

⑫

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑲ Anmeldenummer: 83103834.4

⑤① Int. Cl.<sup>3</sup>: **B 63 B 39/06**  
**B 63 B 35/72**

⑳ Anmeldetag: 20.04.83

③① Priorität: 23.04.82 DE 3215235

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
02.11.83 Patentblatt 83/44

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:  
AT CH FR GB IT LI NL SE

⑦① Anmelder: Reiter, Albert  
Sonnenhalde 3  
D-7790 Messkirch(DE)

⑦② Erfinder: Reiter, Albert  
Sonnenhalde 3  
D-7790 Messkirch(DE)

⑦④ Vertreter: Trappenberg, Hans  
Wendtstrasse 1  
D-7500 Karlsruhe 21(DE)

⑥④ **Finne für Wasserfahrzeuge.**

⑥⑦ Wasserfahrzeuge weisen im allgemeinen am Heck eine Finne auf, die zur Erzielung der Richtungsstabilität notwendig ist. Bei relativ schnellen Wasserfahrzeugen, insbesondere bei Surfbrettern, wird die Finne jedoch durch die bei solchen Geschwindigkeiten herrschenden turbulenten Strömungsverhältnisse nahezu wirkungslos. Diese Wasserfahrzeuge, insbesondere die (Wind) Surfbretter brechen dann aus beziehungsweise es kommt zu dem gefürchteten "spin out".

Um dies zu vermeiden, wird nach der Erfindung eine Finne vorgeschlagen, die gekennzeichnet ist durch einen sich zum freien Ende hin ändernden Profilquerschnitt mit einem stetigen oder sprunghaften Übergang von einem schlanken widerstandsarmen symmetrischen Profil 10 beim Fahrzeugboden 1 und einem relativ hierzu dickeren Symmetrieprofil 11 mit hohem Auftriebsbeiwert am freien Ende.

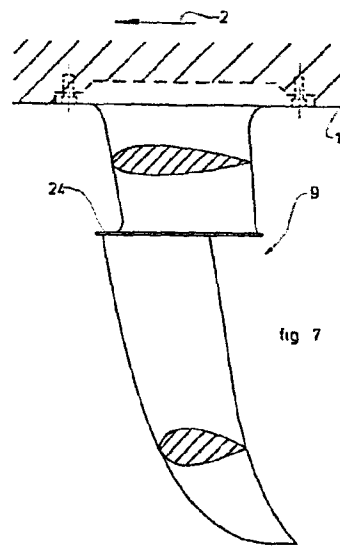


fig 7

Albert Reiter  
Sonnenhalde 3  
5 7790 Meßkirch

Finne für Wasserfahrzeuge

Die Erfindung betrifft eine in Form eines symmetrischen Tragflügels profilierte Finne für Wasserfahrzeuge, insbesondere für (Wind)Surfbretter, die zum Erzielen der  
10 Richtungsstabilität starr an der Wasserseite des Fahrzeugbodens angeordnet ist.

Bei kleinen, langsamen Wasserfahrzeugen, wie auch noch bei manchen Surfbrettern wird diese Finne aus einem entsprechend geformten Blechstück gebildet, das im allge-  
15 meinen an der Heckseite des Wasserfahrzeuges angeordnet ist. Die Überlegung bei der Anordnung derartiger Finnen

