

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 82105794.0

51 Int. Cl.³: **B 63 B 35/72**
B 63 B 3/38

22 Anmeldetag: 29.06.82

30 Priorität: 03.07.81 DE 3126371

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.01.83 Patentblatt 83/3

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

71 Anmelder: **Mistral Windsurfing AG**
Grindelstrasse 11
CH-8303 Bassersdorf(CH)

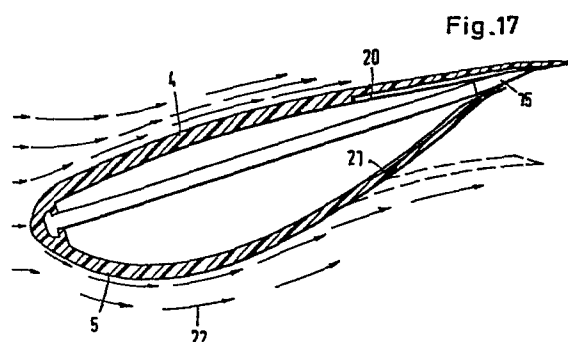
72 Erfinder: **Gaide, A., Dr.**

CH-1111 Monnaz(CH)

74 Vertreter: **Brose, D. Karl, Dipl.-Ing.**
Wiener Strasse 2
D-8023 München-Pullach(DE)

54 **Vorrichtung zur Stabilisierung der Fahrtrichtung von Wasserfahrzeugen, insbesondere Schwert oder Finne für Windsurfbretter.**

57 Zur selbsttätigen Einstellung eines jeweils entsprechend vorliegender Strömungsgeschwindigkeit oder Anströmrichtung tragflügelförmigen Profils der Vorrichtung besteht diese aus zwei elastisch vorformbaren Seitenwandung (4, 5), die mit einer starren Mittelwandung (3) nur im Bereich der in Strömungsrichtung vorne liegenden Kante verbunden sind. Die Seitenwandungen (4, 5) umschließen gemeinsam mit den einander gegenüberliegenden Oberflächen der Mittelwandung (3) zwei Hohlräume (16, 17). Entsprechend den vorliegenden Druckverhältnissen zwischen Luv und Lee stellt sich hierbei selbsttätig das jeweils optimale Strömungsprofil ein. Bei bevorzugten Ausführungsformen weist die Hinterkante (11) der Vorrichtung mit den Hohlräumen (16, 17) in Verbindung stehende Vakuumpumpen (18) auf, die als Wasserstrahlpumpen ausgebildet sind. Hierdurch wird zusätzlich eine strömungsgeschwindigkeitsabhängige Steuerung des Profils erzielt.



1 Mistral Windsurfing AG, Grindelstr. 11, Postfach,
CH - 8303 Bassersdorf, Schweiz

5

Vorrichtung zur Stabilisierung der Fahrtrichtung von
Wasserfahrzeugen, insbesondere Schwert oder Finne für
Windsurfbretter.

10

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Stabilisierung
der Fahrtrichtung von Wasserfahrzeugen, insbesondere Schwert
15 oder Finne für Windsurfbretter, mit einer sich in das Was-
ser von der Unterseite des Wasserfahrzeuges her erstrecken-
den Leitplatte, welche im Querschnitt ein symmetrisches
Tragflügelprofil aufweist.

20 Bei derartigen Vorrichtungen, welche üblicherweise als
Schwerter und Heckflossen ausgebildet sind, stellen sich
bei Windsurfbrettern, insbesondere bei hohen Geschwindig-
keiten, verschiedene Probleme. Wie auch bei anderen Segel-
fahrzeugen wird bei Windsurfbrettern das die Finne oder das
25 Schwert bildende Profil, wie bei Flugzeugflügeln, hinsicht-
lich eines möglichst geringen Strömungswiderstandes als
auch hinsichtlich eines größtmöglichen Auftriebes des Pro-
fils ausgelegt. Der Auftrieb bei Schwert und Finne wirkt
der durch die Segelkraft übertragenden Abdrift des Windsur-
30 fers entgegen. Sowohl die Optimierung des Auftriebes als
auch die Optimierung des geringstmöglichen Widerstandes
sind jedoch bei einem gegebenen Profil von der Relativge-
schwindigkeit der Wasserströmung gegenüber dem Profil abhän-
gig. So gibt es zu jedem bestimmten Profil eine optimale
35 Geschwindigkeit, in welcher der größtmögliche Auftrieb mit
dem geringstmöglichen Strömungswiderstand bei laminarer
Strömung erreichbar ist. Derartige Optimierungsaufgaben
lassen sich hinsichtlich der Profilierung von Turbinen-

- 1 schaufeln oder Flugzeugflügeln, bei denen bestimmte Sollgeschwindigkeiten vorgegeben werden, lösen, wobei jedoch derartige Lösungen nicht für den breiten Geschwindigkeitsbereich von derartigen Wasserfahrzeugen geeignet sind. Bei
5 umströmten Körpern gilt der Grundsatz, daß, je größer die Relativgeschwindigkeit ist, desto kleiner die Profiltiefe sein muß, sieht man von einer Veränderung des Seitenverhältnisses ab.
- 10 Bei Wasserfahrzeugen der genannten Art stellt sich darüberhinaus noch das schwerwiegende Problem, daß die die Leitflächen bildenden Profile, außer auf dem Vorwindkurs, überwiegend schräg angeströmt werden, da sich Segelfahrzeuge und Windsurfbretter aufgrund der unvermeidlichen Abdrift schräg
15 durch das Wasser bewegen. Hierdurch entsteht bezüglich beider Seiten des Profils der Leitflächen, unbeachtlich der Tatsache, daß diese eine symmetrische Profilierung aufweisen, eine Oberdruckseite und eine Unterdruckseite. Die Druckdifferenzen können hierbei so groß werden, daß bei höheren Geschwindigkeiten, wie sie heutzutage insbesondere mit Windsurfbrettern erreichbar sind, an Finnen und Schwert Kavitationserscheinungen auftreten können, die zu einem plötzlichen Ausbrechen des Windsurfbrettes führen (vgl. Windsurfing Magazin "Surf" Juli 1981, Seiten 74ff.).
25
- Ausgehend von diesen Überlegungen liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der oben genannten Art zu schaffen, bei der sich selbsttätig jeweils nach vorliegenden Strömungsverhältnissen ein optimales Profil der umströmten Leitfläche einstellt.
30
- Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe im wesentlichen dadurch gelöst, daß das Profil der Leitplatte durch zwei unabhängig voneinander elastisch verformbare Seitenwandungen gebildet
35 ist, deren Form unter Vorspannung der Eigenelastizität dem optimalen Profil für niedrige Geschwindigkeiten entspricht und daß die Seitenwandungen durch Bestimmung von Wandstärke und Elastizität derart ausgebildet sind, daß sie durch^{die}sich

1 durch Änderung der Strömungsgeschwindigkeit und/oder An-
strömrichtung ändernden Druckverhältnisse in Richtung der
jeweils optimalen Profilierung verformbar sind.

5 Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform nach der
Erfindung sind die elastischen Seitenwandungen an der in
Strömungsrichtung vorhe liegenden Kante einer starren Mit-
telwandung befestigt und liegen im Bereich der durch die
Mittelwandung gebildeten Hinterkante der Leitplatte seit-
10 lich unter Eigenelastizität an, wobei die Wandungen mit
den einander gegenüberliegenden Oberflächen der starren
Mittelwandung zwei im wesentlichen geschlossene Hohlräume
bilden. Durch diese Ausführungsform ist gewährleistet, daß
auch bei der Veränderung des jeweil optimalen Profils die
15 erforderliche hohe Seitensteifigkeit derartiger Leitplatten
erhalten bleibt.

Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung nach der Erfin-
dung wird dadurch geschaffen, daß an den Berührungslinien
20 zwischen den elastischen Seitenwandungen und der starren
Mittelwandung Aussparungen od. dgl. vorgesehen sind, welche
derart geformt sind, daß sie zusammen mit der Außenströmung
des Wassers in den Hohlräumen Unterdruck erzeugende Wasser-
strahlpumpen bilden. Hierdurch wird der Vorteil erzielt,
25 daß positiv gesteuert im Sinne einer Optimierung bei zuneh-
mender Strömungsgeschwindigkeit relativ zur Leitfläche durch
den in den Hohlräumen erzeugten Unterdruck das Profil flach-
gezogen wird. Darüberhinaus lassen sich in diesem Zusammen-
hang die Wandstärken der Seitenwände derart dimensionieren,
30 daß es gleichzeitig hierbei zu einer Verschiebung des Punk-
tes größter Wölbungstiefe kommt.

Im einzelnen ist es hierzu möglich, die Mittelwandung aus
Aluminium od. dgl. auszubilden, während die Seitenwandungen
35 aus Gummi oder Kunststoff bestehen. Die Hohlräume können
leer ausgebildet oder teilweise mit einem kompressiblen Ma-
terial gefüllt sein.

1 Zur Erleichterung der Fertigung ist bei einer bevorzugten
Ausführungsform ein einstückiger Teil vorgesehen, welcher
beide Seitenwandungen enthält, welche im Bereich der Vorder-
kante auf der Innenseite mit einem Profilkanal versehen ist,
5 der ein entsprechend geformtes Profilstück der Mittelwan-
dung aufnimmt. Hierdurch läßt sich eine Vorrichtung nach
der Erfindung einfach durch Aufschieben des einstückigen
Teiles auf die Mittelwandung herstellen. Darüberhinaus wird
hierdurch der Vorteil erzielt, daß bei fest mit dem Wind-
10 surbrett verbundene Mittelwandung die Seitenwandungen
leicht austauschbar und auswechselbar sind.

