

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50218/2019
(22) Anmeldetag: 13.03.2019
(43) Veröffentlicht am: 15.12.2019

(51) Int. Cl.: **A63B 31/11** (2006.01)

(71) Patentanmelder:
Logar Daniel
1060 Wien (AT)

(72) Erfinder:
Logar Daniel
1060 Wien (AT)

(74) Vertreter:
Patentanwaltskanzlei Matschnig & Forsthuber
OG
1010 Wien (AT)

(54) **Tauchflosse**

(57) Tauchflosse (10) zur Fortbewegung in Wasser, umfassend

- ein Schuhteil (100) zur Aufnahme eines Fußes eines Benutzers, und

- ein Flossenteil (200), welches zwei Stege (210) und ein an den Stegen (210) befestigtes Flossenblatt (220) aufweist, wobei die Stege (210) beidseitig einer Medianebene (M) der Tauchflosse (10) angeordnet sind und jeweils dorsale und plantare Kanten (250, 251) in Querrichtung der Stege (210) und distale und proximale Enden (260, 261) in Längsrichtung der Stege (210) aufweisen, und

- Befestigungseinrichtungen (300) zur Befestigung der Stege (210) an dem Schuhteil (100),

wobei die dorsale Kante (250) zumindest eines Steges (210) zur Medianebene (M) der Tauchflosse (10) geneigt ist, sodass die dorsalen Kanten (250) einen geringeren Abstand zueinander aufweisen als die plantaren Kanten (251) der Stege (210) zueinander, wobei sich die Stege (210) bei einer äußeren Krafteinwirkung auf das Flossenteil (200) in plantarer Richtung, zumindest abschnittsweise in Richtung der Medianebene (M) der Tauchflosse (10) zueinander elastisch verformen.

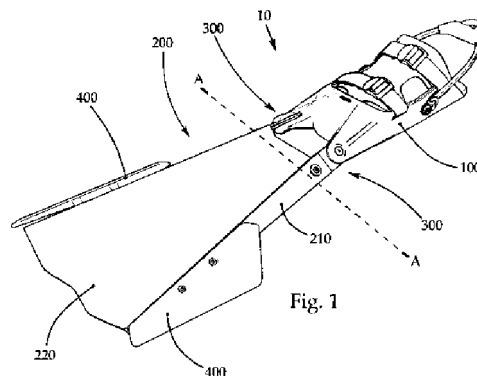


Fig. 1

ZUSAMMENFASSUNG

Tauchflosse (10) zur Fortbewegung in Wasser, umfassend

- ein Schuhteil (100) zur Aufnahme eines Fußes eines Benutzers, und
 - ein Flossenteil (200), welches zwei Stege (210) und ein an den Stegen (210) befestigtes Flossenblatt (220) aufweist, wobei die Stege (210) beidseitig einer Medianebene (M) der Tauchflosse (10) angeordnet sind und jeweils dorsale und plantare Kanten (250, 251) in Querrichtung der Stege (210) und distale und proximale Enden (260, 261) in Längsrichtung der Stege (210) aufweisen, und
 - Befestigungseinrichtungen (300) zur Befestigung der Stege (210) an dem Schuhteil (100),
- wobei die dorsale Kante (250) zumindest eines Steges (210) zur Medianebene (M) der Tauchflosse (10) geneigt ist, sodass die dorsalen Kanten (250) einen geringeren Abstand zueinander aufweisen als die plantaren Kanten (251) der Stege (210) zueinander, wobei sich die Stege (210) bei einer äußeren Krafteinwirkung auf das Flossenteil (200) in plantarer Richtung, zumindest abschnittsweise in Richtung der Medianebene (M) der Tauchflosse (10) zueinander elastisch verformen.

Fig. 1

TAUCHFLOSSE

Die Erfindung betrifft eine Tauchflosse zur Fortbewegung in Wasser, umfassend

- ein Schuhteil zur Aufnahme eines Fußes eines Benutzers, und
- ein Flossenteil, welches zwei Stege und ein an den Stegen befestigtes Flossenblatt aufweist, wobei die Stege beidseitig einer Medianebene der Tauchflosse angeordnet sind und jeweils dorsale und plantare Kanten in Querrichtung der Stege und distale und proximale Enden in Längsrichtung der Stege aufweisen, und
- Befestigungseinrichtungen zur Befestigung der Stege an dem Schuhteil.

Tauchflossen sind in der Regel dazu vorgesehen, eine gewisse Mobilität und Geschwindigkeit eines Benutzers bzw. Tauchers im Wasser zu ermöglichen, bei gleichzeitiger Reduzierung der dafür aufzuwendenden Energie bzw. Kraft des Tauchers.

Es ist eine Aufgabe der Erfindung eine verbesserte Tauchflosse bereitzustellen.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die dorsale Kante zumindest eines Steges zur Medianebene der Tauchflosse geneigt ist, sodass die dorsalen Kanten einen geringeren Abstand zueinander aufweisen als die plantaren Kanten der Stege zueinander, wobei sich die Stege bei einer äußeren Krafteinwirkung auf das Flossenteil in plantarer Richtung, zumindest abschnittsweise in Richtung der Medianebene der Tauchflosse zueinander elastisch verformen.