war, daß die Strömungsverhältnisse unterhalb der kritischen Reynoldzahl die Anordnung einer derartigen, aus Blech geformten Finne günstiger erscheinen ließen als diejenige einer profilierten Finne. Dies trifft  
5 tatsächlich auch zu, wenn an der Wasserfahrzeug-Unterseite eine laminare Strömung vorherrscht. Bei den meisten Wasserfahrzeugen ist die Strömung an der Heckseite des Fahrzeugbodens jedoch nicht mehr laminar, sondern deutlich turbulent. Dies mag, neben der allge-  
10 meinen Geometrie des Fahrzeugbodens, auch noch von Verdichtungsstößen herrühren, die zudem den Begleiteffekt mit sich bringen, daß die Strömung nicht nur turbulent ist, sondern daß sie auch Gasblasen mit sich führt, wodurch die Wirkung der Finne ab einer gewissen  
15 Geschwindigkeit, die durchaus noch unterhalb der kritischen Reynoldzahl liegen kann, mehr oder weniger illusorisch wird. Die Richtungsstabilität des Wasserfahrzeuges ist dadurch ab einer bestimmten Geschwindigkeit nicht mehr gesichert beziehungsweise es kommt  
20 unter Umständen schlagartig zum Ausbrechen des Wasserfahrzeuges aus seiner zuvor eingehaltenen Richtung beziehungsweise zu dem gefürchteten "spin out".

Dem versuchte man durch eine tragflügelähnliche Profilierung der Finne entgegen zu wirken. Tatsächlich  
25 konnte dadurch dieser "spin out" in höhere Geschwindigkeitsbereiche verschoben, jedoch nicht unterbunden werden. Das schlagartige Ausbrechen des Wasserfahrzeuges wurde dadurch lediglich noch gefährlicher.

Da die turbulente Strömung am Fahrzeugboden entsteht  
30 und auch am Fahrzeugboden entlanggeführt wird, lag es nahe, durch Anordnen von Grenzschichtzäunen den ins Wasser hineinragenden Teil vor dieser turbulenten Strömung zu schützen. Dies erbrachte zwar eine Verbesserung beziehungsweise eine nochmalige Verschiebung des  
35 Ausbrechpunktes in einen höheren Geschwindigkeitsbe-

reich, nicht aber die vollkommene Beseitigung des Effektes. Dies dürfte auch mit daran liegen, daß die zwar nunmehr profilierte Finne beibehalten und lediglich mit diesen Grenzschichtzäunen bestückt wurde.

- 5 Der nunmehr möglicherweise in laminarer Strömung liegende Teil der Finne war damit viel zu klein, um noch deutlich wirksam werden zu können.

Aufgabe der Erfindung war es daher, eine derartige Finne für Wasserfahrzeuge anzugeben, die mit Sicherheit, auch in hohen Geschwindigkeitsbereichen, die Richtungsstabilität des Wasserfahrzeuges herbeiführt beziehungsweise den gefürchteten "spin out" verhindert.

Erreicht wird dies nach der Erfindung dadurch, daß das Profil zum freien Ende hin hydrodynamisch verändert ist, mit einem stetigen oder sprunghaften Übergang von einem schlanken widerstandsarmen symmetrischen Profil beim Fahrzeugboden und einem relativ hierzu dickeren Symmetrieprofil mit hohem Auftriebsbeiwert am freien Ende.

Durch diese erfindungsgemäße Maßnahme wird zweierlei erreicht:

1. Das widerstandsarme Profil beim Fahrzeugboden "schluckt" die turbulente Strömung entlang des Fahrzeugbodens und führt sie, ohne daß sich störende und damit widerstandserhöhende Wirkungen ergeben, nach hinten ab.
2. Im Bereich der mehr oder weniger laminaren Strömung unterhalb dieser am Fahrzeugboden entlangführenden turbulenten Strömung liegt nunmehr der eigentliche Wirkungsbereich der Finne der in erfindungsgemäßer Weise mit einem Profil mit hohem Auftriebsbeiwert ausgeführt und damit in der Lage ist, dem Wasserfahrzeug eine hohe Richtungsstabi-

lität zu verleihen. Da es sich um ein symmetrisches Profil handelt, weist dieses Profil bei Geradeausfahrt verhältnismäßig niedere Widerstandsbeiwerte auf. Versucht das Fahrzeug aus der Richtung zu wandern, so wird das Profil schräg angeströmt und entwickelt hierbei die erwünschten rückführenden Kräfte.

