

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫② Date de dépôt : 02.03.90.

⑫③ Priorité :

⑫④ Date de la mise à disposition du public de la demande : 06.09.91 Bulletin 91/36.

⑫⑤ Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑫⑥ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦① Demandeur(s) : BOURRIERES Philippe — FR.

⑦② Inventeur(s) : BOURRIERES Philippe.

⑦③ Titulaire(s) :

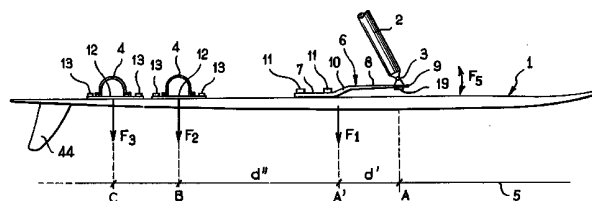
⑦④ Mandataire : Cabinet Bouju André.

⑤④ Planche à voile.

⑤⑦ La planche à voile (1) apte à recevoir sur sa face supérieure un mât (2) susceptible de porter une voile et fixé par un pied de mât (3) sur la planche (1), et des cale-pied (4) destinés à retenir les pieds d'un utilisateur de la planche (1) et situés vers l'arrière de la planche (1) par rapport au pied de mât (3).

Elle comporte également des moyens (6) pour supporter le pied de mât (3) en porte-à-faux au-dessus de la face supérieure de la planche (1), et des moyens (7) pour communiquer à la planche (1) dans une région située en arrière du pied de mât (3) les efforts transmis par celui-ci.

Utilisation notamment pour contrôler les vibrations de la planche lors de ses évolutions sur l'eau.



La présente invention concerne une planche à voile.

On connaît de nombreux types de planches à voile qui sont, d'une manière générale, aptes à recevoir sur leur face supérieure, un mât susceptible de porter une voile et fixé par un pied de mât sur la planche, et des cale-pied destinés à retenir les pieds d'un utilisateur de la planche et situés vers l'arrière de la planche par rapport au pied du mât.

On sait qu'une planche à voile reçoit lors de ses évolutions sur l'eau des sollicitations dynamiques de diverses natures : elle reçoit sur sa face inférieure en contact avec l'eau des sollicitations dues au clapot, aux chutes, à la réception sur l'eau après un saut ; elle reçoit également, sur sa face supérieure, des sollicitations transmises par le pied de mât d'une part, par les pieds de l'utilisateur retenus par les cale-pied d'autre part.

Ces sollicitations diverses engendrent des vibrations de la planche. D'une manière générale, ces vibrations consomment de l'énergie, nécessitent une dépense physique supplémentaire de la part de l'utilisateur de la planche, et provoquent un freinage de celle-ci. De plus, certaines de ces vibrations, dont la fréquence correspond à une fréquence propre de la planche, engendrent des phénomènes de résonance qui aggravent les inconvénients précités.

On sait que la fréquence propre d'une planche à voile dépend en particulier de la distance séparant le pied du mât des cale-pied.

On sait également que pour une planche donnée, l'emplacement du pied de mât est déterminé, pour une voile donnée, par la position du centre de poussée de la voile, les conditions de navigation, le type et la structure de la planche. Il n'est donc pas possible de modifier cet

emplacement sans risquer de dégrader l'équilibre et les performances de la planche.

Diverses structures internes de planche ont été proposées : elles n'ont pu apporter des améliorations du  
5 comportement dynamique de la planche que dans le cas de vibrations de fréquence basse, qui sont celles qu'un utilisateur de la planche parvient à amortir, au moins partiellement, par l'action des muscles de ses jambes.

Il a également été proposé de monter le pied de  
10 mât dans un dispositif amortisseur destiné à absorber une partie des sollicitations transmises par celui-ci : un tel amortissement ne peut intervenir qu'au niveau de l'amplitude des vibrations, et non à celui de la création de celles-ci.