Dadurch, daß durch die Mittelwandung zwei voneinander ge-
trennte, mit unterschiedlichem Druck beaufschlagbare Hohl-
15 räume gebildet werden, sind die Seitenwandungen einzeln
und asymmetrisch verformbar.

Zur Erzielung des Wasserstrahlpumpeneffektes zur Herstel-
lung des gewünschten Unterdruckes in den Hohlräumen können
20 die Aussparungen direkt in den Seitenwandungen oder in der
Mittelwandung vorgesehen sein. Ebenso ist es möglich, der-
artige Aussparungen sowohl in den Seitenwandungen als auch
in der Mittelwandung in deren Hinterkante vorzusehen, so
daß die dadurch hergestellten Vakuumpumpen beide Hohlräume
25 gemeinsam beaufschlagen. Hierbei wird die bei schräger An-
strömung vorteilhafte asymmetrische Verformung des Profils
dann durch die äußeren verschiedenen Druckverhältnisse auf
beiden Seiten des Profils bestimmt, da der erzeugte Unter-
druck in beiden Hohlräumen annähernd gleich ist.

30

Bei einer abgewandelten Ausführungsform nach der Erfindung
können zusätzlich an der Mittelwandung seitliche Abstützun-
gen zur Begrenzung des minimal herstellbaren Profils vorge-
sehen sein. Hierbei kann entweder die Mittelwandung selber
35 ein flaches Profil aufweisen oder mit entsprechenden Stütz-
rippen versehen sein.

Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform nach der Erfin-

1 dung kann dadurch geschaffen werden, daß die an der Mittel-
wandung anliegenden Hinterkanten der Seitenwandung gleich-
zeitig Steuerschieberfunktion erhalten. Hierzu werden bei
einer beispielhaften Ausführungsform die Innenseiten der
5 Hinterkanten der Seitenwandungen mit Kanälen versehen, wel-
che bei Aufwölbung des Profils an einer entsprechenden
Maximalstellung einzeln die Hohlräume gegenüber den durch
die Aussparung in der Mittelwandung gebildeten Wasserstrahl-
pumpen abschließen. Hierdurch kann sich dann, wie im einzel-
10 nen in der folgenden Beschreibung näher erläutert wird, das
Profil einseitig und insbesondere bei schräger Anströmung
ohne Überwindung eines im Inneren des Hohlraumes erzeugten
Unterdruckes weiter verwölben, was zur Vermeidung von Kavi-
tationserscheinungen vorteilhaft sein kann.

15

Im folgenden wird die Erfindung anhand von in den Zeichnun-
gen beispielhaft veranschaulichten Ausführungsformen näher
erläutert. Es zeigt:

20 Fig. 1 eine perspektivische Seitenansicht einer ersten Aus-
führungsform einer Vorrichtung nach der Erfindung in
Form einer Heckfinne;

Fig. 2 eine Schnittansicht von Fig. 1 längs der Linie II-II
25 in Fig. 1;

Fig. 3 im vergrößerten Maßstab den Bereich der Hinterkante
von Fig. 2;

30 Fig. 4 eine Figur 1 entsprechende Ansicht einer abgewandel-
ten Ausführungsform;

Fig. 5 eine Schnittansicht längs der Linie V-V von Fig. 4;

35 Fig. 6 den Bereich der Hinterkante von Fig. 5 in vergrößertem
Maßstab;

Fig. 7 eine Fig. 1 entsprechende Ansicht einer weiteren abge-

1 wandelten Ausführungsform;

Fig. 8 eine Schnittansicht längs der Linie VIII-VIII von
Fig. 7;

5

Fig. 9 den Bereich der Hinterkante der Darstellung gemäß
Fig. 8 im vergrößerten Maßstab;

Fig.10 eine weitere abgewandelte Ausführungsform nach der
10 Erfindung in einer Fig. 1 entsprechenden Darstellung;

Fig.11 eine Schnittansicht längs der Linie XI-XI von Figur
10;

15 Fig.12 den Bereich der Hinterkante gemäß Fig. 11 im ver-
größerten Maßstab;

Fig.13 eine Fig. 1 entsprechende Ansicht einer besonders be-
vorzugten Ausführungsform nach der Erfindung;

20

Fig. 14 eine Schnittansicht längs der Linie XIV-XIV von
Fig. 13;

Fig.15 den Bereich der Hinterkante der Ausführungsform ge-
25 mäß Fig. 14;

Fig.16 eine Schnittansicht des sich bei höheren Geschwindig-
keiten einstellenden Profils in schematischer Dar-
stellung;

30

Fig.17 eine schematische Darstellung einer Schnittansicht
des Profils bei schräger Anströmung und

Fig.18 eine Fig. 2 entsprechende Ansicht einer Weiterbildung
35 nach der Erfindung.

In den Zeichnungen ist als Ausführungsbeispiel die Vorrich-
tung nach der Erfindung in Form einer Heckfinne 1 eines Wind-

1 surfbrettes veranschaulicht. Es wird darauf hingewiesen,
daß die im folgenden beschriebenen Konstruktionsprinzipien
ebenfalls bei Schwertern oder anderen Leitflächen anwendbar
sind. Insbesondere bei Windsurfbrettern ergibt sich aus der
5 Hydrodynamik schräg angeströmter symmetrischer Profile eine
Anzahl von Problemen durch die dadurch beidseitig des um-
strömten Profils erzeugten Druckdifferenzen. Windsurfbret-
ter weisen, wie auch alle anderen Segelfahrzeuge, außer auf
dem Vorwindkurs, immer eine Abdrift nach Lee auf. Bedingt
10 durch diese Abdrift werden sowohl das Schwert als auch die
Finne schräg angeströmt, wodurch sich auf der Leeseite eine
Druckerhöhung und auf der Luvseite ein Unterdruck ergibt.
Zur Erzielung eines möglichst großen Auftriebs in Luvrich-
tung entsprechend den Grundsätzen üblicher Tragflügel-
15 Strömungsmechanik ist dieser Auftrieb wünschenswert, da er
die Gegenkraft zur über das Segel übertragenen Windkraft
darstellt. Bei hohen Geschwindigkeiten führt jedoch der auf
der Luvseite erzeugte Unterdruck bei Schwert, bedingt durch
die gelenkige Verbindung zwischen Brett und Rigg, zum Ken-
20 tersturz, indem durch den am Schwert erzeugten Auftrieb
sich das Windsurfbrett hochkant stellt. Bei Heckfinnen füh-
ren hohe Geschwindigkeiten bei schräger Anströmung zum so-
genannten Spin-out, d. h. zu einem plötzlichen Ausbrechen
des Hecks aufgrund von an der Finnenfläche auftretenden
25 Kavitationserscheinungen.

Diese beiden Probleme werden durch die in den Fig. 1 bis 15
in verschiedenen Ausführungsformen gezeigte Konstruktion
derartiger Leitflächen mit entsprechend den beidseitig des
30 Profils herrschenden Druckverhältnissen sich verändernden
Profil gelöst.

Die in den Fig. 1 bis 15 in verschiedenen Ausführungsformen
veranschaulichte Heckfinne ist in ihrem Aufbau bei sämtli-
35 chen Ausführungsbeispielen aus grundsätzlich gleichen Be-
standteilen aufgebaut, wobei sich die verschiedenen Ausfüh-
rungsformen lediglich in der Gestaltung der bevorzugt zu-
sätzlich im Bereich der Hinterkante 2 der Finne 1 vorgese-

1 henen Aussparungen unterscheiden, welche die Funktion einer
Wasserstrahlpumpe haben. Der grundsätzliche Aufbau wird da-
her zunächst unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis 3 beschrie-
ben. Die in den Fig. 1 bis 3 veranschaulichte Finne 1 be-
5 steht aus einer starren Mittelwandung 3, welche als ebene
Platte ausgebildet sein kann. Die starre Mittelwandung 3
ist an dem Wasserfahrzeug (nicht dargestellt), insbesondere
Windsurfbrett, in der üblichen Weise befestigt. Beidseitig
der starren Mittelwandung 3 sind zwei flexible Seitenwan-
10 dungen 4 und 5 angeordnet, welche im dargestellten strö-
mungslosen Zustand im Querschnitt gesehen ein symmetrisches
Tragflügelprofil vergleichsweise hoher Profiltiefe bilden.
Bei der bevorzugten Ausführungsform sind die Seitenwan-
dungen 4 und 5 zu einem einstückigen Formteil zusammenge-
15 faßt, indem die bezüglich der Anströmung vorne liegende
Kante 6 mittels einer Verstärkung 7 verbunden ist. Der hier-
durch gebildete Formteil 8 wird vorzugsweise aus Gummi oder
elastischem Kunststoff hergestellt.

20 Die beiden Hinterkanten liegen unter Wirkung der Elastizi-
tät der Seitenwandungen 4 und 5 seitlich an der starren
Mittelwandung 3 im Bereich deren Hinterkante 11 an.

Bei den in den Zeichnungen veranschaulichten Ausführungs-
25 beispielen ist die Verbindung zwischen dem Formteil 8 und
der Mittelwandung 3 dadurch hergestellt, daß der Formteil
8 in der Verstärkung 7 einen Profilkanal 12 aufweist, wel-
cher formschlüssig auf einen Profilabschnitt 13 der Mittel-
wandung 3 aufgeschoben ist. Die Mittelwandung 3 kann bevor-
30 zugt aus Aluminiumblech bestehen.