Diese Grundidee kann selbstverständlich noch weiter ausgebaut werden, beispielsweise dadurch, daß durch verschiedene Maßnahmen die Drucklinie beziehungsweise die Drucklinien der Profile stetig oder sprunghaft zum Finnenende hin in Fahrtrichtung nach vorne versetzt ist beziehungsweise sind und daß auch noch die turbulente Strömung von der laminaren Strömung durch einen oder auch durch mehrere Grenzschichtzäune getrennt wird.

Die Erfindung soll an den beigefügten schematischen Zeichnungen weiter erläutert werden. Es zeigen:

- Fig. 1 eine einfache schwertförmige Finne,
- 20 Fig. 2 eine vorwärtsgepfeilte Finne,
- Fig. 3 eine Finne mit zwei unterschiedlich gepfeilten Bereichen,
- Fig. 4 eine nach vorne und nach hinten gepfeilte Finne mit einem Grenzschichtzaun,
- 25 Fig. 5 eine Finne ähnlich wie Fig. 4,
- Fig. 6 eine Finne mit zwei voneinander unabhängigen Abschnitten und
- Fig. 7 die praktische Ausführung einer Finne nach Fig. 6.

30 Am Boden 1 eines Wasserfahrzeuges, beispielsweise am Boden eines (Wind)Surfbrettes und hier wiederum im allgemeinen am Heck dieses Fahrzeuges, das sich in Richtung des Pfeiles 2 fortbewegt, ist zur Stabilisierung der Richtung dieses Fahrzeuges eine Finne 3, 4,

5, 6, 7, 8, 9 angeordnet. Die Finne weist schwertartig vom Fahrzeugboden weg und ist tragflügelähnlich, symmetrisch, mit der Profilnase in Richtung des Pfeiles 2 profiliert.

5 Nach der Erfindung ist dieses symmetrische Profil zum freien Ende hin hydrodynamisch verwunden, und zwar so, daß nahe des Fahrzeugbodens ein schlankes widerstandsarmes Profil und am freien Finnenende ein relativ hierzu dickeres Symmetrieprofil angeordnet ist.

10 Fig. 1 zeigt eine schwertähnliche Finne, deren Vorderkante entgegen der Fahrtrichtung in einem stumpfen Winkel verläuft. Eine derartige Finne ist zweckmäßig in Gewässern, in denen mit Wasserpflanzen zu rechnen ist, da bei einer derartigen Ausführung die die Finne  
15 umschlingenden Wasserpflanzen nach unten/hinten wegtreiben können. Am Fahrzeugboden ist die Finne 3, wie dies aus dem rechts hiervon gezeigten Querschnitt ersichtlich ist, mit einem schlanken keulenförmigen Profil 10 versehen, das zum freien Finnenende hin in ein  
20 relativ hierzu dickes Symmetrieprofil 11 mit hohem Auftriebsbeiwert übergeht. Das schlanke Profil 10 weist einen weit hinten liegenden Druckpunkt 12 auf, der sich nach und nach bis zum freien Finnenende hin nach vorne in den Nasenbereich verschiebt. Dadurch  
25 entsteht über die gesamte Finnenlänge eine Drucklinie 14 (gestrichelt eingezeichnet), die insgesamt, obwohl die Finnennase in einem stumpfen, nach hinten geneigten Winkel zur Fahrtrichtung 2 verläuft, nach vorne geneigt ist. Dies hat den aus der Tragflügeltheorie  
30 bekannten Vorteil, daß diese Drucklinie 14 nach vorne gepfeilt ist, Ablösungen also zuerst am Fahrzeugboden 1 entstehen. Da dieser Bereich sowieso turbulent mit Einschluß von Gasblasen durchströmt wird, da außerdem gerade in diesem Bereich mit Verdichtungsstößen zu  
35 rechnen ist, scheidet dieser gesamte Bereich in der

