aber auch Werften, welche ihre Wasserfahrzeuge modifizieren im Hinblick des Ein- oder Anbaus der Zusatzauftriebskörper 2, können bei dieser Gelegenheit auch ihre Wasserfahrzeugrumpf 1 verlängern, um ein zusätzliches, grösseres Modell

anzubieten. Dies kann kostengünstig beim Anbringen der Zusatzauftriebskörper 2 erfolgen, wobei das Verbindungsstück 5a auch eine feste Verbindung auf die gegenüberliegende Seite, zum anderen Zusatzauftriebskörper 2 ermöglicht.

- 5 Fig. 8 zeigt eine schematische Heckansicht auf einen Wasserfahrzeugrumpf 1 mit zwei
seitlichen Zusatzauftriebskörpern 2, an welchen die Aufkimmung variiert werden
kann, mittels eines beweglichen Zusatzbodens 5, wobei dieser vorteilhaft am
Drehpunkt DP festgemacht ist und über Wirkmittel 16 der Aufkimmwinkel KW
10 verändert werden kann. Diese Funktion verfolgt zwei Ziele: zum einen kann damit
der Komfortgrad eingestellt werden, indem durch ein tiefes V des Zusatzauftriebs-
körper 2, das Wasserfahrzeug weicher in den Wellen läuft, oder durch ein flaches
V des Zusatzauftriebskörper 2, das Fahrzeug weniger Treibstoff verbraucht.
Andererseits ersetzt der bewegliche Zusatzboden 5 praktisch die in Fig. 6
15 beschriebene Zielsetzung der Reibungsreduktion ab einem bestimmten Punkt
durch den Flächenentzug des Zusatzbodens 5 von der Strömung S. Statt den
ganzen Zusatzauftriebskörper 2 zu heben, wird bei dieser technischen Lösung nur
der Aufkimmwinkel KW verändert, sodass die Strömung S keinen weiteren aktiven
Kontakt mit dem Zusatzboden 5 hat. Die Ansteuerung der Wirkmittel 16 erfolgt
20 gleich wie in Fig. 6.
- Fig. 9 zeigt eine schematische Heckansicht auf einen Wasserfahrzeugrumpf 1 mit zwei
25 seitlichen Zusatzauftriebskörpern 2, an welchen die Aufkimmung über den
Aufkimmwinkel KW nach KW1 variiert werden kann, mittels eines am Drehpunkt
DP befestigten Zusatzbodens 5, an dem ein Strömungsmittel 23 angebracht ist,
wobei das Strömungsmittel 23 über die Linie des Rumpfbodens 6 hinaus in den
Aufkimmwinkelbereich KW 1 geführt werden kann.
Das Strömungsmittel 23 ist eine gerade oder gebogene Platte und dient als Trimm-
und oder Lenklappe. Da vor dem ausgefahrenen Strömungsmittel 23 im KW1
Bereich ein Strömungstau entsteht, wird am Wasserfahrzeugrumpf 1 ein Auftrieb
30 Ad erzeugt und somit die Wasserfahrzeugtrimmlage verändert. Trimmung ist auch
Lenkung, denn durch ein einseitiges Ausfahren des Strömungsmittels 23, wird
einseitig ein zusätzlicher Widerstand generiert, welcher das Wasserfahrzeug in
eine Drehung um die Hochachse versetzt und damit dieses auf einen neuen Kurs
führt oder einfach sicher auf Kurs halten kann. Die Einstellung der Aufkimmung KW
35 und KW1 erfolgt über Wirkmittel, identisch zu den beschriebenen Mitteln in Fig. 6

und 7. Selbstverständlich kann jede Aufkimmwinkelverstellung KW und KW1 auch mittels der Verstellung des Zusatzauftriebskörpers 2 vorgenommen werden.