15 Le but de la présente invention est de remédier aux inconvénients des planches à voile connues, et de proposer une planche à voile dans laquelle les phénomènes de résonance aux vibrations de fréquences basses et moyennes, qui sont les plus gênantes, sont au moins pour  
20 une bonne part éliminés.

Suivant la présente invention, la planche à voile du type précité est caractérisée en ce qu'elle comporte des  
25 moyens pour supporter le pied de mât en porte-à-faux au-dessus de la face supérieure de la planche, et des moyens pour communiquer à la planche dans une région située en arrière du pied de mât les efforts transmis par celui-ci.

Les sollicitations transmises par le pied de mât sont ainsi communiquées à la planche dans une région située en arrière du pied de mât, donc à une distance des cale-  
30 pied nettement plus faible que sur une planche ordinaire : la fréquence propre de la planche se trouve ainsi nettement décalée vers le domaine des fréquences élevées, dont on sait que les vibrations correspondantes n'ont qu'un effet négligeable sur les performances de la planche.

35 De plus, du fait que le pied de mât est supporté en porte-à-faux, les sollicitations et vibrations qu'il

transmet se trouvent au moins en partie amorties avant d'être communiquées à la planche.

Par contre, l'emplacement du pied de mât est inchangé sur la planche, de sorte que les performances et l'équilibre de celle-ci ne sont en rien modifiés.

Suivant une version intéressante de l'invention, la planche comporte également des moyens pour supporter les cale-pied et le poids de l'utilisateur de la planche en porte-à-faux au-dessus de la face supérieure de la planche, et des moyens pour communiquer à la planche dans une région située en arrière du pied de mât et en avant des cale-pied les efforts transmis par l'utilisateur de la planche auxdits moyens supportant les cale-pied.

Cette disposition permet de rapprocher encore de façon importante les points d'application respectifs sur la planche des efforts transmis à celle-ci par le pied de mât et de ceux transmis par les cale-pied. Un tel rapprochement permet de décaler encore plus nettement les fréquences propres de vibration de la planche vers la gamme des hautes fréquences.

Suivant une autre version intéressante de l'invention, les moyens pour supporter le pied de mât et, le cas échéant, les moyens pour supporter les cale-pied et le poids de l'utilisateur de la planche sont déplaçables sur cette dernière, et le pied de mât et les cale-pied sont déplaçables sur leurs supports respectifs.

Il est ainsi possible de régler de façon optimale les points d'application des efforts précités en fonction des conditions d'évolution de la planche, qu'elles soient propres à la planche et à l'utilisateur de celle-ci, par exemple type et structure de la planche, poids, morphologie et force de l'utilisateur, ou indépendantes de ceux-ci, par exemple force et direction du vent, fréquence et amplitude de la houle ou du clapot, type d'évolution prévu pour la planche, sauts, parcours de vitesse, etc.

L'utilisateur peut ainsi mieux contrôler l'emplacement des noeuds de vibration et les valeurs des fréquences propres de la planche.

Suivant une version avantageuse de l'invention, les moyens pour supporter le pied de mât et les moyens pour supporter les cale-pied constituent un élément unique, qui est un élément allongé dans la direction longitudinale de la planche, cet élément allongé comportant une partie centrale par laquelle il est fixé à la planche, une partie avant en porte-à-faux au-dessus de la planche, qui supporte le pied de mât, et une partie arrière, en porte-à-faux au-dessus de la planche, qui supporte les cale-pied et le poids de l'utilisateur de la planche.

La mise en oeuvre de l'invention est ainsi simple et facile, donc peu onéreuse.

Suivant une version préférée de l'invention, la planche comporte une partie inférieure rigide destinée à venir au contact de l'eau et à donner à la planche sensiblement toutes ses caractéristiques mécaniques, et une partie supérieure légère et souple destinée à assurer la flottabilité de la planche, et l'élément allongé est fixé à la partie inférieure rigide de la planche par sa partie centrale.