Nähe des Fahrzeugbodens für die Wirkung der Finne 3 aus. Der restliche Finnenbereich zum Finnenende hin jedoch wird praktisch laminar umströmt, wobei die laminare Strömung ein Profil 11 mit hohem Auftriebsbeiwert vorfindet, die Finne 3 also optimal wirken beziehungsweise dem Fahrzeug die gewünschte Richtungsstabilität verleihen kann. Durch die nach vorne geneigte Drucklinie 14 ist außerdem dafür gesorgt, daß die am Fahrzeugboden 1 anliegende turbulente, mit Gasblasen versetzte Strömung nicht der Finne 3 entlang nach unten wegwandert, sondern allenfalls als Wirbelzopf in der Nähe des Fahrzeugbodens 1 der Finne 3 folgt. Deutlicher noch ist dies bei der Finne 4 nach Fig. 2 der Fall, deren Nasenvorderkante 16 ebenfalls in Fahrtrichtung 2 geneigt ist, mit einer dadurch entsprechend stärkeren Neigung der Drucklinie 17 zwischen den sich ständig verändernden Profilen 10, 11. Eine Mischung zwischen diesen beiden Finnentypen nach den Fig. 1 und 2 stellt die Fig. 3 dar, wo ein nach vorne geneigter Nasenbereich 18 und ein senkrechter Nasenbereich 19 erkennbar ist. Entsprechend verläuft auch die Drucklinie 20 der hier im Querschnitt gezeigten Profile 10, 11, 21 in einem, etwa den Nasenbereichen folgenden Winkel.

In Fig. 4 ist eine Finne 6 dargestellt mit zwei gleichbleibenden Profilabschnitten 22 und 23. Die beiden Profilabschnitte 22, 23, wobei der bodennahe Profilabschnitt 22 wiederum ein schlankes widerstandsaermes Profil 10 und der Endabschnitt 23 ein relativ hierzu dickes Auftriebsprofil 11 aufweist, sind durch eine Platte 24, die als Grenzschichtzaun wirkt, hydrodynamisch voneinander getrennt. Die den Profilen 10, 11 zugehörenden Drucklinien 25, 26 verlaufen bei dem bodennahen Profil 10 etwa im zweiten Drittel des Profilabschnitts 22, im endständigen Profilabschnitt 23 etwa im vorderen Drittel. Eine ähnliche Ausführung ist

in Fig. 5 gezeigt. Hier können jedoch keine zwei Profilabschnitte 22, 23 mit jeweils gleichbleibendem Profil unterschieden werden, sondern bei dieser Finne 7 geht das Profil von dem schlanken widerstandssarmen  
5 Profil 10 über einen mittleren Profilquerschnitt 21 in das endständige, relativ hierzu dicke Profil 11 stetig über. Entsprechend verläuft auch die Drucklinie 27 bei diesem Profil, die ähnlich der Finnenform jedoch vom Fahrzeugboden weg stetig nach vorne verschoben ver-  
10 läuft. Bei dieser Finne 7 verläuft die Drucklinie demnach im oberen bodennahen Drittel der Finne sehr stark nach vorne gepfeilt, so daß die hierzu beobachtenden Ablösungen mit Sicherheit nicht in den unteren Finnenbereich wandern werden. Dieser untere Finnenbereich,  
15 der zum Abweisen von Wasserpflanzen etc. nach hinten geneigt ist, wird damit laminar mit der bereits aufgezeigten Wirkung umströmt.

Extrem trifft dies für die Finnenkonstruktion nach Fig. 6 zu, wo wiederum zwei Profilabschnitte 22, 23  
20 mit gleichbleibenden Profilquerschnitten 10, 11 zu unterscheiden sind, die auch wiederum durch eine Platte 24 als Grenzschriftzaun voneinander getrennt sind. Bei dieser Finne 8 ist jedoch der untere Profilabschnitt 23 in Fahrtrichtung 2 nach vorne versetzt, so daß unter  
25 gar keinen Umständen Ablösungen vom oberen Profilabschnitt 22 die laminare Umströmung des Profilabschnittes 23 stören können. Beachtenswert ist, daß die Drucklinien 25, 26 bei dieser Konstruktion außerordentlich deutlich in Fahrtrichtung gegeneinander ver-  
30 setzt sind, so daß Ablösungen die vom oberen Profilabschnitt 22 stammen, sollten sie je den Grenzschriftzaun 24 überspringen, allenfalls noch zu einer Turbulenz hinter dem Profilabschnitt 23 führen, jedoch die laminare Umströmung dieses Profilabschnittes nicht  
35 mehr stören können. In Fig. 7 ist eine Finne 9 gezeigt, die eine praktische Ausführung der in Fig. 6 gezeigten Finne darstellt.