Auch ohne die in den Fig. 1 bis 3 veranschaulichten Ausspa-
rungen im Bereich der Hinterkante 2 der Finne 1 ist die
bisher beschriebene Konstruktion im Sinne der Lösung der
35 der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe bereits funktions-
fähig. Wie gezeigt, definieren die Seitenwandungen 4 und 5
gegenüber der Mittelwandung 3 zwei voneinander getrennte
Hohlräume 16, 17, deren Profilierung in Querschnittsbe-

1 trachtung aufgrund der Flexibilität der Seitenwandungen 4
und 5 variabel ist. Nimmt beispielsweise bei schräger An-
strömung auf der Seite der Seitenwandung 4 der Druck zu und
wird gleichzeitig auf der Seite der Seitenwandung 5 durch
5 die gleiche Strömung ein Unterdruck erzeugt, werden sich
beide Seitenwandungen unter möglicher Aufrechterhaltung
laminarer Strömung entsprechend verformen, wobei ein asym-
metrisches, einem Flugzeugflügel ähnliches Profil herge-
stellt wird. Ein derartiges Profil führt zu einer Erhöhung
10 des Auftriebes nach Luv, wobei durch die Vorwölbung der
Seitenwandung 5 auf der Unterdruckseite der Finne 1 gleich-
zeitig den erwähnten Kavitationserscheinungen entgegenge-
wirkt wird.

15 Bei den bevorzugten Ausführungsformen nach der Erfindung
sind zusätzlich im Bereich der Hinterkante 2 allgemein mit
18 bezeichnete Vakuumpumpen angeordnet, welche in den Hohl-
räumen 16, 17 entsprechend der Strömungsgeschwindigkeit des
außen beidseitig am Profil vorbeiströmenden Wassers, d. h.
20 entsprechend der Fahrtgeschwindigkeit, Unterdruck erzeugt.
Die Vakuumpumpen 18 sind als Wasserstrahlpumpen ausgelegt.
Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1 bis 3 bestehen die
Vakuumpumpen 18 aus den Aussparungen 14 in den Seitenwan-
dungen 4 bzw. 5 und den Aussparungen 15 in der Hinterkante
25 11 der Mittelwandung 3. Das Funktionsprinzip, wie es sich
insbesondere aus Fig. 3 ergibt, ist dem Fachmann auf dem
Gebiet der Strömungsmechanik wohl bekannt. Es ist offen-
sichtlich, daß hierdurch eine von der Relativgeschwindigkeit
direkt abhängige Veränderung des Profils, wie es durch die
30 Seitenwandungen 4 und 5 gebildet wird, erreicht wird, wel-
che sowohl bei schräger als auch bei achsparalleler Anströ-
mung gewährleistet ist.

35 Die in den Seitenwandungen 4 und 5 vorgesehenen Aussparun-
gen 14 sind dabei, wie veranschaulicht, düsenförmig gestal-
tet und wirken auf der Unterdruckseite des Profils einer zu
starken Ausbeulung der Seitenwandung 4 entgegen, falls
schräge Anströmung vorliegt.

- 1 Bei der Ausführungsform gemäß den Fig. 4, 5 und 6 sind nur die Aussparungen 14 in den Seitenwandungen 4 und 5 vorgesehen, so daß die Mittelwandung 3 eine durchgehend profilierte Hinterkante 11 erhält. Die Aussparungen 14 sind in diesem
- 5 Fälle ebenfalls düsenförmig gestaltet. Hinsichtlich der weiteren baulichen Einzelheiten und des Funktionsprinzips wird auf die Beschreibung der Ausführungsformen gemäß Fig. 1 bis 3 verwiesen.
- 10 Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 7 bis 9 gehen die Aussparungen 14 in der Querschnittsbetrachtung gemäß Fig. 9 in die Aussparungen 15 über, so daß eine beide Hohlräume 16 und 17 beeinflussende gemeinsame Vakuumpumpe 18 entsteht. Bei schräger Anströmung des Profils gemäß Fig. 7 bis 9 wird
- 15 die gewünschte asymmetrische Verformung daher durch die unterschiedlichen Druckverhältnisse auf Luvseite und Leeseite erreicht. In den übrigen konstruktiven Einzelheiten entspricht die Ausführungsform gemäß Fig. 7 bis 9 der Ausführungsform gemäß Fig. 1 bis 3, so daß auf die obenstehende
- 20 Beschreibung verwiesen werden kann. Darauf hingewiesen wird lediglich noch, daß die in Strömungsrichtung vorne liegende Wandung der Aussparungen 14 auch bei dieser Ausführungsform düsenförmig gestaltet ist (vgl. Fig. 9).
- 25 Die Ausführungsform gemäß Fig. 10 bis 12 wiederum entspricht im wesentlichen der Ausführungsform gemäß Fig. 4 bis 6, wobei jedoch die Aussparungen 14 hier zur Hinterkante der Seitenwandungen 4 und 5 offen ausgebildet sind. Die Gestaltung dieser Aussparungen 14 entspricht der Gestaltung der Aus-
- 30 sparungen 14 bei der Ausführungsform gemäß Fig. 9.

In den Fig. 13 bis 15 ist eine weitere bevorzugte Ausführungsform nach der Erfindung gezeigt, welche wiederum hinsichtlich der konstruktiven Einzelheiten mit Ausnahme der

35 Konstruktion der Vakuumpumpen 18 den übrigen Ausführungsformen entspricht.

Bei dieser Ausführungsform sind lediglich die Aussparungen

1 15 in der Hinterkante der Mittelwandung 3 vorgesehen. Die
Aussparungen 15 sind in dem in Fig. 13 dargestellten strö-
mungslosen Zustand teilweise von den durchgehenden Hinter-
kanten der Seitenwandungen 4, 5 überdeckt. Wie insbeson-
5 dere aus Fig. 15 ersichtlich, sind auf den Innenseiten der
Seitenwandungen 4, 5 Schieberkanäle 20, 21 vorgesehen, wel-
che mit den Aussparungen 15 fluchten. Hierdurch erhalten
die Seitenwandungen 4 und 5 bei Veränderung des Profils die
Funktion eines Steuerschiebers, indem bei schräger Anströ-
10 mung und entsprechend starker Verformung auf der Unterdruck-
seite der jeweilige Hohlraum 16 oder 17 gegenüber der Va-
kuumpumpe 18 abgesperrt wird, so daß der gesamte Unterdruck
lediglich auf der Druckseite des umströmten Profils wirksam
wird.

15

Wie sich aus der Betrachtung von Fig. 16 und 17 ergibt, wird
bei achsparalleler Anstörung das Profil lediglich flacher
gezogen.

20 In Fig. 16 und 17 sind schematisch die Strömungsverhält-
nisse durch Strömungspfeile 22 angedeutet.

Wie sich aus Fig. 17 ergibt, ist bei entsprechender Verfor-
mung der Seitenwandung 5 auf der Unterdruckseite des um-
25 strömten Profils über den Steuerkanal 21 der Hohlraum 17
gegenüber der Vakuumpumpe 18 abgesperrt, so daß das gesamte,
an der Hinterkante 11 erzeugte Vakuum in dem Hohlraum 16
wirksam wird. Hierdurch wird die auf der Leeseite liegende
Seitenwandung 4 in ein extrem flaches Profil gezogen, wel-
30 ches bei den dort herrschenden Strömungsverhältnissen be-
vorzugt ist.

Diese Ausführungsform, bei welcher der Unterdruck sich über
die Steuerschieberfunktion abschaltet, bietet darüberhinaus
35 noch den wesentlichen Vorteil, daß beispielsweise, wenn der
Unterdruck im hinteren Bereich außerhalb der Seitenwandung
5 vorliegt (in der Betrachtungsweise gemäß Fig. 17), zu
groß wird, d. h. wenn die Gefahr von Kavitationserscheinun-

1 gen gegeben ist, lediglich die Elastizität der Seitenwan-
dung 5 überwunden werden muß, so daß diese beispielsweise
in die in Fig. 17 gestrichelt dargestellte Lage ausfedern
kann. Hierdurch wird der hydrodynamisch erzeugte Unterdruck
5 in diesem Bereich sofort ausgeglichen.

In Fig. 18 ist noch in der Schnittdarstellung eine Abwand-
lung gezeigt, welche bei sämtlichen Ausführungsformen zur
Anwendung gelangen kann. Wie gezeigt, ist die Mittelwandung
10 3 mit in Abständen übereinander angeordneten Versteifungs-
rippen 23, 24 versehen, welche das minimal flachste Profil
begrenzen. Anstelle dessen kann auch die Mittelwandung 3
in Form eines Profils ausgebildet werden.

15 Es wurde obenstehende Erfindung anhand von einigen Ausfüh-
rungsbeispielen näher erläutert. Dem Fachmann auf dem Ge-
biet der Hydrodynamik sind sicher die verschiedensten Ab-
wandlungen dieser Ausführungsbeispiele offenbar, ohne vom
Grundgedanken der Erfindung abzuweichen.

20

Sämtliche aus der Beschreibung, den Ansprüchen und Zeich-
nungen hervorgehenden Merkmale und Vorteile der Erfindung,
einschließlich konstruktiver Einzelheiten und räumlicher
Anordnungen, können sowohl für sich als auch in beliebiger
25 Kombination erfindungswesentlich sein.

30

35

1

MS 29 EU

29. Juni 1982
DBR-au

5

Anmelderin: Mistral Windsurfing AG,
Grindelstrasse 11,
CH -8303 Bassersdorf, Schweiz

10

PATENTANSPRÜCHE

15

1. Vorrichtung zur Stabilisierung der Fahrtrichtung von Wasserfahrzeugen, insbesondere Schwert oder Finne für Windsurfbretter, mit einer sich in das Wasser von der Unterseite des Wasserfahrzeuges her erstreckenden Leit-
20 platte, die im Querschnitt ein symmetrisches Tragflügelprofil aufweist, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t , daß das Profil der Leitplatte (1) durch zwei unabhängig voneinander einzeln und asymme-
25 trisch elastisch verformbare Seitenwandungen (4, 5) gebildet ist, deren Form unter Vorspannung ihrer Eigenelastizität dem optimalen Profil für niedrige Geschwindigkeiten entspricht und daß die Seitenwandungen (4, 5) derart ausgebildet sind, daß sie durch die entsprechend den
30 sich durch Strömungsgeschwindigkeit und/oder Anströmrichtung ändernden Druckverhältnisse verformbar sind.