Une telle disposition simplifie le diagramme des forces qui s'appliquent à la planche lors de ses évolutions, et qui se résument maintenant aux efforts essentiellement verticaux et dirigés vers le bas transmis par la partie centrale de l'élément allongé, d'une part, et à la poussée exercée par l'eau sur la face inférieure de la planche, poussée qui est essentiellement verticale et dirigée vers le haut, d'autre part.

Ces forces s'appliquent en outre à la seule partie inférieure rigide de la planche dont on peut ainsi optimiser les caractéristiques mécaniques.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront dans la description ci-après.

Aux dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs :

- la figure 1 est une vue schématique partielle en élévation d'une planche à voile selon l'art antérieur ;
- 5 - la figure 2 est une vue semblable à la figure 1 d'une planche à voile conforme à un premier mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 3 est une vue agrandie en perspective du dispositif qui supporte le pied du mât représenté à la
- 10 figure 2 ;
- la figure 4 est une vue partielle de dessus d'une planche à voile munie du dispositif de la figure 3 ;
- la figure 5 est une vue semblable à la figure 4 d'un autre mode de réalisation de la planche à voile
- 15 conforme à l'invention ;
- la figure 6 est une vue en coupe suivant VI-VI à la figure 5 ;
- la figure 7 est une vue en coupe longitudinale suivant VII-VII à la figure 8 d'une planche à voile
- 20 conforme à un second mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 8 est une vue de dessus de la planche représentée à la figure 7, le mât étant enlevé ;
- la figure 9 est une vue éclatée partielle en perspective de la planche représentée aux figures 7 et 8 ;
- 25 - les figures 10 et 11 sont des variantes de l'entretoise représentée à la figure 9 ;
- la figure 12 est une vue partielle en perspective de la planche à voile conforme à l'invention montrant un cale-pied réglable selon l'invention ;
- 30 - la figure 13 est une vue partielle en coupe suivant XIII-XIII à la figure 12 ;
- la figure 14 est une vue semblable à la figure 13 d'un autre mode de fixation du cale-pied avec cale à excentrique ;
- 35 - la figure 15 est une vue partielle en coupe suivant XV-XV à la figure 14.

Dans la réalisation représentée à la figure 1, la planche à voile 1 comporte sur sa face supérieure, de façon connue, un mât 2 susceptible de porter une voile (non représentée) et fixé par un pied de mât 3 sur la planche 1, et des cale-pied 4 destinés à retenir les pieds d'un utilisateur de la planche et situés vers l'arrière de la planche par rapport au pied de mât 3.

On sait que les sollicitations que reçoit la planche 1 sur sa face supérieure sont celles transmises respectivement par le pied de mât 3 et par les pieds d'un utilisateur retenus par les cale-pied 4 : les composantes verticales de ces sollicitations sont schématisées respectivement à la figure par les flèches  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$  dont les points d'application projetés sur un axe 5 parallèle à l'axe longitudinal de la planche sont respectivement A, B et C.

L'emplacement du pied de mât 3, et celui du point A sur l'axe 5, sont déterminés pour une planche donnée et pour une voile donnée, par la position du centre de poussée de la voile, les conditions de navigation et le type de la planche. La distance longitudinale séparant le pied de mât 3 du cale-pied 4 le plus proche, c'est-à-dire la distance AB ou  $d$ , est relativement importante, par exemple de l'ordre de 80 cm.

Suivant l'invention, et comme représenté à la figure 2, la planche 1 comporte un élément 6 allongé sensiblement dans la direction longitudinale de la planche, cet élément comportant une partie arrière 7 par laquelle il est fixé à la planche 1, et une partie avant 8 en porte-à-faux par rapport à la surface supérieure de la planche, le pied de mât 3 étant fixé à l'élément 6 sensiblement à l'extrémité avant 9 de la partie avant 8.

Ainsi, la composante verticale  $F_1$  des sollicitations transmises par le pied de mât 3 à la planche 1 se trouve appliquée en un point projeté en A' sur l'axe 5. Le point A est situé sur l'axe 5 en arrière par rapport

au point A', d'une distance  $AA'=d'$ . La distance  $A'B = d''$  est ainsi égale à  $d - d'$  et est nettement inférieure à  $d$ .