Albert Reiter  
Sonnenhalde 3  
5 7790 Meßkirch

# P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. In Form eines symmetrischen Tragflügels profilierte Finne für Wasserfahrzeuge, insbesondere für (Wind) Surfbretter, die zum Erzielen der Richtungsstabilität starr an der Wasserseite des Fahrzeugbodens angeordnet ist,  
10 gekennzeichnet  
durch einen sich zum freien Ende hin ändernden Profilquerschnitt mit einem stetigen oder sprunghaften Übergang von einem schlanken widerstandsarmen symmetrischen Profil (10) beim Fahrzeugboden  
15 (1) und einem relativ hierzu dickeren Symmetrie-

profil (11) mit hohem Auftriebsbeiwert am freien Ende.

2. Finne nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
5      daß die Finnenvorderkante (15) entgegen der Fahrtrichtung (2) geneigt ist.
3. Finne nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
10      daß die Finnenvorderkante (16, 18) in Fahrtrichtung vorgepfeilt ist.
4. Finne nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
15      daß der bodennahe Teil (22) der Finne (6) vorgepfeilt und die restliche Finnenlänge nach hinten geneigt ist.
5. Finne nach einem oder mehreren  
der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
20      daß im bodennahen Abschnitt der Finne (6, 8, 9) eine etwa senkrecht zur Finnenlängserstreckung liegende, insbesondere die Finnenvorderkante umgreifende Platte (24) angebracht ist.
6. Finne nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
25      daß die Platte (24) die beiden Profile (10, 11) beziehungsweise Profilabschnitte (22, 23) voneinander trennt.
7. Finne nach einem oder mehreren  
der vorhergehenden Ansprüche,  
30      dadurch gekennzeichnet,  
daß die Drucklinie(n) (14, 17, 20, 25, 26, 27) der

Profile (10, 11, 21) stetig oder sprunghaft zum Finnenende hin in Fahrtrichtung (2) nach vorne versetzt ist (sind).

8. Finne nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei durch eine insbesondere die Finnenvorderkante umgreifende Platte (24) getrennte Profilabschnitte (22, 23) mit jeweils gleichbleibendem Profil (10, 11) vorgesehen sind.
9. Finne nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der endseitige Profilabschnitt (23) zum bodenseitigen Profilabschnitt (22) in Fahrtrichtung (2) versetzt angeordnet ist.