35

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elastischen Seitenwandungen (4, 5) an der in Strömungsrichtung vorne liegenden Kante (6) einer starren Mittelwandung (3) befestigt sind und im Bereich der

1 der von der Mittelwandung (3) gebildeten Hinterkante (11)
der Vorrichtung (1) seitlich unter Eigenelastizität anlie-
gen und daß die Seitenwandungen (4, 5) mit den einander ge-
genüberliegenden Oberflächen der Mittelwandung (3) zwei im
5 wesentlichen geschlossene Hohlräume (16, 17) bilden, und
daß im Bereich der Berührungslinien zwischen den elasti-
schen Seitenwandungen (4, 5) und der Mittelwandung (3) Aus-
sparungen (14, 15) vorgesehen sind, welche derart geformt
sind, daß sie zusammen mit der Außenströmung des Wassers
10 Wasserstrahlpumpen (18) bilden.

3. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, da-
durch gekennzeichnet, daß die Mittelwandung (3) aus Alumini-
um besteht, daß die Seitenwandungen (4, 5) aus Gummi oder
15 Kunststoff bestehen und daß die Seitenwandungen (4, 5) über
ein Formteil (8) einstückig miteinander verbunden sind und
daß der Formteil (8) einen Profilkanal (12) zur Aufnahme
eines Profilabschnittes (13) an der Vorderkante der Mittel-
wandung (3) aufweist.

20

4. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, da-
durch gekennzeichnet, daß die Hohlräume (16, 17) teilweise
mit einem kompressiblen Material gefüllt sind.

25 5. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, da-
durch gekennzeichnet, daß die Aussparungen (14) in den Sei-
tenwandungen (4, 5) angeordnet sind.

6. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, da-
30 durch gekennzeichnet, daß die Aussparungen (15) in der Hin-
terkante (11) der Mittelwandung (3) vorgesehen sind.

7. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, da-
durch gekennzeichnet, daß die Aussparungen (14, 15) in den
35 Seitenwandungen (4, 5) und der Mittelwandung (3) vorgesehen
sind, derart, daß sie eine beide Hohlräume (16, 17) gemein-
sam beaufschlagende Vakuumpumpe (18) bilden.

1 8. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, da-
durch gekennzeichnet, daß auf der Innenseite der Seitenwan-
dungen (4, 5) im Bereich deren Hinterkanten Schieberkanäle
(20, 21) vorgesehen sind, welche mit den Aussparungen (15)
5 in der Hinterkante (11) der Mittelwandung (3) fluchten und
daß die Anordnung derart getroffen ist, daß bei Überschrei-
ten bestimmbarer Profilformen der Seitenwandungen (4, 5)
der oder die Hohlräume (16, 17) gegenüber den Vakuumpumpen
(18) abgesperrt sind.

10

9. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, da-
durch gekennzeichnet, daß an der Mittelwandung (3) innere
Abstützungen (23, 24) zur Begrenzung des Minimalprofils
vorgesehen sind.

15

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,
daß die Abstützungen (23, 24) als profilierte Mittelwandung
(3) oder als mit der Mittelwandung (3) verbundene Rippen
(23, 24) ausgebildet sind.