Fig. 10 zeigt eine dreidimensionale Heckansicht eines Wasserfahrzeugumpfs 1 mit zwei
5 seitlich am Heck parallel angeordneten Zusatzauftriebskörpern 2 und darin befestigtem Zubehör 13,24,25, wie Standardtrimmklappen 13, Motorabgasauslass 24, Unterwasserbeleuchtung 25, Ruder 29 und nicht dargestellt Querstrahlruder und oder kleine „go home“ Antriebe und vieles mehr und als technische Mittel 30 zusammengefasst sind, wobei die Zusatzauftriebskörper 2 miteinander durch eine
10 Platte 26 verbunden sind, welche als Badeplattform oder Teil eines verlängerten Decks genutzt werden kann. Im Weiteren kann die Teilung des geforderten Zusatzheckauftriebsmittel in zwei separate aussenliegende Zusatzauftriebskörper 2 dazu dienen, den freien Raum zwischen den Zusatzauftriebskörpern 2 für ein
15 Innenauftriebsteil 27 zu nutzen, welches zusätzlich limitierten Auftrieb erzeugen kann und z.B. mit Propulsionsantrieben 28 bestückt wird, wie z.B. mit Propeller, Jet oder Schaufelrad, sodass die Motoren noch weiter nach hinten in den Heckbereich verschoben werden können und mehr Raum für die Personen an Bord ermöglicht, gleichzeitig aber ein Ausgleich punkto statischem Auftrieb A_s und dynamischem Auftrieb A_d mittels der Zusatzauftriebskörper 2 mit Leichtigkeit hergestellt werden
20 kann.
Aufgrund dieser Anbindung eines Zusatzauftriebskörpers 2 an den Wasserfahrzeugumpfs 1, ist es zudem möglich, den Zusatzauftriebskörper 2 aus einem Material speziell für diese Heckpartie zu verwenden, welches somit ungleich des Wasserfahrzeugumpfes 1 sein kann und damit punktuell mehr Steifigkeit und oder
25 auch weniger Gewicht zu generieren.

Fig 11 a) zeigt eine schematische Bodenaufsicht auf einen Wasserfahrzeugumpfs 1 mit
einem einseitig abgebildeten seitlichen Zusatzauftriebskörper 2, welcher aus
produktionstechnischen oder anbaurelevanten Gründen am Heck 1a des
30 Wasserfahrzeugumpfes 1 vorgezogen befestigt ist und damit einen entsprechend grösseren prozentualen Einfluss gegenüber der gesamten benetzten Fläche des Rumpfbodens 6, bei einer Variierung des Hubs des Zusatzbodens 5, ausübt.

b) zeigt eine schematische Bodenaufsicht auf einen Wasserfahrzeugumpfs 1 mit
35 einem einseitig abgebildeten seitlichen Zusatzauftriebskörper 2, welcher aus

herstellrelevanten Gründen, wie z.B. vorhandene Negativrumpfformen bei Werften, welche schon seitliche Verlängerungen in ihren Rumpfböden eingebaut haben, die Zusatzauftriebskörper 2 direkt an diesen vorhandenen Verlängerungen anzubringen, wobei der Effekt des Zusatzbodens 5 geringer ausfällt, sollte das Wasserfahrzeug in der Gesamtlänge gleich bleiben wie in Fig. 11a.

Beiden Montagepositionen ist gemeinsam, dass der Wirkungsursprung vor oder nach dem Heck 1a eine Wirkung auf die Benetzungsfläche des gesamten Wasserfahrzeuges aufweist, als auch bezüglich des statischen Auftriebs.

- 10 Fig. 7 zeigt eine schematische Seitenansicht auf einen Wasserfahrzeugrumpf 1 mit einem hinteren Zusatzauftriebskörper 2 welcher an einem obenliegenden Plattformelement 31 befestigt ist. Aufgrund einer bestehenden Negativform oder aufgrund einer Gewichtoptimierung, ist es evt. von Vorteil den Wasserfahrzeugrumpf 1 zu belassen wie er ist, keine Materialänderungen vorzunehmen, aber dafür eine entsprechende, vom Markt ohnehin mehr und mehr gewünschte Heckplattform zu installieren, welche gleichzeitig den Zusatzauftriebskörper 2 aufnimmt und damit die Heckform nicht tangiert wird oder und gleichzeitig ein entsprechendes leichtes und festes Material für einen solchen Zusatzauftriebskörper 2 zu nutzen. Der Spalt zwischen Wasserfahrzeugrumpf 1 und Zusatzauftriebskörper 2 kann elegant kaschiert oder als klares Stilelement herausgearbeitet werden. Das Plattformelement 31 kann starr mit dem Heck 1a oder als Hebebühne ausgeführt werden, sodass sich damit zusätzliche Vorteile aus dem Zusatzauftriebskörper 2 ergeben.