On comprendra ainsi que les fréquences propres de vibration de la planche sous l'action des sollicitations qui lui sont transmises par le pied de mât 3 et par les cale-pied 4 sont nettement décalées vers les fréquences supérieures, moins gênantes.

On obtient ainsi une amélioration substantielle des vibrations pour un porte-à-faux  $d'$  de l'ordre de 15 cm ou plus.

Dans l'exemple représenté, les parties arrière 7 et avant 8 de l'élément 6 sont reliées l'une à l'autre par une partie médiane 10 en forme de gradin qui écarte la partie avant 8 du plan de la partie arrière 7.

L'élément 6 est fixé à la planche 1 par sa partie arrière 7 par l'intermédiaire, par exemple, de deux écrous moletés 11.

Les cale-pied 4 sont fixés chacun sur un socle 12 lui-même fixé à la planche par l'intermédiaire, par exemple, de deux écrous moletés 13.

Dans la réalisation des figures 3 et 4, le support 6 du pied de mât 3 est mobile longitudinalement sur la planche 1, et est susceptible de pivoter par rapport à la planche autour d'un axe sensiblement perpendiculaire à la surface supérieure de celle-ci.

A cet effet, les deux boulons moletés 11 sont vissés sur des vis 14 dont les têtes sont par exemple mobiles dans une glissière longitudinale 15 ménagée à la surface supérieure de la planche 1. La vis 14a la plus en avant sert d'axe de rotation : elle traverse un trou 16 ménagé dans le support 6 près de la partie médiane 10 de celui-ci. La vis 14b située en arrière de la vis 14a, traverse une rainure circulaire 17 ménagée très près de l'extrémité arrière de la partie arrière 7 du support 6 : le centre de la rainure 17 est sur l'axe du trou 16. L'extrémité arrière du support 6 est à cet effet élargie

pour donner une certaine longueur à la rainure 17 et donner ainsi au support 6 un certain débattement angulaire.

On verra plus loin un exemple de fixation des têtes des vis 14 dans la glissière 15.

5 Le support 6 présente près de son extrémité avant 9 une rainure longitudinale 18 qui permet de faire varier l'emplacement du pied de mât 3. Le pied de mât 3 est fixé dans la rainure 18 d'une manière connue quelconque, par exemple au moyen d'un écrou moleté 19 vissé sur une vis  
10 solidaire du pied de mât 3 et qui traverse la rainure 18.

Dans la réalisation des figures 5 et 6, la surface supérieure de la planche 1 comporte une partie évidée 20 à l'aplomb du pied de mât 3.

De ce fait, le support peut être un élément  
15 rectiligne 21 dont la partie avant 8 se trouve en porte-à-faux au-dessus de la partie évidée 20. Le support 21 représenté présente à sa partie arrière une rainure circulaire 17 permettant son pivotement autour de la vis 14a. Il présente également à son extrémité avant une  
20 rainure longitudinale 18 permettant le réglage longitudinal du pied de mât 3. Les vis 14a et 14b ont été représentées fixes sur la planche 1. On comprendra que les vis 14a et 14b pourraient également être mobiles dans une glissière telle que 15.

25 Le mode de réalisation des figures 5 et 6 présente l'avantage de ne pas rehausser le pied de mât 3 autant que le mode de réalisation des figures 2, 3 et 4. Seule la partie centrale de la planche est évidée pour ne pas perturber l'écoulement de l'eau le long des bords de  
30 celle-ci.

Pour ces deux modes de réalisation, le support 6, 21, peut être réalisé en matériaux composites renforcés par des fibres longues, par exemple. Le support 6, 21 peut présenter une structure en sandwich comportant par exemple  
35 au moins une couche en matériau viscoélastique pour amortir les vibrations.