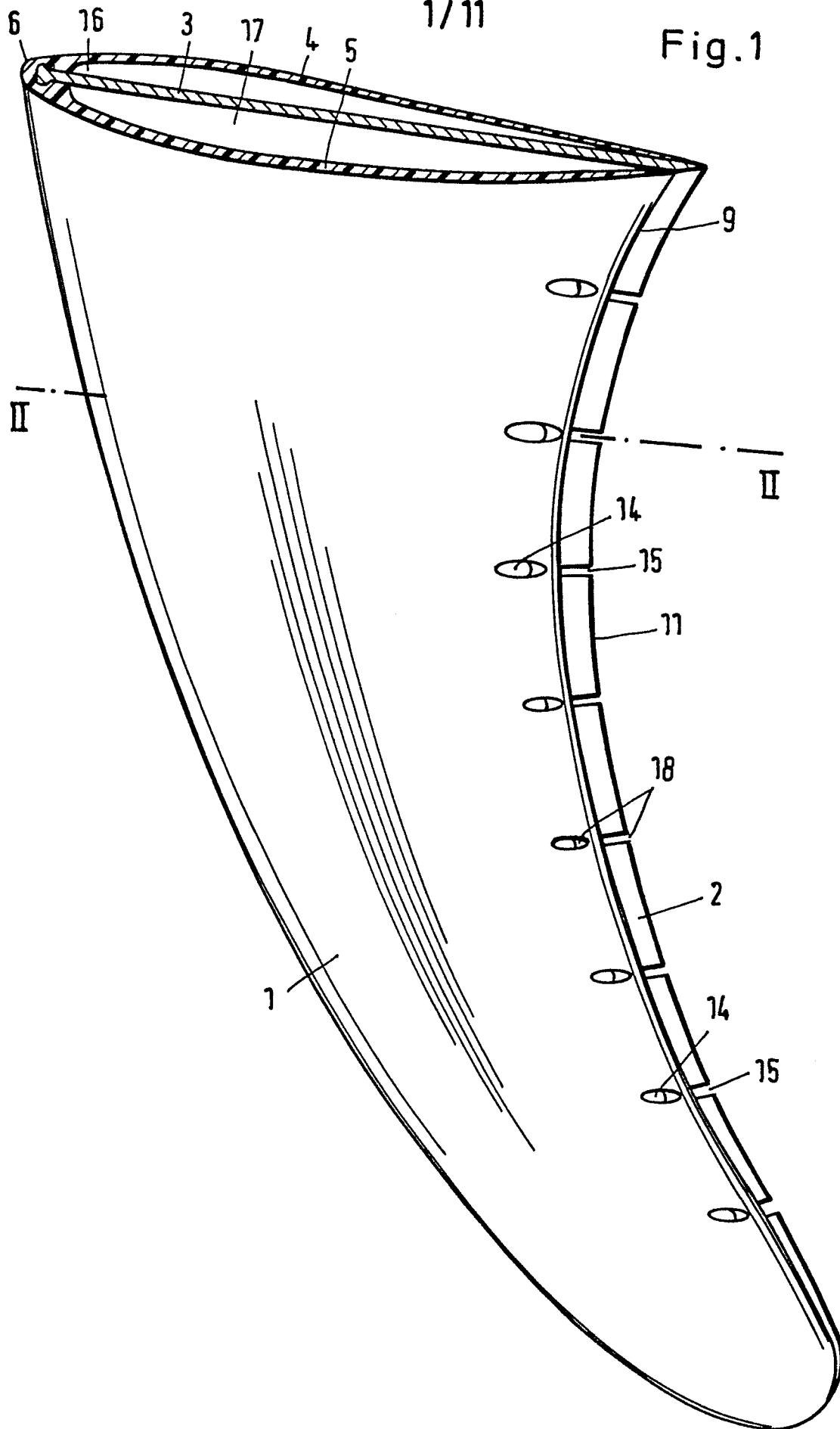
20

25

30

35

Fig.1



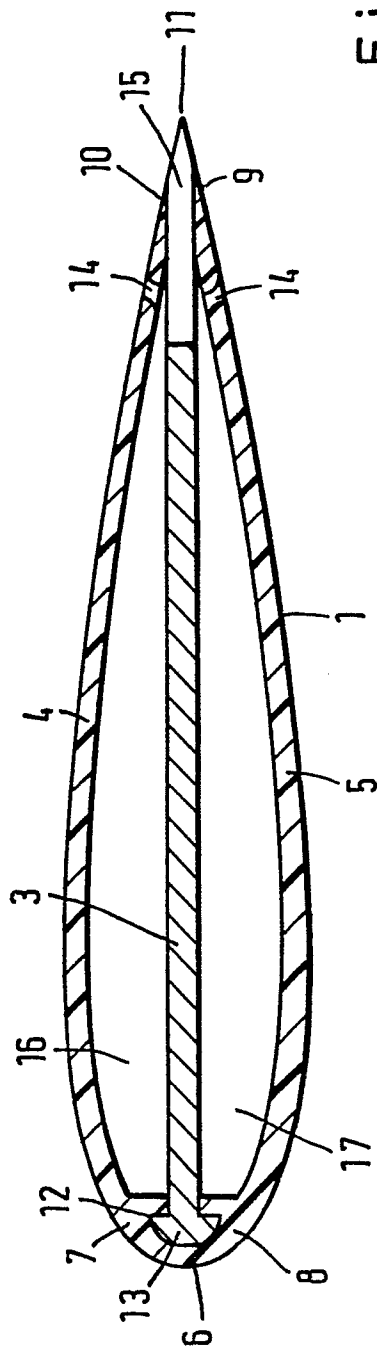


Fig. 2

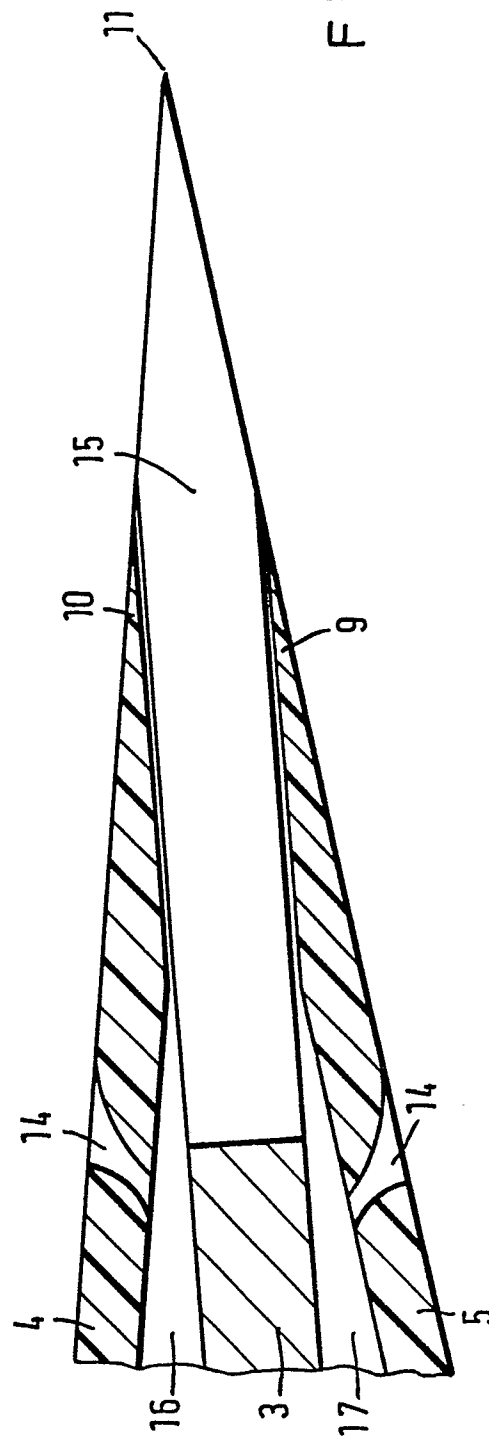
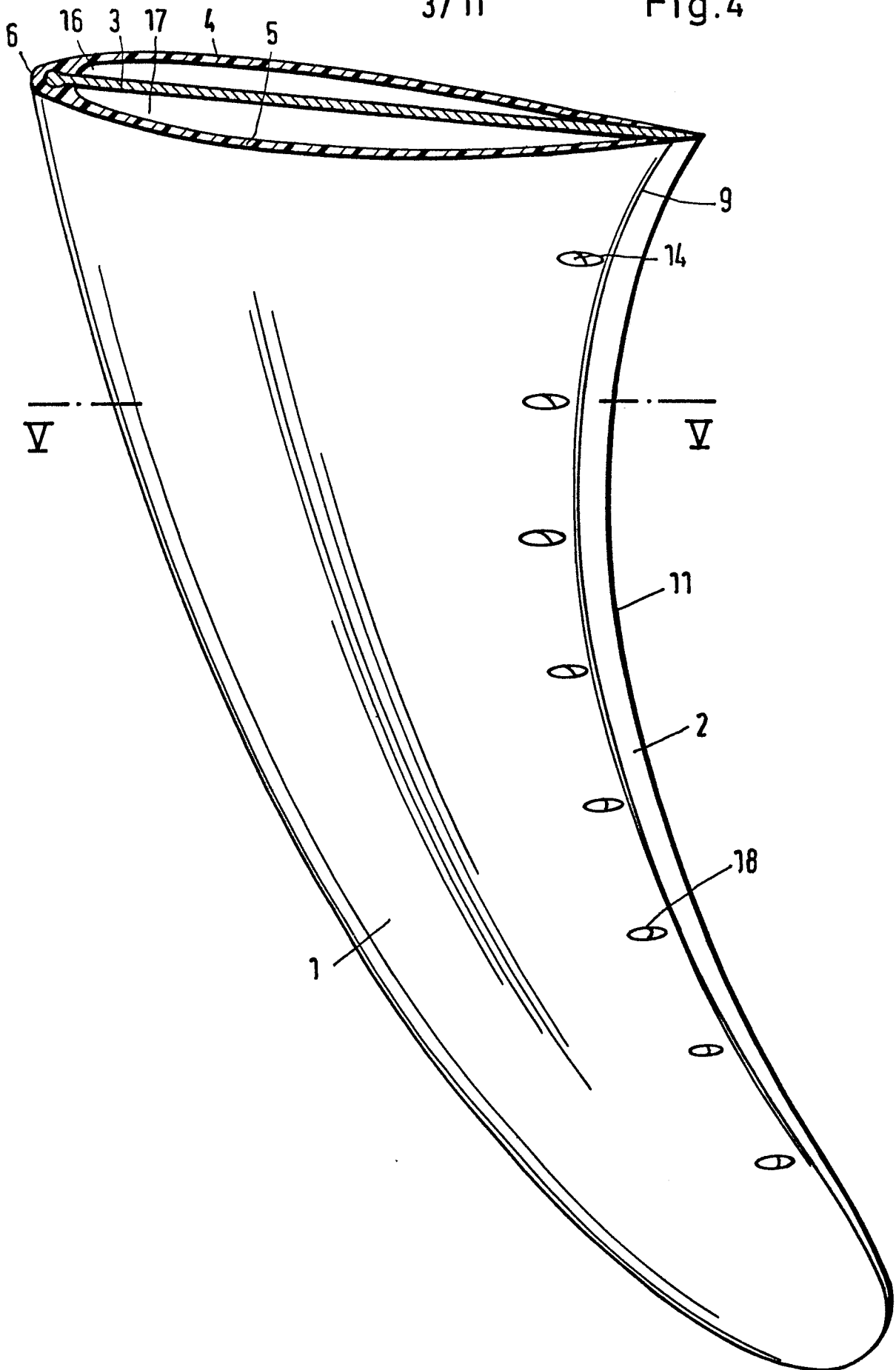