25

Selbstverständlich ist die Erfindung nicht nur auf die gezeigten und beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt.

Bezugszeichenliste

	1	Wasserfahrzeugumpf
	1a	Heck
5	2	Zusatzauftriebskörper
	3	äusseres Seitenteil
	4	inneres Seitenteil
	5	Zusatzboden
	5a	Verbindungsstück
10	5b	Hilfsboden
	6	Rumpfboden
	7	Abrisskante
	8	Heckblende
	9	Abdeckung
15	10	Zusatzleiste
	11	bewegliche Abrisskante
	12	sekundärer Zusatzboden
	13	Standard Trimmklappen
	14	Drehelement
20	15	Halterung
	16	Wirkmittel
	17	Rechner
	18	Neigungssensor
	19	Hebemittel
25	19a	Parallelogramm
	20	Geschwindigkeitsmesser
	21	Drehzahlmesser
	23	Strömungsmittel
	24	Motorabgasauslass
30	25	Unterwasserbeleuchtung
	26	Platte
	27	Innenauftriebsteil
	28	Propulsionsantrieb
	29	Ruder
35	30	technische Mittel 13,24,25,29

31	Plattformelement
	WL Wasserlinie
5	S Strömung
	Ad dynamischer Auftrieb
	As statischer Auftrieb
	H Hub
	X Standardwinkel
10	Z Auslaufwinkel
	N Neigungswinkel
	DP Drehpunkt
	KW Aufkimmwinkel

Patentansprüche

- 5 1. Zusatzauftriebskörper (2) abströmseitig am Heck (1a) eines Wasserfahrzeuges
erstreckend
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zusatzauftriebskörper (2) am Heck (1a) ein U bilden und die
Zusatzböden (5) höher oder zum grössten Teil höher liegen als der
Rumpfboden (6).
- 10 2. Zusatzauftriebskörper (2) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass diese ihren Ursprung vor oder hinter oder direkt am Heck 1a haben.
- 15 3. Zusatzauftriebskörper (2) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zusatzauftriebskörper (2) zueinander gegengleich symmetrisch und
parallel und hinter dem Antriebsmotor oder beidseits einem Aussenbordmotor
platziert und am Wasserfahrzeugrumpf (1) befestigt sind.
- 20 4. Zusatzauftriebskörper (2) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Zusatzauftriebskörper (2) oder und der Zusatzboden (5) einen
Aufkimmwinkel (KW) ähnlich dem Aufkimmwinkel (KW) des
25 Wasserfahrzeugumpfes (1) aufweist
- 30 5. Zusatzauftriebskörper (2) nach einem der vorgehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Zusatzauftriebskörper (2) einen statischen Auftrieb (As) und einen
dynamischen Auftrieb (Ad) erzeugt.

- 5 6. Zusatzauftriebskörper (2) nach einem der vorgehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der dynamische Auftrieb (Ad) des Zusatzauftriebskörpers (2) gegenüber
dem dynamischen Auftrieb (Ad) des Wasserfahrzeugrumpfs (1) unterschiedlich
sein kann.
- 10 7. Zusatzauftriebskörper (2) nach einem der vorgehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Fläche des dynamischen Auftriebs (Ad) des Zusatzauftriebskörpers (2)
bei Gleitfahrt, spätestens bei Höchstgeschwindigkeit reduziert ist mittels Stufung
in Form eines sekundären Bodens (12) oder und Auslaufwinkels (Z).
- 15 8. Zusatzauftriebskörper (2) nach einem der vorgehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Zusatzauftriebskörper (2) oder der Zusatzboden (5) in Längsrichtung
zum Wasserfahrzeug neigbar ist.
- 20 9. Zusatzauftriebskörper (2) nach einem der vorgehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Zusatzauftriebskörper (2) mittels eines Hebemittels (19) und Wirkmittel
(16) in der Höhe über den Hub (H) verstellbar ist.
- 25 10. Zusatzauftriebskörper (2) nach einem der vorgehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass am Zusatzauftriebskörper (2) oder am Zusatzboden (5) der Aufkimmwinkel
(KW) mittels Wirkmittel (16) verstellbar ist.
- 30 11. Zusatzauftriebskörper (2) nach einem der vorgehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Zusatzauftriebskörper (2) oder der Zusatzboden (5) über die Linie des
Rumpfbodens (6) hinaus im Bereich des Aufkimmwinkels (KW1) mittels
Wirkmittel (16) verstellbar ist und am Zusatzboden (5) ein Strömungsmittel (23)
befestigt ist.