Dans la réalisation des figures 7, 8 et 9, la planche 41 comporte une partie inférieure rigide 42 destinée à venir au contact de l'eau et à donner à la planche 41 sensiblement toutes ses caractéristiques mécaniques, et une partie supérieure 43 légère et souple destinée à assurer la flottabilité de la planche 41.

La partie inférieure rigide 42 est par exemple réalisée en matière synthétique renforcée par des fibres longitudinales, peut être constituée de plusieurs couches et avoir une structure stratifiée ou composite. Elle supporte l'aileron 44, le cas échéant une dérive (non représentée) dans son puits.

La partie inférieure rigide 42 peut ainsi avoir, par exemple, une structure en sandwich comprenant une âme, faite par exemple d'une mousse expansée ou d'une structure réalisée en nid d'abeille ou en profilés, et, de part et d'autre de cette âme, une couche ou peau résistante constituée de fibres, par exemple de verre, de carbone ou d'aramide, enrobées d'une résine thermodurcissable. La peau résistante peut également être réalisée en un matériau thermoplastique, lequel peut comprendre ou ne pas comprendre des fibres du type ci-dessus.

En variante, la première partie 42 peut avoir une structure stratifiée connue constituée de plusieurs couches superposées :

- certaines de ces couches contiennent des fibres disposées longitudinalement, d'autres peuvent contenir des fibres disposées par exemple transversalement ou selon deux directions perpendiculaires entre elles et faisant chacune un angle de  $45^\circ$  avec la direction longitudinale ; ces couches sont enrobées de résines thermodurcissables ou thermoplastiques ;

- certaines de ces couches sont constituées des matériaux d'âme précités ;

- certaines de ces couches peuvent être des couches de matériaux viscoélastiques intercalées pour

conférer des capacités d'amortissement supérieures à la structure. Le matériau viscoélastique, étant soumis à des contraintes de cisaillement, dissipera l'énergie transmise à la structure sous forme de chaleur.

5 De telles couches sont connues en elles-mêmes et n'ont pas besoin d'être décrites et représentées en détail.

La structure de la première partie 42 est ainsi conçue de manière à optimiser les performances de la planche 41 en prenant en compte uniquement les paramètres  
10 physiques et mécaniques tels que charge de la planche, distribution de la rigidité en flexion et en torsion, caractéristiques dynamiques de la planche, écoulement de l'eau le long de celle-ci, résistance à la rupture.

La partie supérieure 43 est réalisée en un  
15 matériau souple et léger, par exemple en mousse expansée, ou est une structure gonflable. Cette partie supérieure n'est pas adaptée à supporter les efforts transmis à la planche 41 par le pied de mât 3 et par les pieds de l'utilisateur de la planche bloqués dans les cale-pied 4.

20 La planche 41 comporte à cet effet un élément unique 45 pour supporter à la fois le pied de mât 3 et les cale-pied 4 ainsi que le poids de l'utilisateur de la planche en porte-à-faux au-dessus de la surface supérieure de la planche 41.

25 Dans l'exemple représenté, cet élément unique est un support 45 allongé dans la direction longitudinale de la planche 41 ; le support 45 comporte un tronçon central 46 par lequel il est fixé à la planche 41, un tronçon avant 47, en porte-à-faux au-dessus de la planche 41, qui  
30 supporte le pied de mât 3, et un tronçon arrière 48, en porte-à-faux au-dessus de la planche, qui supporte les cale-pied 4 et le poids de l'utilisateur de la planche 41.

Le tronçon avant 47 présente, comme le support 6 des figures 2 à 6, une rainure longitudinale 18 qui permet  
35 de faire varier l'emplacement du pied de mât 3 en desserrant l'écrou 19.

Le support allongé 45 est fixé à la partie inférieure 42 de la planche 41 par son tronçon central 46. Comme représenté à la figure 9, ce tronçon 46 est fixé à une entretoise pleine 49 elle-même fixée à la partie inférieure 42 de la planche 41.