Dies erhöht die Manövrierfähigkeit des Tauchers im Wasser, wobei sich der Taucher auch einfacher rückwärts bewegen kann, d.h. durch einen verminderten Kraftaufwand.

Die anatomischen Lagebezeichnungen, wie „dorsal“ und „plantar“, welche dem Fachmann im Allgemeinen bekannt sind, beziehen sich auf die Tauchflosse bzw. auf den in der Tauchflosse aufgenommenen Fuß eines Benutzers bzw. Tauchers.

Es sei angemerkt, dass eine „Medianebene“ einen Spezialfall einer sogenannten „Sagittalebene“ darstellt, wobei eine Sagittalebene eine sich von oben (dorsal) nach unten (plantar) und hinten (proximal) nach vorne (distal) erstreckende Ebene bezeichnet. Eine Medianebene ist eine Sagittalebene, die durch die Körpermitte verläuft und den Körper quasi in eine rechte und linke Hälfte aufteilt, wobei angemerkt sei, dass - bezogen auf die vorliegende Anmeldung - die Medianebene keine Symmetrieebene darstellt, da ein Fuß eines Benutzer nicht symmetrisch ist und dadurch das Schuhteil in seinen Ausführungen nicht symmetrisch aufgebaut sein muss, um den Fuß eines Benutzers aufzunehmen. In diesem Zusammenhang ist unter „Körper“ bzw. „Körpermitte“ die Tauchflosse gemeint.

Es kann jedoch vorgesehen sein, dass das Schuhteil symmetrisch aufgebaut ist.

Es kann vorgesehen sein, dass die Tauchflosse um ihre Medianebene symmetrisch aufgebaut ist.

Vorteilhafterweise können die dorsalen Kanten beider Stege zur Medianebene der Tauchflosse zueinander geneigt sind, sodass die dorsalen Kanten einen geringeren Abstand zueinander aufweisen als die plantaren Kanten der Stege zueinander.

Die Stege sind flächig ausgebildet, wobei die Stege derart geneigt an dem Schuhteil angeordnet sind, dass - wie bereits erwähnt - die dorsalen Kanten der Stege über die Länge der Stege näher zueinander beabstandet sind als die plantaren Kanten der Stege zueinander über die Länge der Stege.

Im Allgemeinen bewegt sich ein Benutzer bzw. Taucher mit Tauchflossen im Wasser fort, indem er einen Beinschlag in Richtung einer Schlagrichtung vornimmt, welche Schlagrichtung im Wesentlichen in plantarer Richtung erfolgt bzw. in Gegenrichtung zur gewünschten Fortbewegungsrichtung. Bei jedem Beinschlag in Schlagrichtung wird eine Vorwärtsbewegung des Tauchers erzielt, wobei zur erneuten Ausführung eines Beinschlages in Schlagrichtung das entsprechende Bein und dadurch auch die Tauchflosse entgegen der Schlagrichtung gezogen werden müssen.

Bei einem Ausholen des Benutzers zu einem erneuten Beinschlag in Richtung der Schlagrichtung übt das Wasser als Widerstand gegen die Bewegung gegen die Schlagrichtung eine Kraft in plantarer Richtung aus, wobei sich dabei die Stege aufgrund der angewinkelten Anordnung der Stege an dem Schuhteil zumindest abschnittsweise in Richtung der Medianebene der Tauchfloss zueinander elastisch verformen. Durch das Verformen der Stege in Richtung der Medianebene der Tauchflosse verformt sich auch das Flossenblatt, wobei die Fläche des Flossenblattes in einer Ruheposition der Tauchflosse im Wesentlichen zwischen den Stegen gespannt und eben ausgebildet ist, und beim oben erwähnten Verformen der Stege gekrümmt ist.

Aufgrund der gekrümmten Fläche des Flossenblattes ist auch ein „Rückwärtsschwimmen“ mit der Tauchflosse möglich.

Durch dieses elastische Verformen der Stege, werden die Stege gewissermaßen vorgespannt und wirken beim erneuten Beinschlag in Richtung der Schlagrichtung als sich entspannende mechanische Feder, wobei die dabei resultierende Rückstellkraft den Kraftaufwand des Tauchers zur Vorwärtsbewegung erheblich reduziert.

Es kann vorgesehen sein, dass die dorsalen Kanten in Querrichtung der Stege um einen Winkel von 10° bis 60° , vorzugsweise 20° bis 50° , vorzugsweise 30° bis 50° , insbesondere um 45° , zur Medianebene geneigt sind.

Es kann vorgesehen sein, dass zumindest ein Steg, vorzugsweise jeder Steg, aus zumindest einer ersten und einer zweiten Schicht gebildet ist, wobei die zweite Schicht kürzer ist als die erste Schicht.

Es kann auch vorgesehen sein, dass zumindest ein Steg aus weiteren Schichten gebildet ist, beispielsweise drei oder vier Schichten. Dabei kann vorgesehen sein, dass jede Schicht eine unterschiedliche Länge aufweist.

Vorzugsweise weist die zweite Schicht maximal eine Länge von bis zu $2/3$ der Länge der ersten Schicht auf, insbesondere maximal bis zu $1/3$ der Länge der ersten Schicht.