12. Zusatzauftriebskörper (2) nach einem der vorgehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Zusatzauftriebskörper (2) mittels eines sekundären Zusatzbodens (12)
über eine oder mehrere eigene Stufen verfügt und der Zusatzboden (5) und oder
der sekundäre Zusatzboden (12) einen Standardwinkel X oder einen
Auslaufwinkel Z aufweisen.
13. Zusatzauftriebskörper (2) nach einem der vorgehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Zusatzauftriebskörper (2) ein integriertes Verbindungsstück (5a)
aufweist, an welchem der Hilfsboden (5a) gleichauf zum Rumpfboden (6) liegt
und eine Verbindung zum anderen Zusatzauftriebskörper (2) bilden kann.
14. Zusatzauftriebskörper (2) nach einem der vorgehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zusatzauftriebskörper (2) über eine Platte (26) miteinander verbunden
sind.
15. Zusatzauftriebskörper (2) nach einem der vorgehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich zwischen den Zusatzauftriebskörpern (2) Platz vorhanden für den
Einbau eines Innenauftriebsteils (27) ist.
16. Zusatzauftriebskörper (2) nach Anspruch 14
dadurch gekennzeichnet,
dass das Innenauftriebsteil (27) über einen Propulsionsantrieb (28) verfügt.
17. Zusatzauftriebskörper (2) nach einem der vorgehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zusatzauftriebskörper (2) und oder das Innenauftriebsteil (27) am
Wasserfahrzeugrumpf (1) einlaminiert oder als Module daran befestigt sind und
andere Materialarten gegenüber dem Wasserfahrzeugrumpf (1) aufweisen
können.

18. Zusatzauftriebskörper (2) nach einem der vorgehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass am Ende des Wasserfahrzeugrumpfs (1) sich eine feste Abrisskante (7)
oder eine mittels Wirkmittel (16) bewegliche Abrisskante (11) befindet.
19. Zusatzauftriebskörper (2) nach einem der vorgehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der linke Zusatzauftriebskörper (2) oder der linke Zusatzboden (5)
gegenüber dem rechten Zusatzauftriebskörper (2) oder dem rechten
Zusatzboden (5) unabhängig in Hub-, Neigung- und Aufkimmverstellung
betätigbar sind.
20. Zusatzauftriebskörper (2) nach einem der vorgehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die äusseren Seitenteile (3) und oder die inneren Seitenteile (4) gleich
gerichtet zur Wasserfahrzeugachse oder abströmseitig verjüngend sind.
21. Zusatzauftriebskörper (2) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zusatzauftriebskörper (2) technische Mittel (30) in Form von
Trimmklappen (13) oder und Motorabgasauslass (24) oder und
Unterwasserbeleuchtung (25) oder und Ruder (29) aufweisen.
22. Zusatzauftriebskörper (2) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zusatzauftriebskörper (2) unter einem Plattformelement (31) angebracht
sind.
23. Zusatzauftriebskörper (2) nach einem der vorgehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zusatzauftriebskörper (2) aus unterschiedlichem Material gegenüber
dem Wasserfahrzeugrumpf (1) sind.