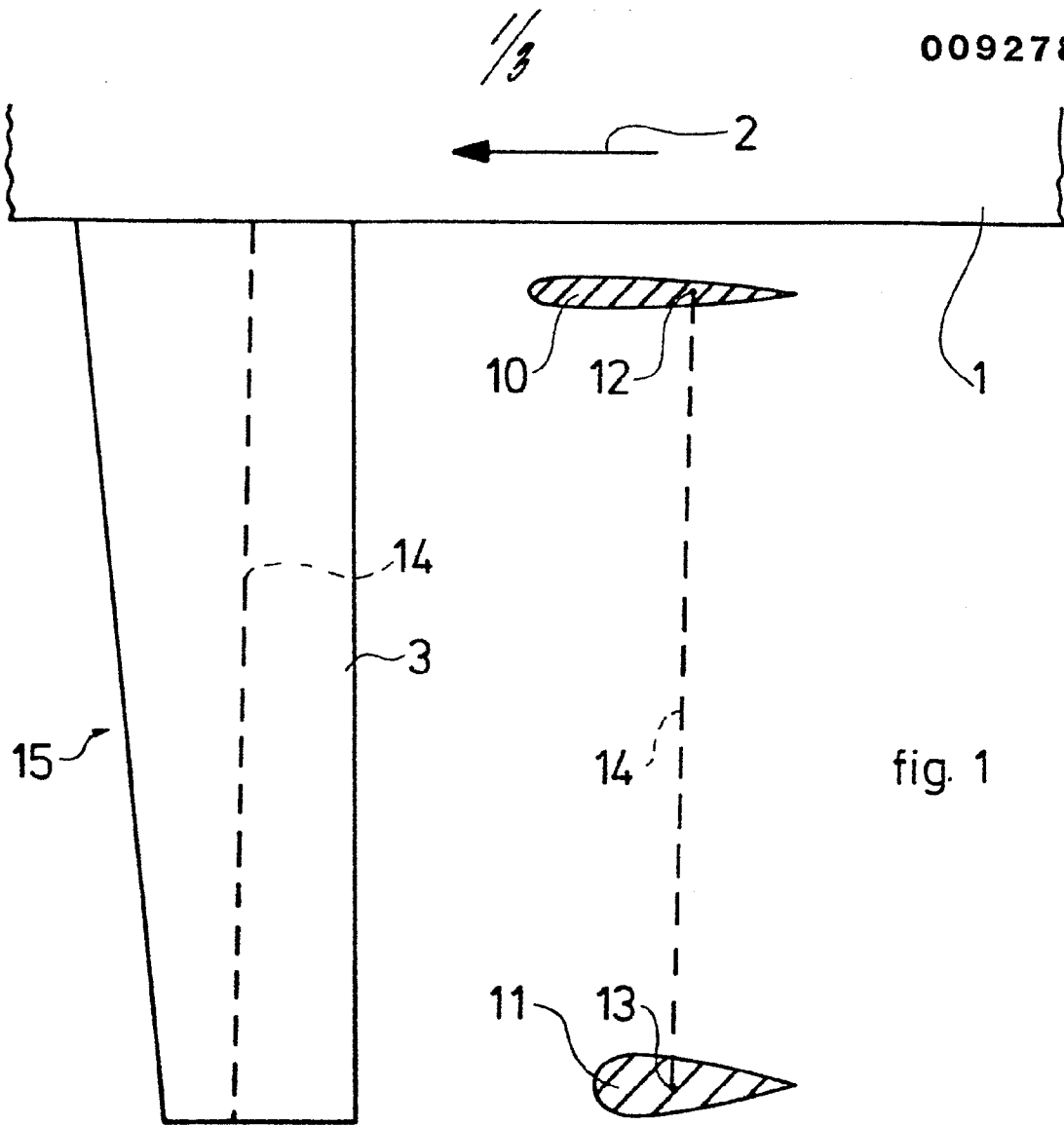


fig. 1

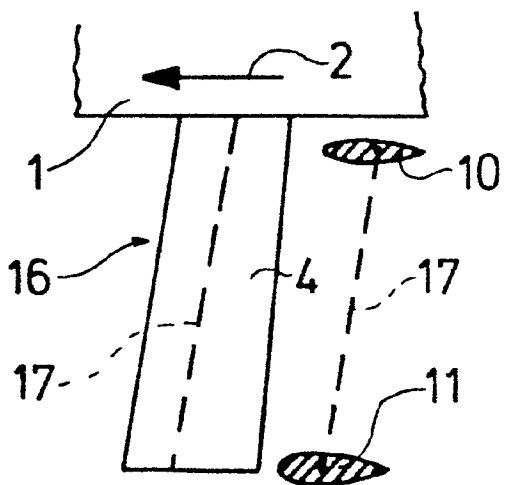


fig. 2

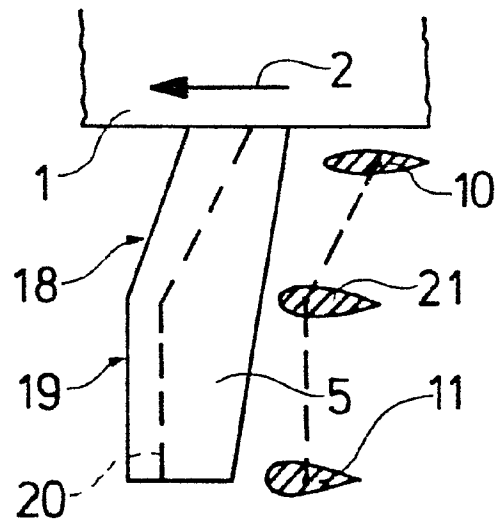