Aufgrund der zwei Schichten, welche eine unterschiedliche Länge aufweisen, lässt sich der weiter oben erwähnte Federeffekt verstärken bzw. man kann diesen entsprechend anpassen.

Es kann vorgesehen sein, dass die erste und/oder zweite Schicht in Richtung des distalen Endes eines Steges verjüngt ist.

Es kann vorgesehen sein, dass die zweite Schicht stärker verjüngt ist als die erste Schicht.

Aufgrund der Verjüngung lässt sich der oben erwähnte Federeffekt weiter verbessern bzw. anpassen.

Falls zumindest ein Steg aus mehreren Schichten gebildet ist, beispielsweise aus drei oder vier, kann jede Schicht einen unterschiedlichen Grad einer Verjüngung aufweisen.

Es kann vorgesehen sein, dass die erste und die zweite Schicht mittels eines Klebemittels miteinander verbunden sind.

Dies hat den Vorteil, dass die Stege insgesamt ein leichteres Gewicht aufweisen, als beispielsweise eine Verbindung der Schichten mittels Schrauben oder Ähnliches.

Es kann vorgesehen sein, dass die Stege aus Glasfaser, Karbonfaser oder Bambuslaminat hergestellt sind. Es ist klar, dass die zuvor genannten Materialien als Verbundwerkstoffe angesehen werden, wobei die Verbundwerkstoffe als Fasermaterial mit einer Harzmatrix ausgebildet ist, beispielsweise ein Glasfasergewebe mit einem Epoxid- oder ähnlichen Harzen.

Es kann vorgesehen sein, dass die distalen Enden der Stege einen größeren Abstand zueinander aufweisen als die proximalen Enden der Stege zueinander.

Es kann vorgesehen sein, dass das Flossenblatt aus einem Polyestergewebe oder Nylongewebe, insbesondere aus Dacron, hergestellt ist.

Es kann vorgesehen sein, dass an einem distalen Endabschnitt zumindest eines Steges, vorzugsweise an jedem Steg, zumindest ein Erweiterungselement angeordnet ist, welches

eingerrichtet ist, die Ausdehnung des Steges in Querrichtung zu erweitern, vorzugsweise in plantarer Richtung.

Diese Erweiterungselemente leiten den Wasserstrom ins Zentrum des Flossenblattes. Sie vergrößern einerseits das Flossenblatt andererseits spannen sie die Stege vor während einer Bewegung gegen die Schlagrichtung.

Es kann vorgesehen sein, dass die Erweiterungselemente einen Abstand zu dem entsprechenden Steg aufweisen, wobei der Abstand vorzugsweise 5 bis 15 mm, insbesondere 10 mm, beträgt.

Dadurch wird gewährleistet, dass Wasser zwischen dem Erweiterungselement und dem Steg durchströmen kann, wodurch eine effektivere Vorwärtsbewegung erzielt wird.

Es kann vorgesehen sein, dass das Schuhteil aus Polyamid oder Polypropylen hergestellt ist.

Es kann vorgesehen sein, dass das Flossenblatt nur mit den Stegen verbunden ist. Aufgrund der dadurch entstehenden Öffnung zwischen Flossenblatt und Schuhteil dient die proximale Kante des Flossenblattes (die Kante, welche dem Schuhteil zugewandt ist) als Anströmkante für das Wasser, insbesondere bei einer Bewegung der Tauchflosse gegen die Schlagrichtung (Bewegung in dorsaler Richtung). Dadurch wird der Kraftaufwand des Tauchers bzw. Benutzers vermindert, wodurch eine verbesserte Vorwärtsbewegung im Wasser erzielt wird.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von beispielhaften Zeichnungen näher erläutert. Hierbei zeigt

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer beispielhaften Tauchflosse,

Fig. 2 eine Explosionsansicht der Tauchflosse aus Fig. 1,

Fig. 3 einen Querschnittsansicht entlang des Schnittes A-A der Tauchflosse aus Fig. 1,

Fig. 4 eine Seitenansicht eines Steges der Tauchflosse aus Fig. 1, wobei der Steg eine erste und eine zweite Schicht aufweist,

Fig. 5 eine Vorderansicht des Steges aus Fig. 4, und

Fig. 6 schematische Bewegungsabläufe der Tauchflosse in Wasser.

Fig. 1 zeigt eine beispielhafte Tauchflosse **10** zur Fortbewegung eines Benutzers bzw. Tauchers in Wasser, wobei die Tauchflosse **10** ein Schuhteil **100** zur Aufnahme eines Fußes des Benutzers, ein Flossenteil **200**, welches zwei Stege **210** und ein an den Stegen **210** befestigtes Flossenblatt **220** aufweist, wobei die Stege **210** beidseitig einer Medianebene **M** der Tauchflosse **10** angeordnet sind und jeweils dorsale und plantare Kanten **250**, **251** in Querrichtung der Stege **210** und distale und proximale Enden **260**, **261** in Längsrichtung der Stege **210** aufweisen, wobei die distalen Enden **260** der Stege **210** einen größeren Abstand zueinander aufweisen als die proximalen Enden **261** der Stege **210** zueinander, und Befestigungseinrichtungen **300** zur Befestigung der Stege **210** an dem Schuhteil **100**.