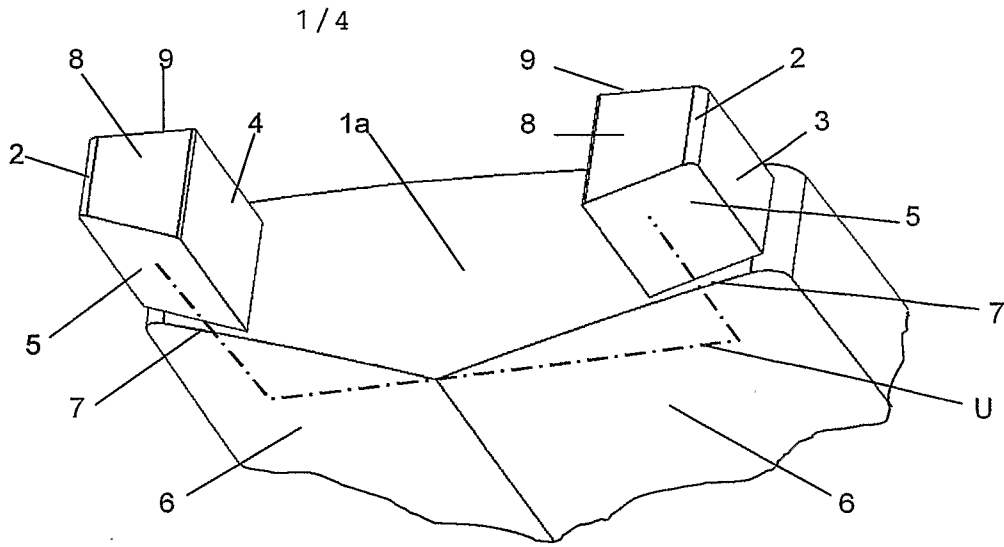


Fig 1

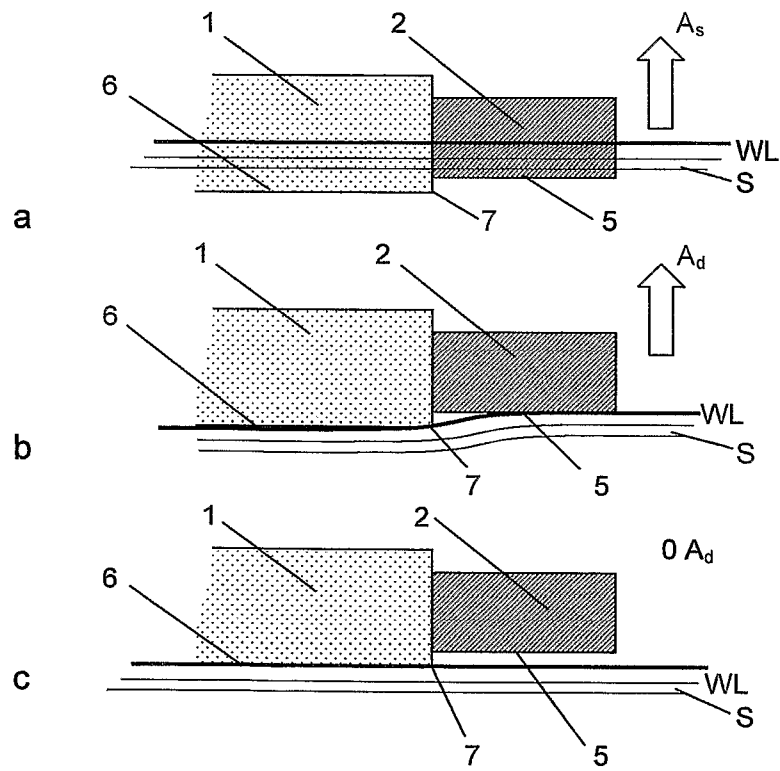


Fig 2

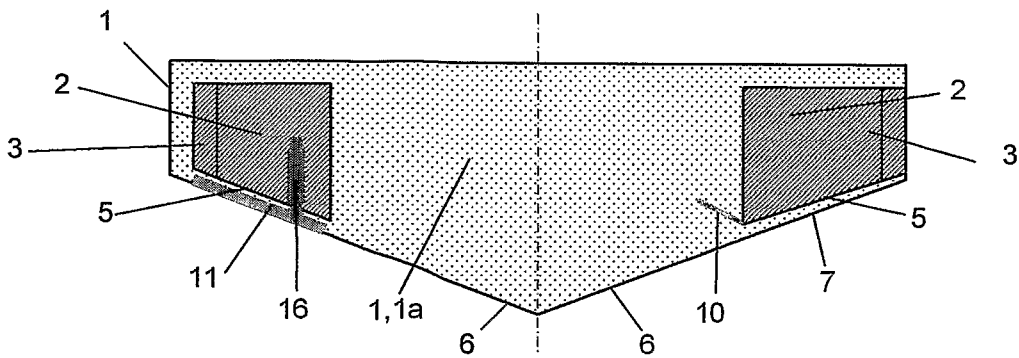


Fig 3