Fig. 3

3/11

Fig.4



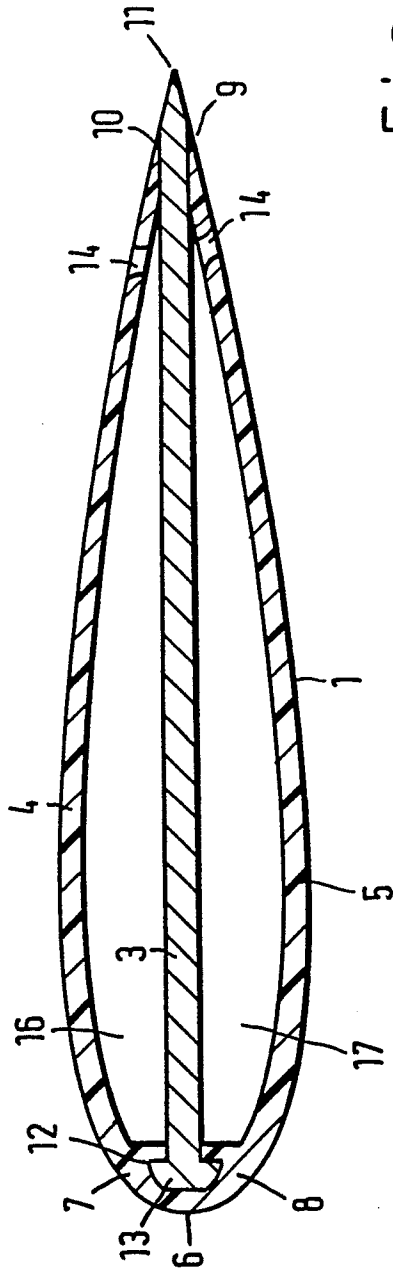


Fig. 5

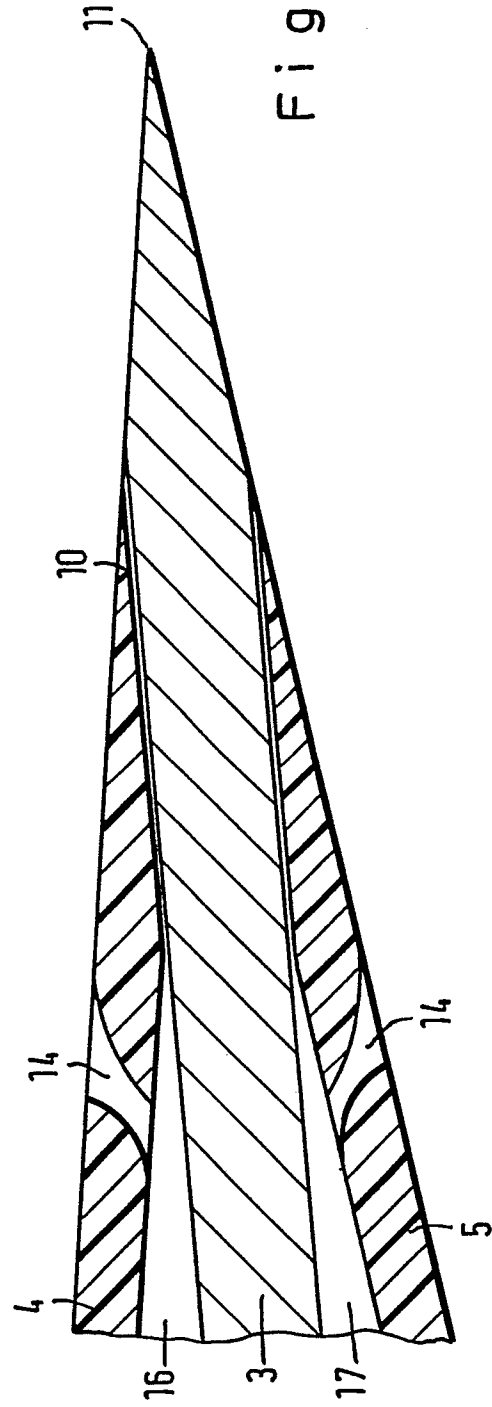
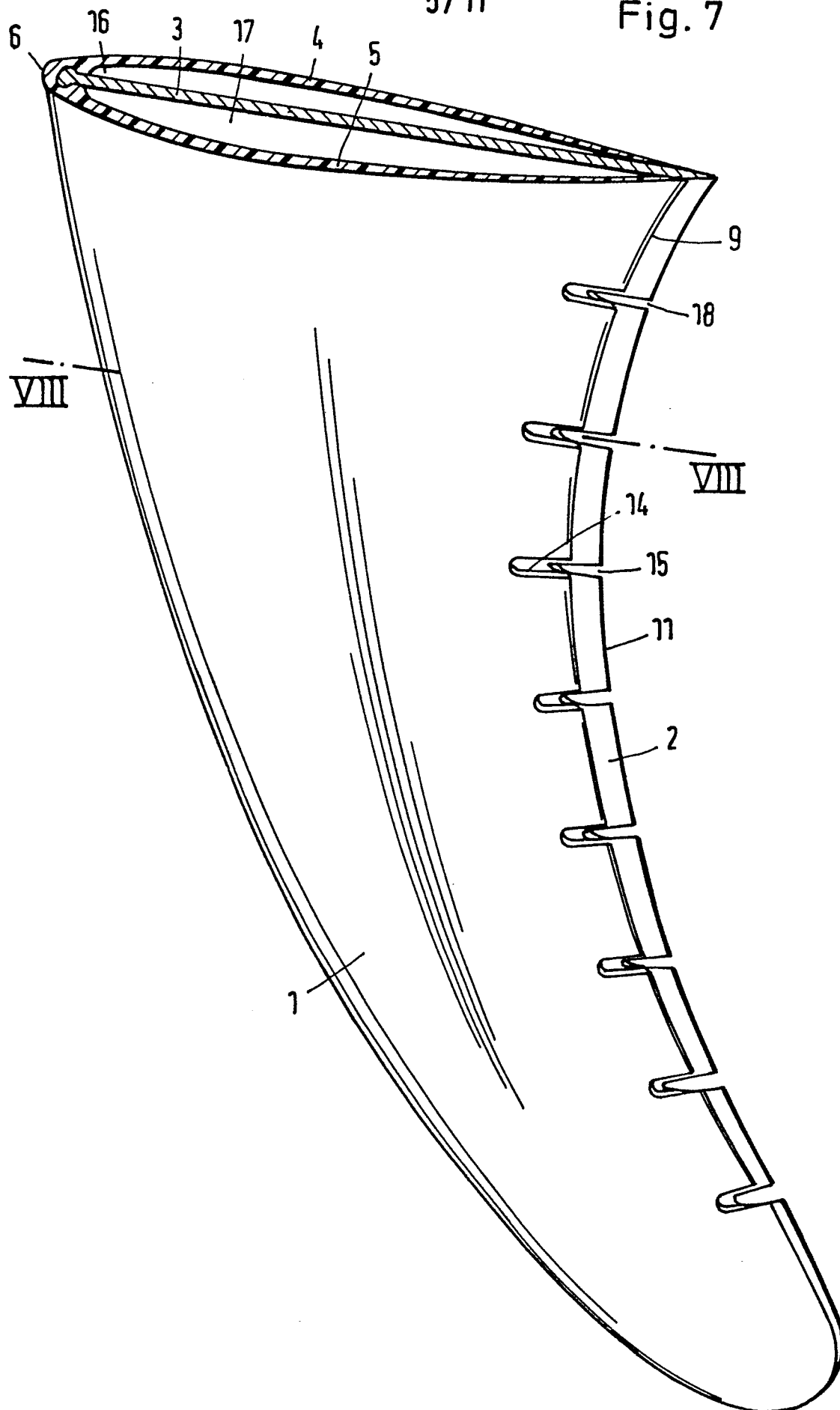


Fig. 6



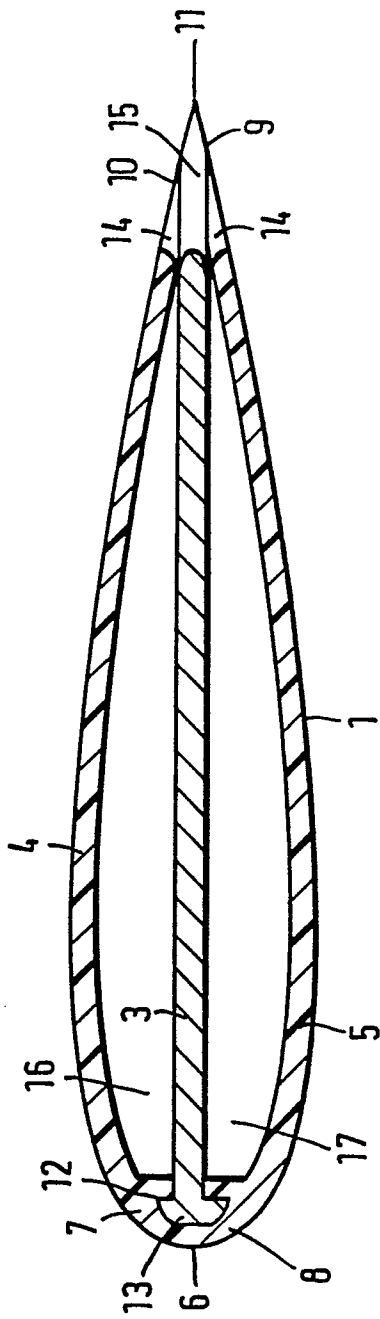


Fig. 8

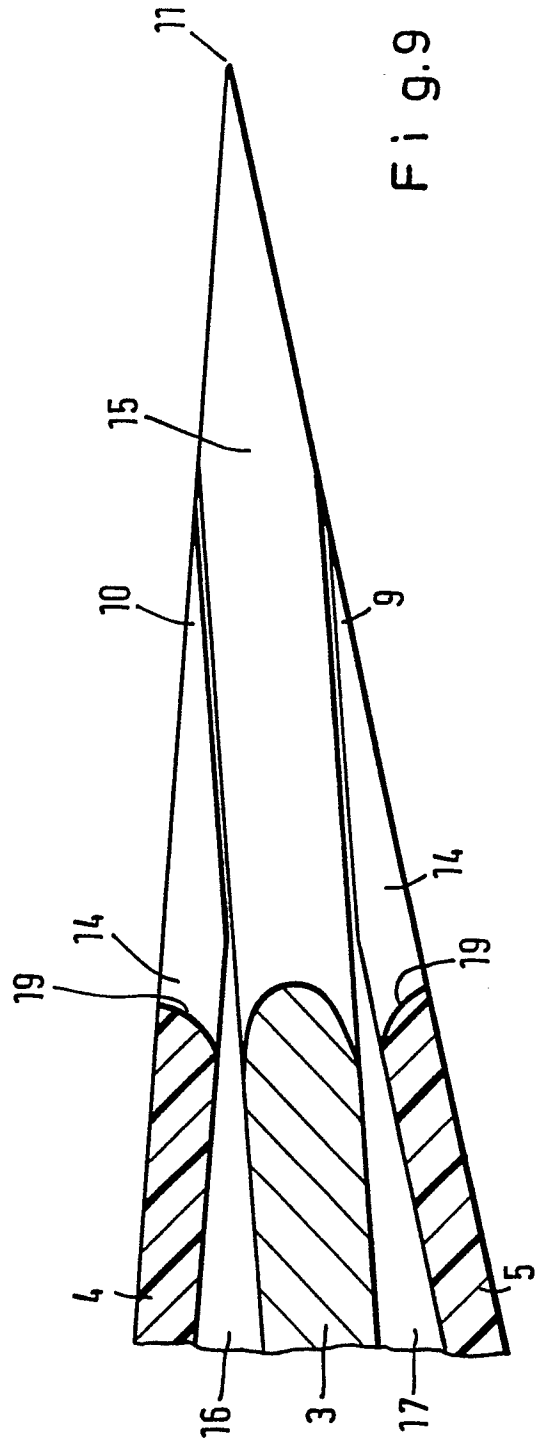
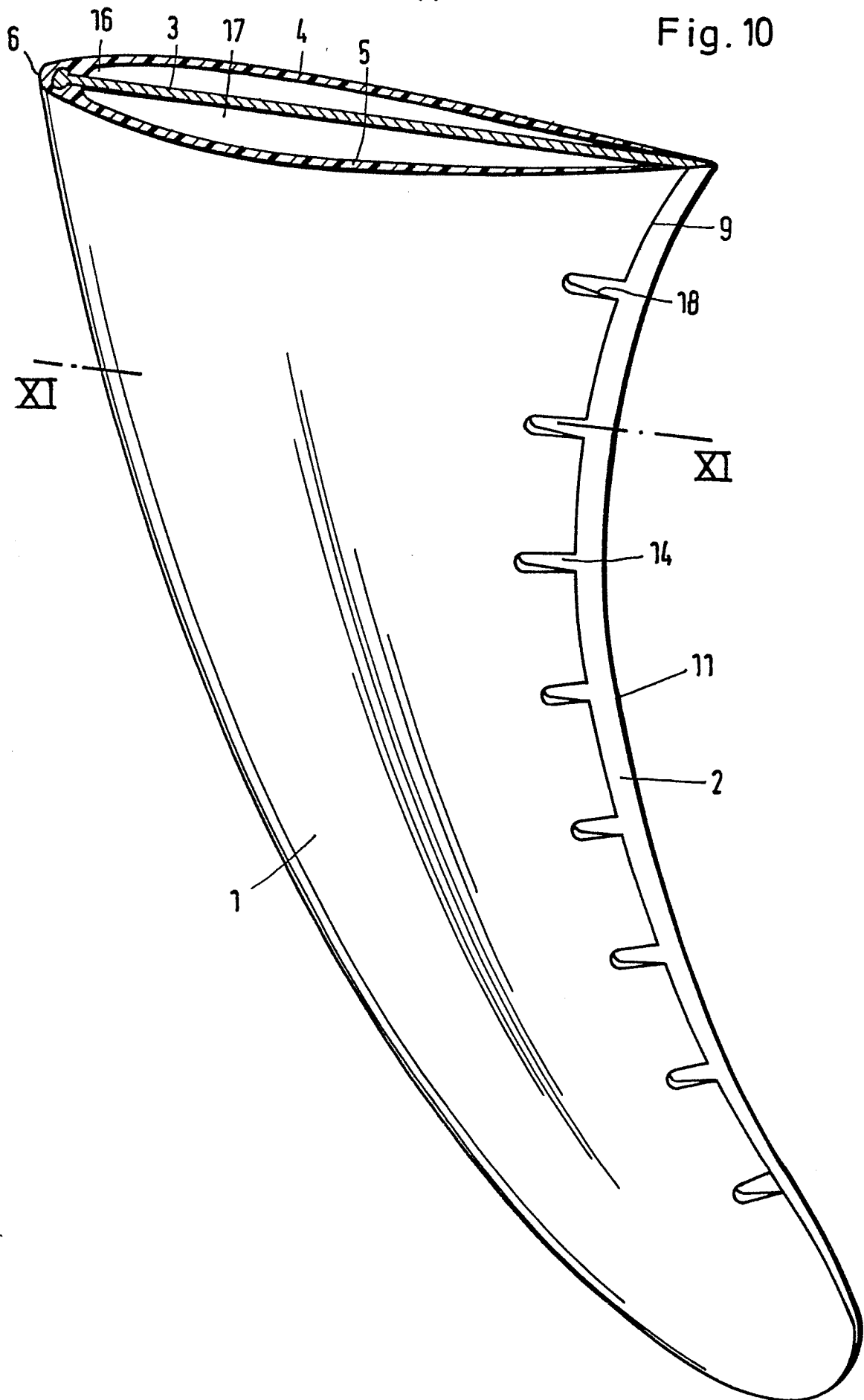