Ferner ist an den Stegen **210** jeweils an einem distalen Endabschnitt **262** des Steges **210** ein Erweiterungselement **400** angeordnet, welches eingerichtet ist, die Ausdehnung des entsprechenden Steges **210** in Querrichtung zu erweitern – in dem gezeigten Beispiel eine Erweiterung in plantarer Richtung. Die Erweiterungselemente **400** weisen dabei einen Abstand zu dem entsprechenden Steg **210** auf und liegen nicht unmittelbar an dem Steg **210** an, wobei der Abstand in der gezeigten Ausführungsform 10 mm beträgt.

Wie in **Fig. 2** deutlicher zu sehen, umfassen die Stege **210** an ihren proximalen Enden **261** jeweils eine Nut bzw. Auskerbung **310**, welche zu einem in den Figuren nicht sichtbaren Anschlag in einer für die Befestigung der Stege **210** vorgesehenen Aufnahmeöffnungen **320** des Schuhteils **100** vorgesehen ist. Ferner umfassen die Stege **210** jeweils eine erste Befestigungsausnehmung **330** und die Aufnahmeöffnungen **320** des Schuhteils **100** jeweils zwei zweite Befestigungsöffnungen **340**.

Zur Befestigung der Stege **210** an dem Schuhteil **100** werden die Stege **210** in die Aufnahmeöffnungen **320** des Schuhteils **100** eingesteckt, wobei die Auskerbung **310** der Stege **210** an dem Anschlag innerhalb der Aufnahmeöffnungen **320** anschlägt und dadurch die erste Befestigungsausnehmung **330** der Stege **210** und die zwei zweiten Befestigungsöffnungen **340** der Aufnahmeöffnungen **320** derart überlappen, dass diese einen

Bolzen oder eine Schraube **350** zur bewegungsfesten Fixierung der Stege **210** an dem Schuhteil **100** aufnehmen können.

Wie **Fig. 3** im Detail zeigt, sind die dorsalen Kanten **250** der Stege **210** jeweils zur Medianebene **M** der Tauchflosse **10** zueinander um einen Winkel β geneigt sind, sodass die dorsalen Kanten **250** einen geringeren Abstand zueinander aufweisen als die plantaren Kanten **251** der Stege **210** zueinander, wobei sich die Stege **210** bei einer äußeren Krafteinwirkung auf das Flossenteil **200** in plantarer Richtung, zumindest abschnittsweise in Richtung der Medianebene **M** der Tauchflosse **10** zueinander elastisch verformen. Die dorsalen Kanten **250** in Querrichtung der Stege **210** sind in der in den Figuren gezeigten Ausführungsform um einen Winkel β von 45° zur Medianebene **M** geneigt.

Jeder Steg **210** ist in dem gezeigten Beispiel aus einer ersten und einer zweiten Schicht **211**, **212** gebildet, wobei die zweite Schicht **212** kürzer ist als die erste Schicht **211**, und wobei die erste und die zweite Schicht **211**, **212** mittels eines Klebemittels **213** miteinander verbunden sind, wie in **Fig. 4** zu sehen ist. Die erste und die zweite Schicht **211**, **212** sind jeweils in Richtung des distalen Endes **260** eines Steges **210** verjüngt, wobei die zweite Schicht **212** stärker verjüngt ist als die erste Schicht **211**, wie in **Fig. 5** zu sehen ist. Die Schichten **211**, **212** der Stege können hierbei aus Glasfaser, Karbonfaser oder Bambuslaminat hergestellt sein.

Fig. 6 zeigt schematische Bewegungsabläufe der Tauchflosse während einer Aufwärtsbewegung (eine Bewegung gegen die Schlagrichtung), einer darauffolgenden Abwärtsbewegung (eine Bewegung in die Schlagrichtung) und einer erneuten Aufwärtsbewegung (eine Bewegung gegen die Schlagrichtung).

Die erste Aufwärtsbewegung der Tauchflosse in **Fig. 6** zeigt ein Ausholen des Benutzers zu einem Beinschlag in Richtung der Schlagrichtung, wobei die Tauchflosse dabei gegen die Schlagrichtung bewegt werden muss, wobei das Wasser als Widerstand gegen die Bewegung gegen die Schlagrichtung eine Kraft in plantarer Richtung ausübt, wobei sich dabei die Stege aufgrund der angewinkelten Anordnung der Stege an dem Schuhteil zumindest abschnittsweise in Richtung der Medianebene der Tauchflosse zueinander elastisch verformen, was in der ersten Bewegungsabfolge zu sehen ist. Durch das Verformen der Stege in Richtung der Medianebene der Tauchflosse verformt sich auch das Flossenblatt, wobei die Fläche des Flossenblattes in einer Ruheposition der Tauchflosse im Wesentlichen

zwischen den Stegen gespannt und eben ausgebildet ist, und beim oben erwähnten Verformen der Stege gekrümmt ist. Aufgrund einer so gekrümmten Fläche des Flossenblattes ist auch ein „Rückwärtsschwimmen“ mit der Tauchflosse möglich.