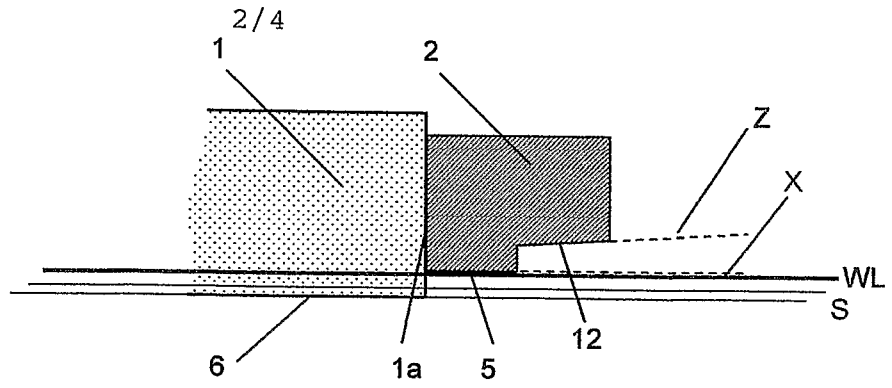


Fig 4

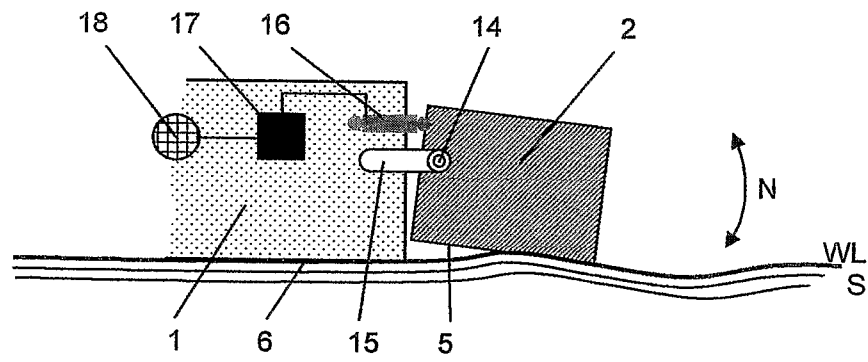


Fig 5

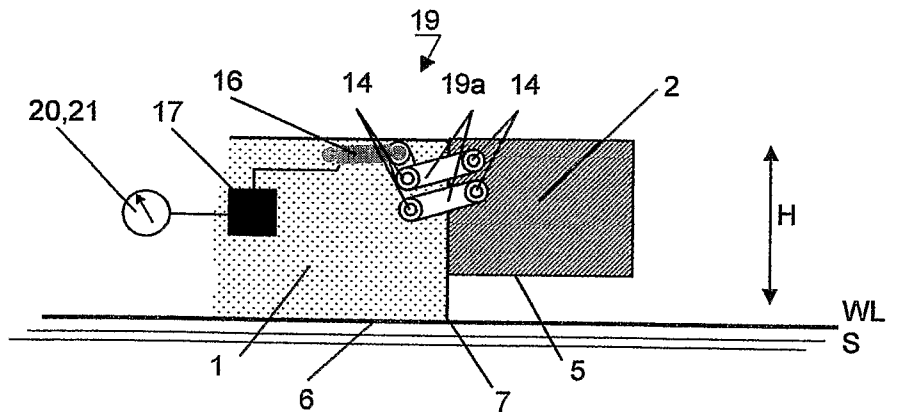


Fig 6

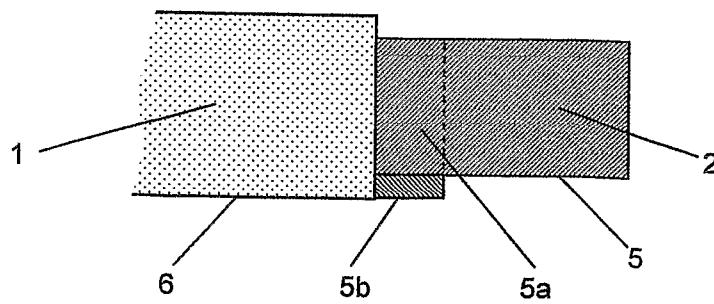