Fig. 9

Fig. 10



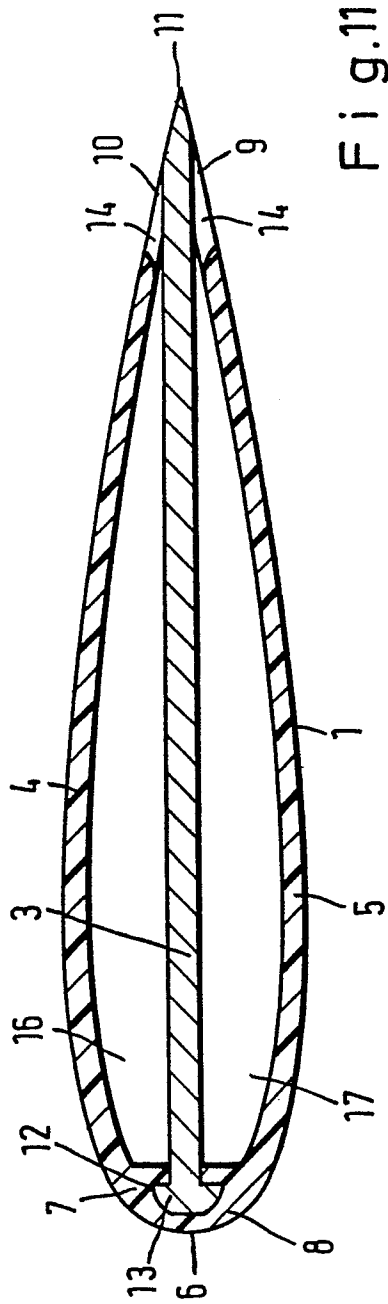


Fig. 11

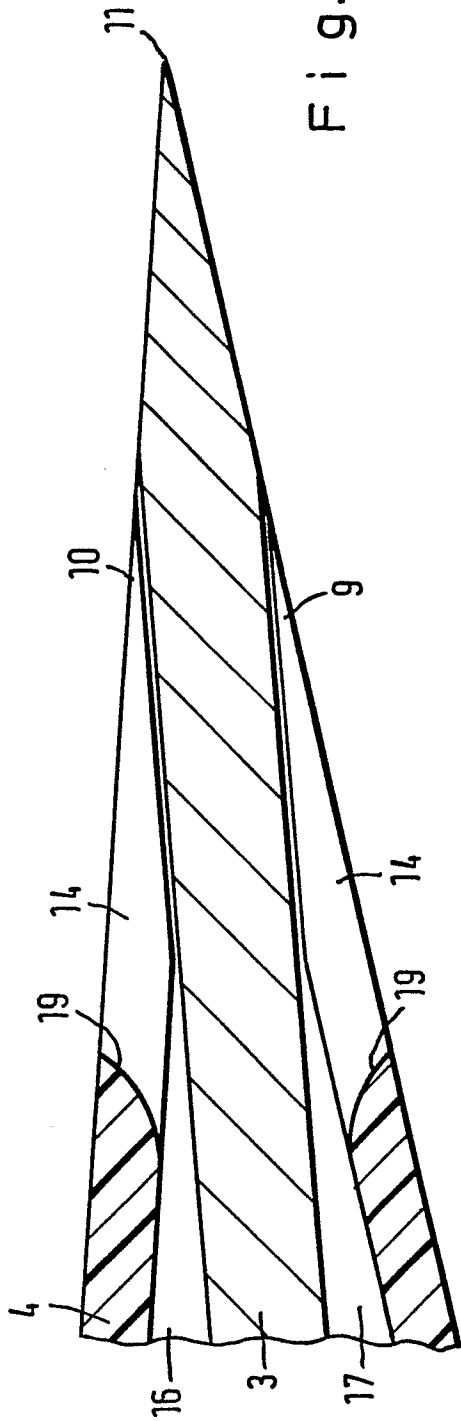
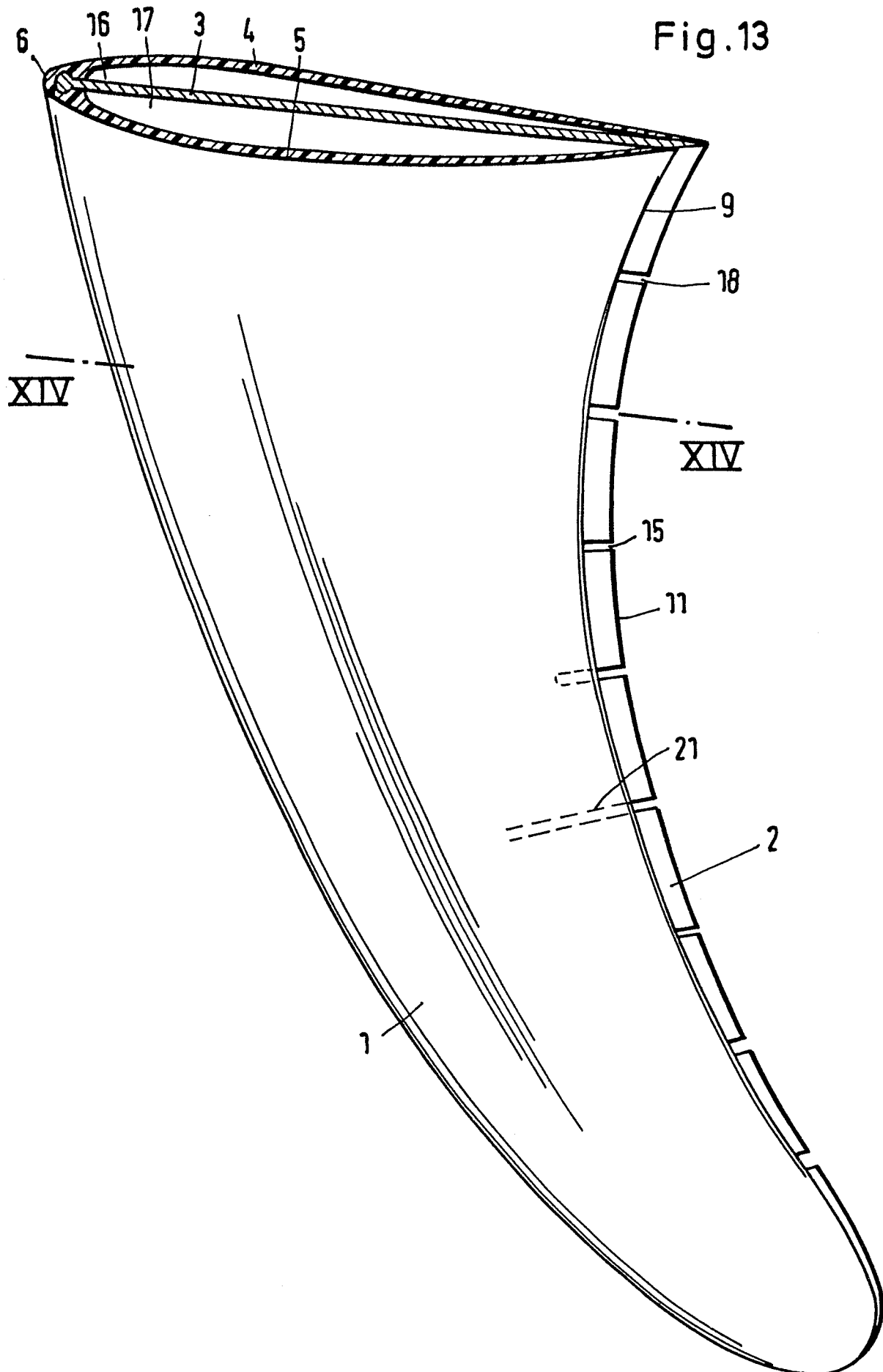