Durch dieses elastische Verformen der Stege, werden die Stege gewissermaßen vorgespannt und wirken beim erneuten Beinschlag in Richtung der Schlagrichtung als sich entspannende mechanische Feder, wobei die dabei resultierende Rückstellkraft den Kraftaufwand des Tauchers zur Vorwärtsbewegung erheblich reduziert. Ein solcher Bewegungsablauf ist in der Abwärtsbewegung in **Fig. 6** dargestellt.

BEZUGSZEICHENLISTE

Tauchflosse...	10
Schuhteil...	100
Flossenteil...	200
Stege...	210
Flossenblatt...	220
Dorsale Kanten...	250
Plantare Kanten...	251
Distales Ende...	260
Proximales Ende...	261
Distaler Endabschnitt...	262
Befestigungseinrichtung...	300
Nut/ Auskerbung...	310
Aufnahmeöffnung...	320
Erste Befestigungsöffnung...	330
Zweite Befestigungsöffnung...	340
Bolzen/Schraube...	350
Erweiterungselement...	400
Medianebene...	M
Winkel...	β

PATENTANSPRÜCHE

1. Tauchflosse (10) zur Fortbewegung in Wasser, umfassend

- ein Schuhteil (100) zur Aufnahme eines Fußes eines Benutzers, und
- ein Flossenteil (200), welches zwei Stege (210) und ein an den Stegen (210) befestigtes Flossenblatt (220) aufweist, wobei die Stege (210) beidseitig einer Medianebene (M) der Tauchflosse (10) angeordnet sind und jeweils dorsale und plantare Kanten (250, 251) in Querrichtung der Stege (210) und distale und proximale Enden (260, 261) in Längsrichtung der Stege (210) aufweisen, und
- Befestigungseinrichtungen (300) zur Befestigung der Stege (210) an dem Schuhteil (100),

dadurch gekennzeichnet, dass

die dorsale Kante (250) zumindest eines Steges (210) zur Medianebene (M) der Tauchflosse (10) geneigt ist, sodass die dorsalen Kanten (250) einen geringeren Abstand zueinander aufweisen als die plantaren Kanten (251) der Stege (210) zueinander, wobei sich die Stege (210) bei einer äußeren Krafteinwirkung auf das Flossenteil (200) in plantarer Richtung, zumindest abschnittsweise in Richtung der Medianebene (M) der Tauchflosse (10) zueinander elastisch verformen.

2. Tauchflosse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dorsalen Kanten (250) beider Stege (210) zur Medianebene (M) der Tauchflosse (10) zueinander geneigt sind, sodass die dorsalen Kanten (250) einen geringeren Abstand zueinander aufweisen als die plantaren Kanten (251) der Stege (210) zueinander.

3. Tauchflosse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dorsalen Kanten (250) in Querrichtung der Stege (210) um einen Winkel (β) von 10° bis 60°, vorzugsweise 20° bis 50°, vorzugsweise 30° bis 50°, insbesondere um 45°, zur Medianebene (M) geneigt sind.

4. Tauchflosse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Steg (210), vorzugsweise jeder Steg (210), aus zumindest einer ersten und einer zweiten

Schicht (211, 212) gebildet ist, wobei die zweite Schicht (212) kürzer ist als die erste Schicht (211).

5. Tauchflosse nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und/oder zweite Schicht (211, 212) in Richtung des distalen Endes (260) eines Steges (210) verjüngt ist, wobei vorzugsweise die zweite Schicht (212) stärker verjüngt ist als die erste Schicht (211).

6. Tauchflosse nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und die zweite Schicht (211, 212) mittels eines Klebemittels (213) miteinander verbunden sind.

7. Tauchflosse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stege (210) aus Glasfaser, Karbonfaser oder Bambuslaminat hergestellt sind.

8. Tauchflosse nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die distalen Enden (260) der Stege (210) einen größeren Abstand zueinander aufweisen als die proximalen Enden (261) der Stege (210) zueinander.

9. Tauchflosse nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einem distalen Endabschnitt (262) zumindest eines Steges (210), vorzugsweise an jedem Steg (210), zumindest ein Erweiterungselement (400) angeordnet ist, welches eingerichtet ist, die Ausdehnung des Steges (210) in Querrichtung zu erweitern, vorzugsweise in plantarer Richtung.

10. Tauchflosse nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erweiterungselemente (400) einen Abstand zu dem entsprechenden Steg (210) aufweisen, wobei der Abstand vorzugsweise 5 bis 15 mm, insbesondere 10 mm, beträgt.