Fig 7

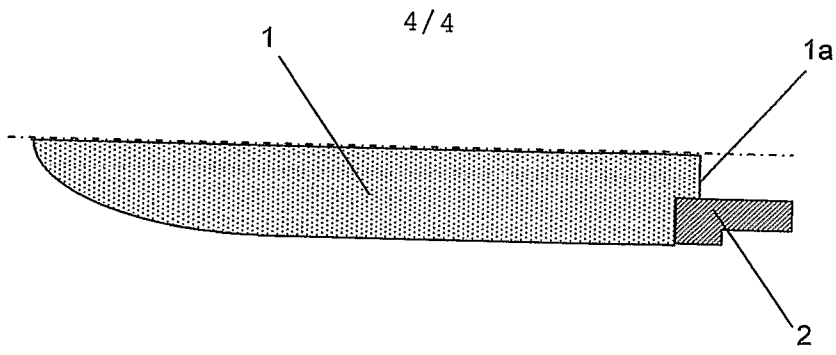


Fig 11 a

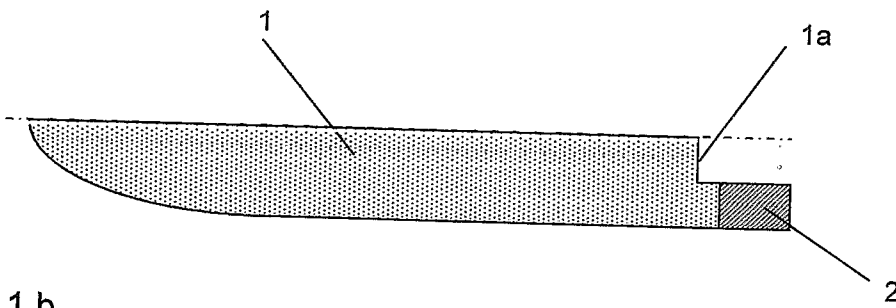


Fig 11 b

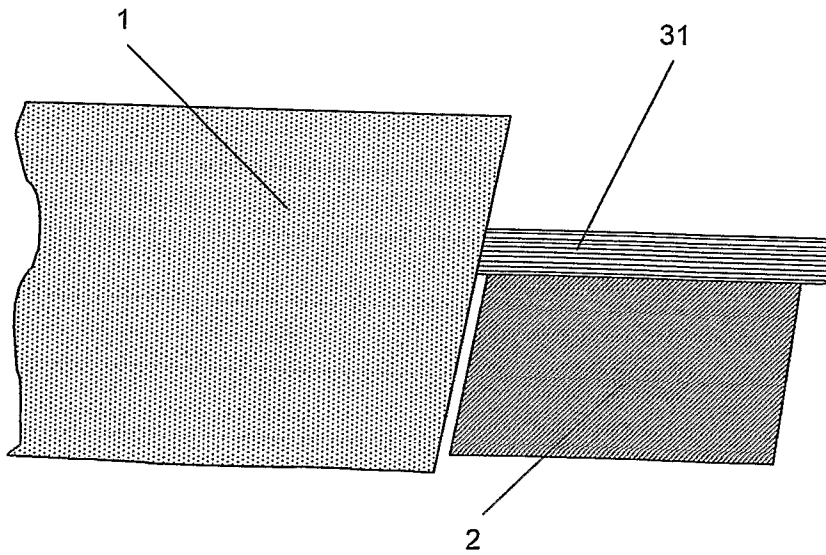


Fig 12