Fig. 12

9/11

Fig.13



10/11

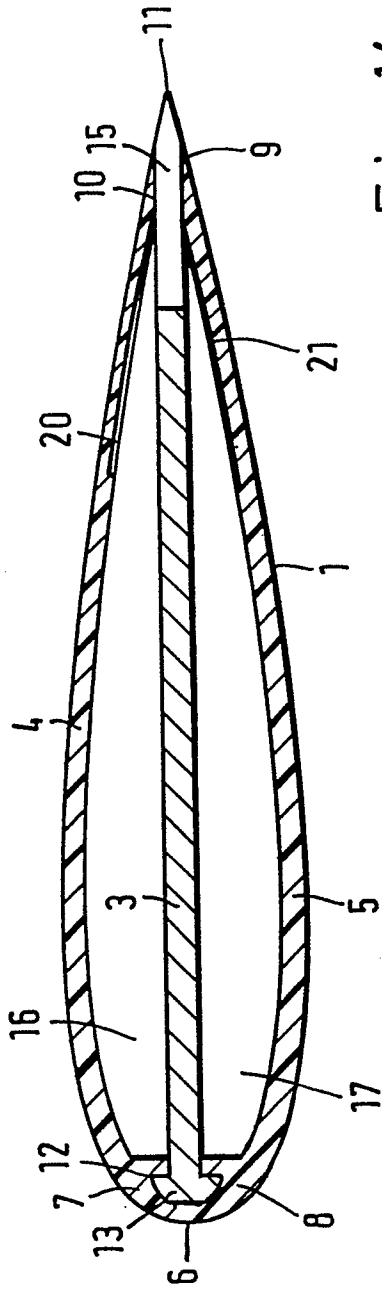


Fig. 14

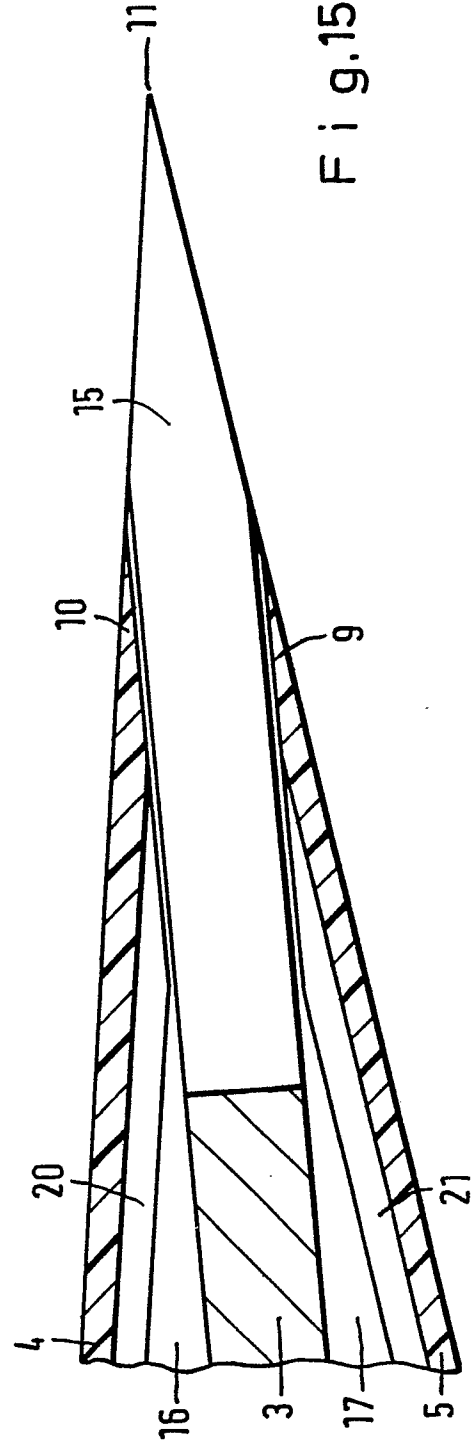


Fig. 15

11/11

Fig. 16

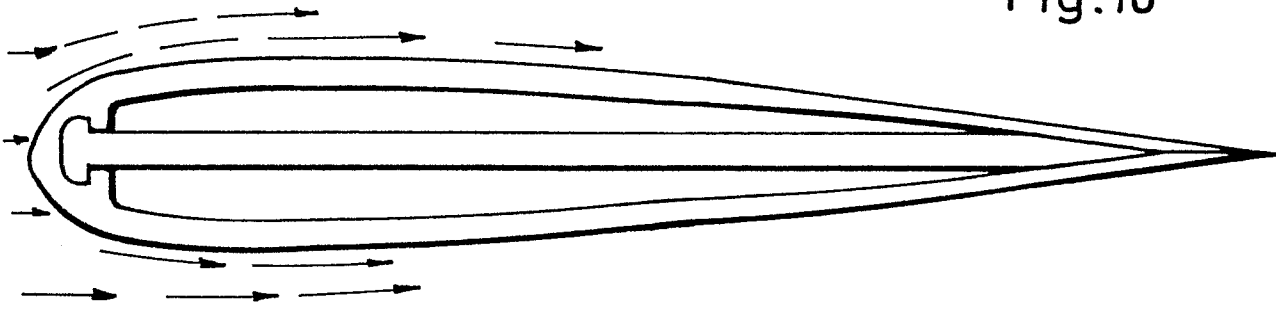


Fig. 17

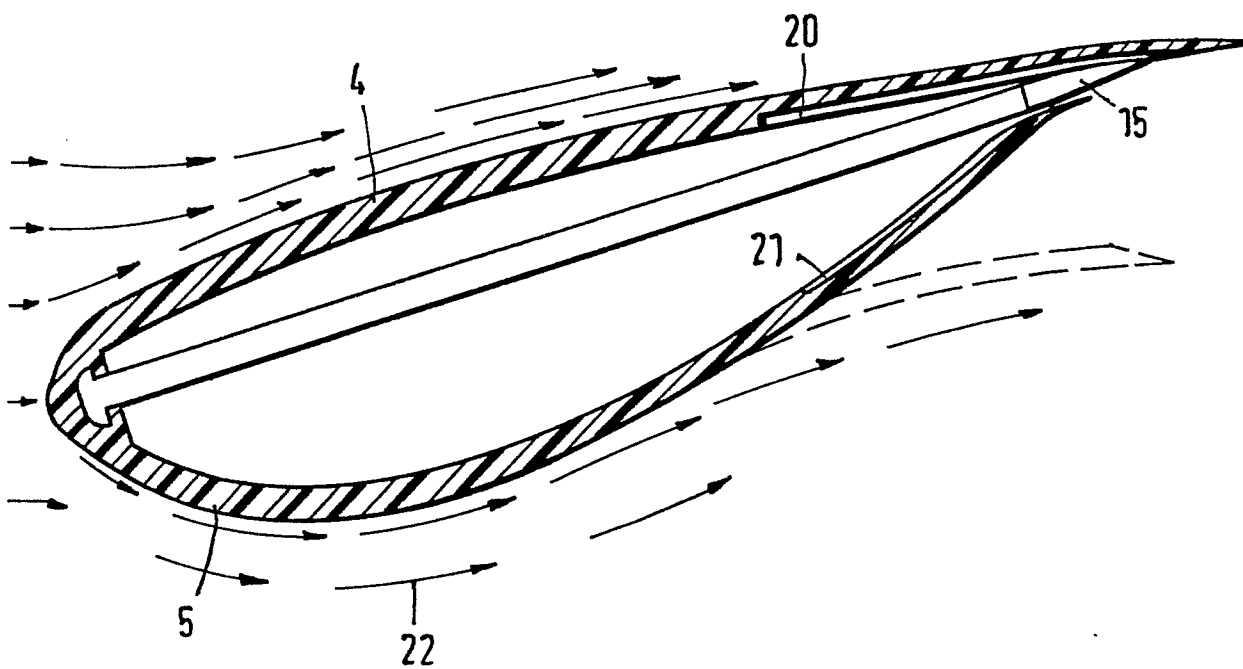
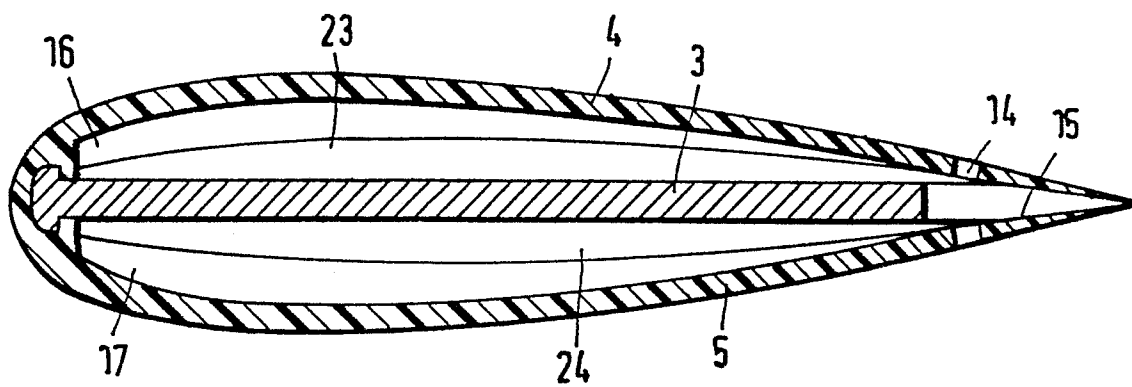


Fig. 18





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0069916

Nummer der Anmeldung

EP 82 10 5794

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
A	US-A-3 753 415 (BURTIS) * Spalte 3, Zeile 18 - Spalte 4, Zeile 48; Figuren 3-7 *	1,4	B 63 B 35/72 B 63 B 3/38
A	GB-A-1 567 395 (HADDOCK)		
A	US-A-4 074 646 (DOREFMAN)		
A	DE-A-2 937 928 (PINZGER)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			B 63 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 08-10-1982	Prüfer DE SCHEPPER H.P.H.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche 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			