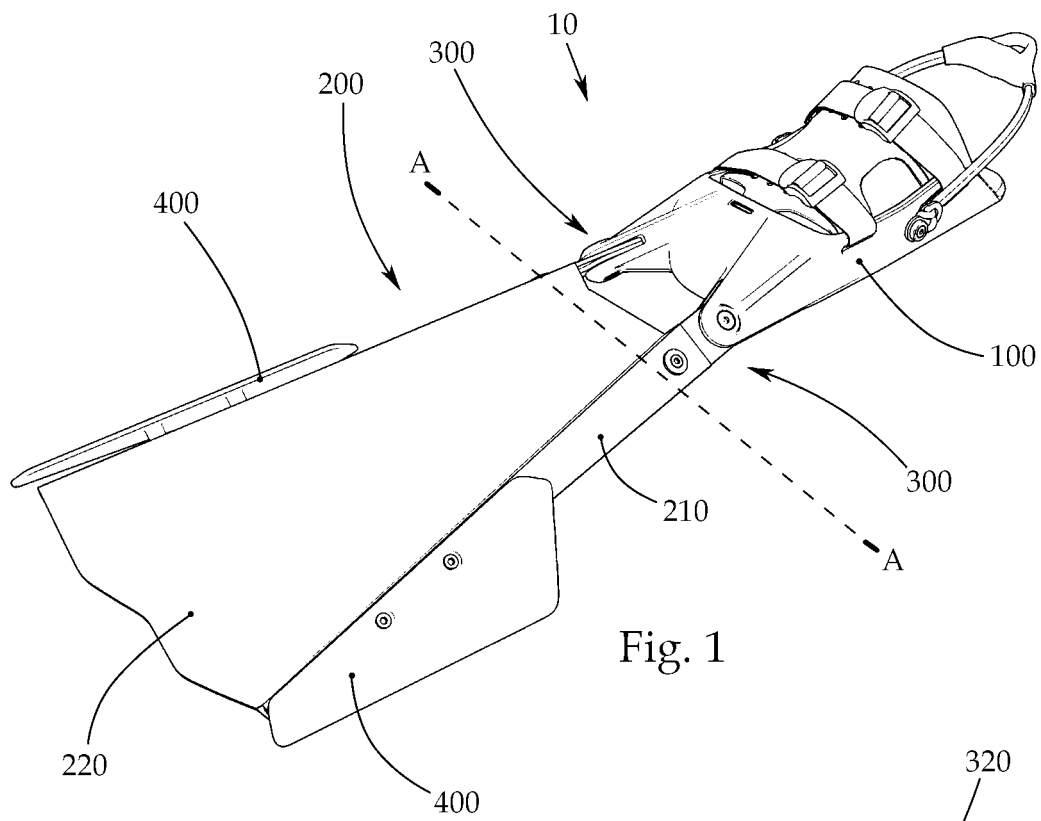


Fig. 1

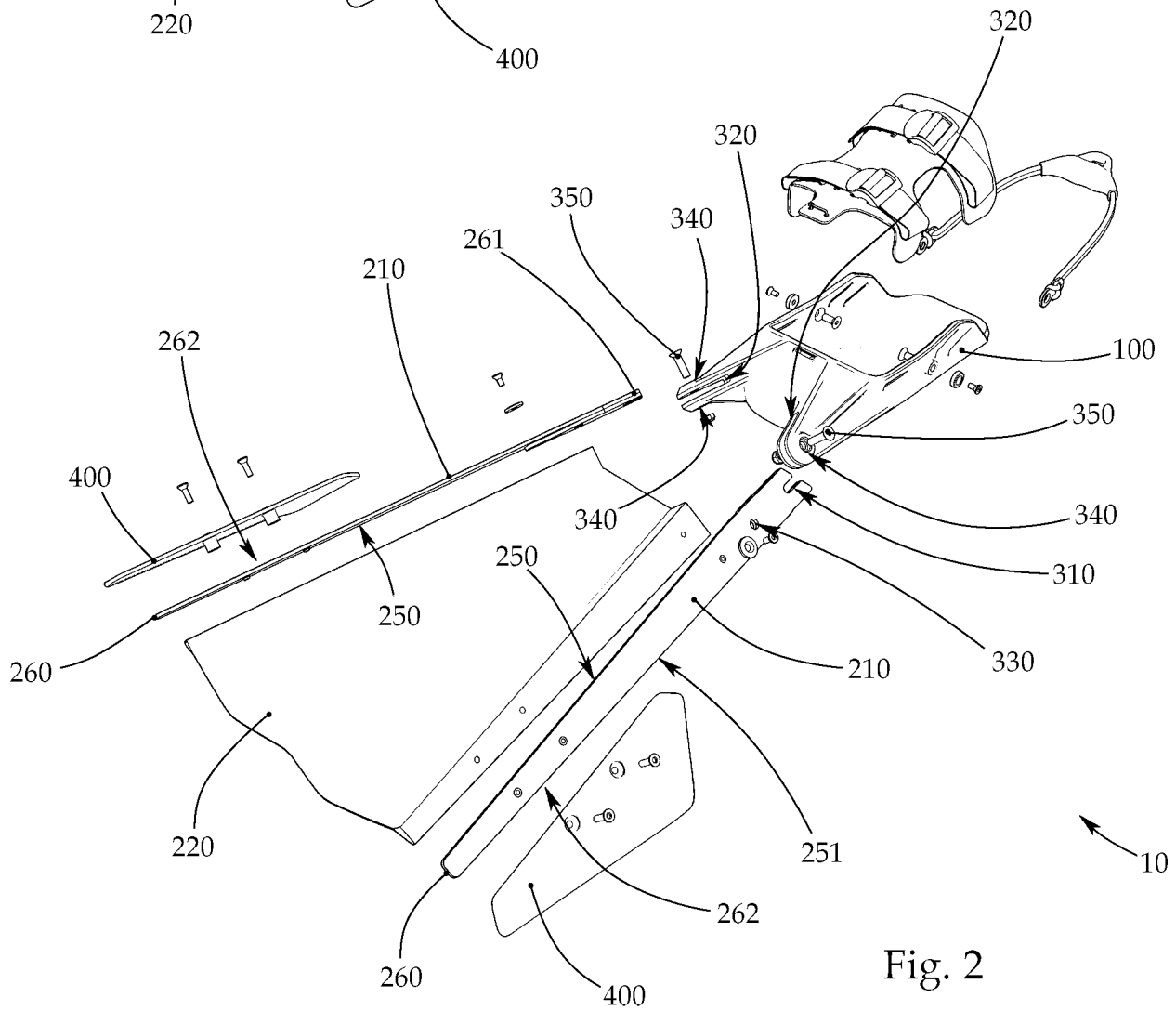


Fig. 2

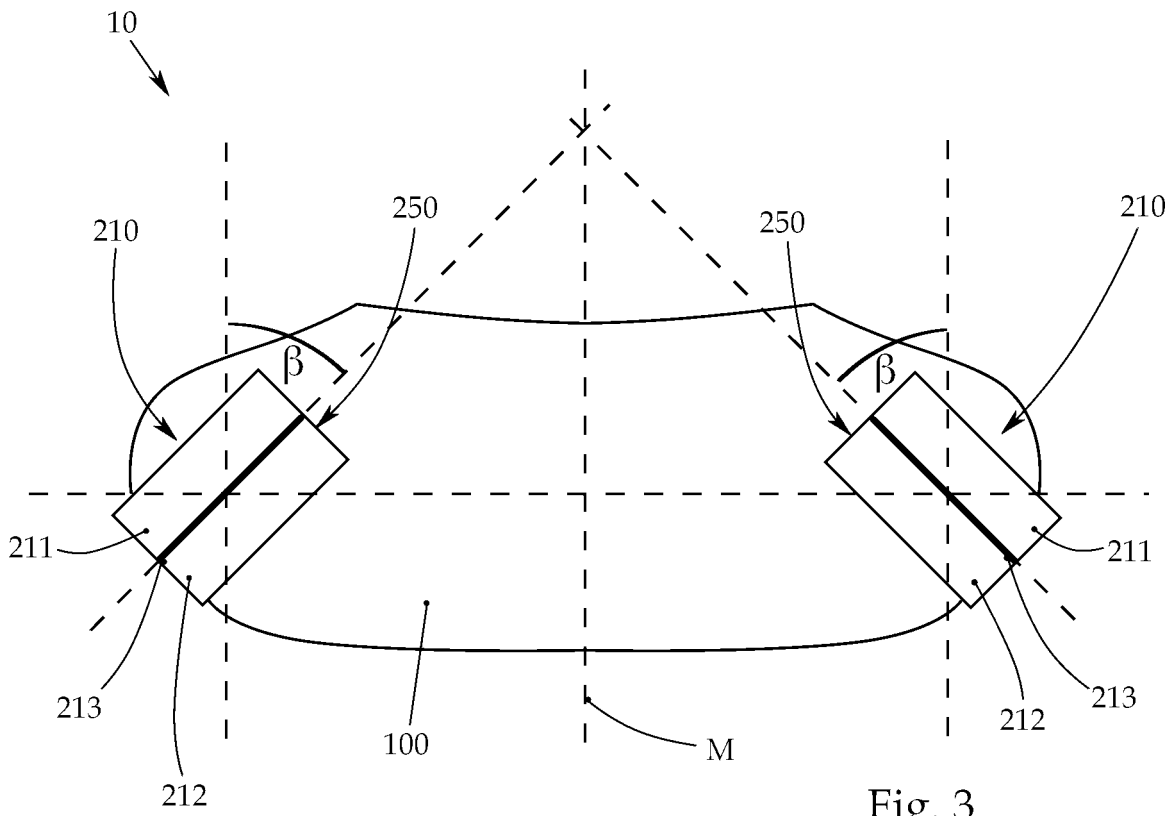


Fig. 3