fig. 3

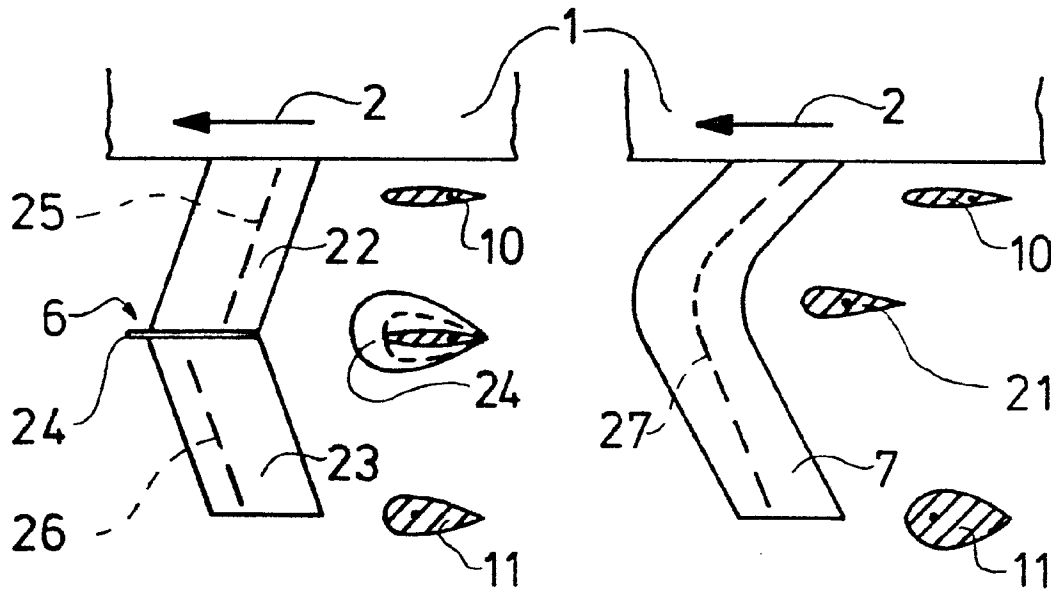


fig. 4

fig. 5

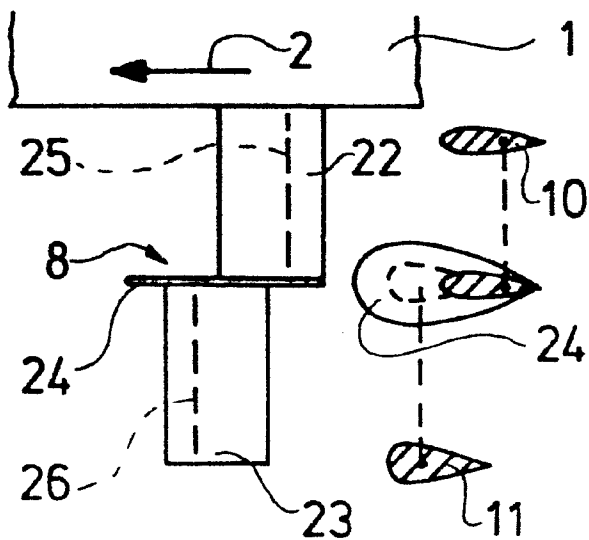


fig. 6

3/3