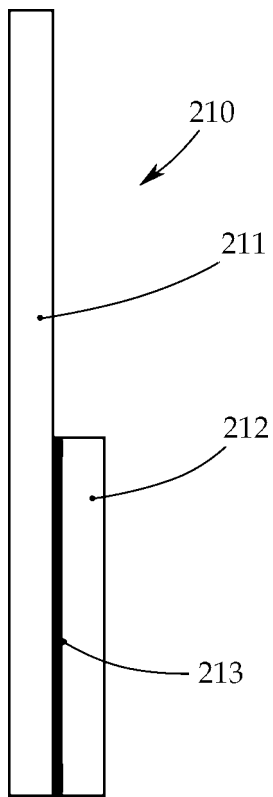


Fig. 4

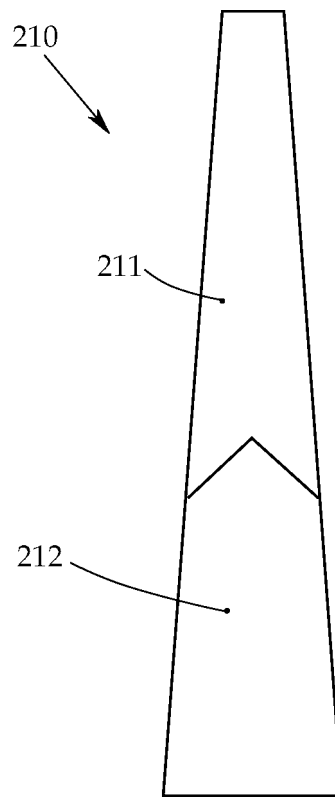
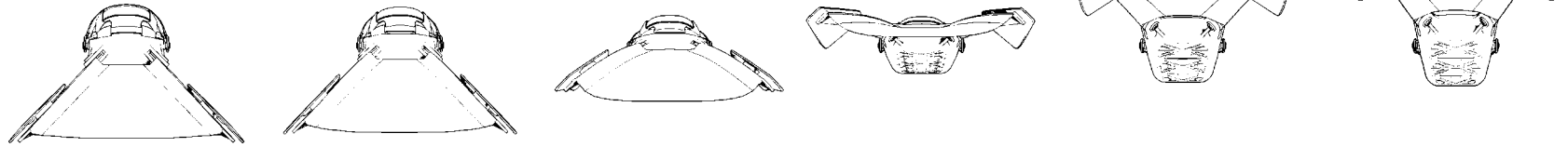
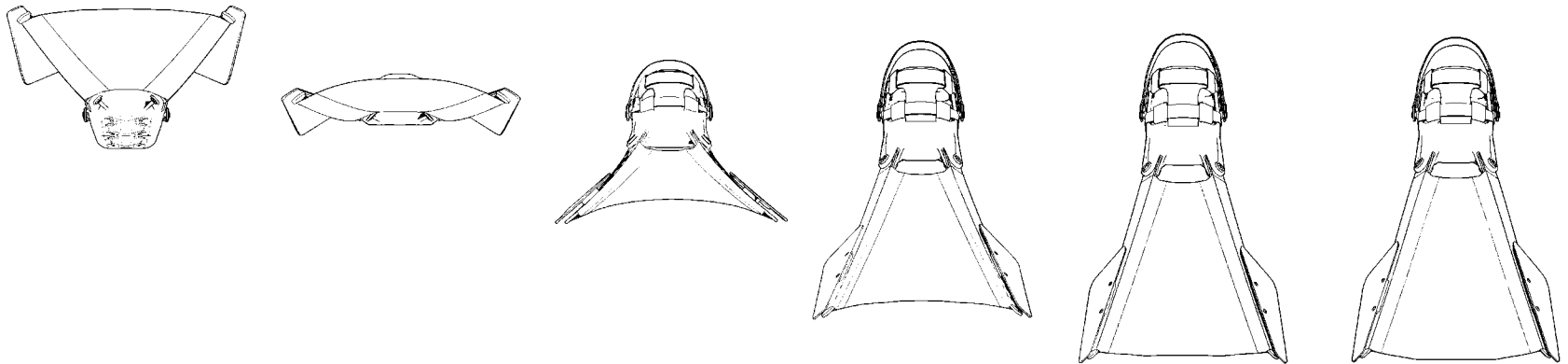


Fig. 5

AUFWÄRTSBEWEGUNG :



ABWÄRTSBEWEGUNG :



AUFWÄRTSBEWEGUNG :

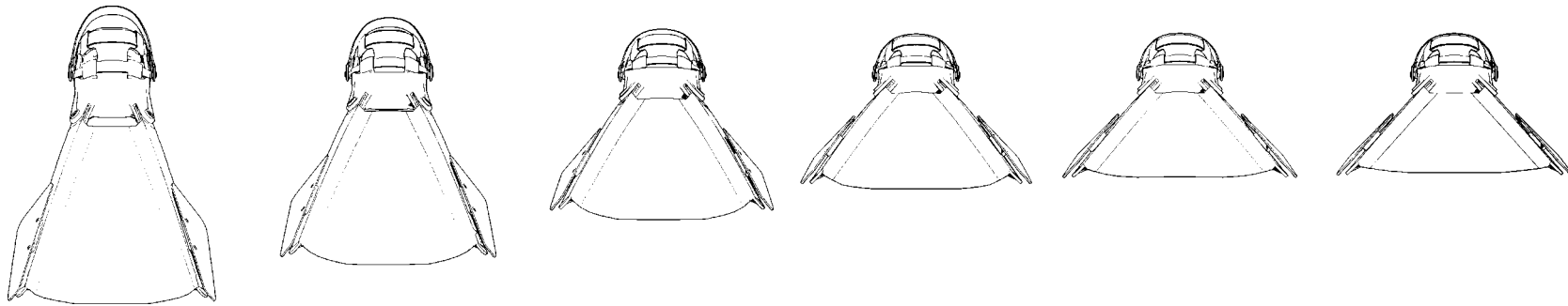


Fig. 6