L'entretoise 49 pourrait évidemment être d'une seule pièce avec le support 45, ou être remplacée par des éléments équivalents, par exemple deux barres longitudinales 49a (voir figure 10) ou des plots rigides ou souples, par exemple des supports élastiques 49b (voir figure 11).

La position du support 45 est réglable sur la partie inférieure 42 de la planche 41.

Dans l'exemple représenté à la figure 9, l'entretoise 49 est fixée à cette partie 42 par des éléments de fixation 50, par exemple des boulons, susceptibles de coulisser dans des glissières 51 disposées longitudinalement le long des bords latéraux 52 de la partie inférieure 42 de la planche 41. Les glissières 51 pourraient être remplacées par des inserts (non représentés) noyés en différents endroits de la partie inférieure 42 et taraudés de manière à recevoir des vis de fixation du tronçon central 46.

On voit ainsi à la figure 7 que les efforts verticaux transmis à la planche 41 par le pied de mât 3 et les pieds de l'utilisateur de la planche 41 retenus dans les cale-pied 4 peuvent être résumés en une force  $F_4$  appliquée au point P au voisinage du centre de l'entretoise 49. Le point P est à une distance X de l'extrémité arrière de la planche 41. Le rapport entre la distance X et la longueur totale L de la planche peut être compris entre 2 et 5 et est de préférence voisin de 3 environ.

L'entretoise 49 a avantageusement une longueur de 20 cm environ et une épaisseur de 3 cm environ, par exemple. Elle est réalisée en un matériau rigide approprié.

La partie supérieure 43 de la planche 41 est fixée à la partie inférieure 42 de celle-ci, mais est indépendante du support allongé 45. Elle présente à cet effet une partie évidée 53 de manière à permettre le  
5 coulissement ou le déplacement de celui-ci, ainsi que les vibrations des parties en porte-à-faux avant 47 et arrière 48 de celui-ci.

On va maintenant décrire en détail en référence à un cale-pied 4 fixé sur la planche 1 des exemples de modes  
10 de fixation connus réglables longitudinalement et/ou transversalement : ces modes de fixation sont utilisables pour fixer le pied du mât 3 et les cale-pied 4 sur la planche 1 selon le mode de réalisation des figures 2 à 6, ou sur le support 46 de la planche 41 selon le mode de  
15 réalisation des figures 7 à 9. Ils sont également utilisables pour la fixation des entretoises 49, 49a, 49b sur la partie inférieure 42 de la planche 41.

Dans la réalisation de la figure 12, le socle 12 du cale-pied 4 est mobile dans la direction longitudinale  
20 de la planche 1 et est susceptible de pivoter par rapport à la planche 1 autour d'un axe sensiblement perpendiculaire à la surface supérieure de celle-ci.

A cet effet, le socle 12 est fixé sur la planche, sensiblement comme le support 6, par exemple par des écrous  
25 moletés 13 vissés sur des vis 22 dont la tête est mobile dans une glissière 23 s'étendant sensiblement dans la direction longitudinale de la planche.

Le socle 12 présente à ses deux extrémités longitudinales respectivement deux rainures circulaires 24,  
30 25 diamétralement opposées sur un même cercle. Les vis 22 traversent respectivement l'une et l'autre des rainures 24, 25. Quand on desserre les écrous moletés 13, on peut donc faire pivoter le socle 12 par rapport à la planche 1.

On comprendra qu'il est également possible de  
35 remplacer l'une des rainures 24, 25 par un simple trou recevant une vis 22 qui fait alors office d'axe de

rotation, la rainure unique étant évidemment centrée sur l'axe dudit trou.

Dans la réalisation de la figure 13, la glissière 26 représentée peut servir aussi bien pour la glissière 15 de fixation du support 6 que pour la glissière 23 de fixation du socle 12 du cale-pied 4.

La glissière 26 est par exemple constituée par un profilé extrudé de section en forme de U dont les extrémités des jambes ont été rabattues vers l'intérieur. La tête 27 de la vis 28 est ainsi retenue par lesdites extrémités rabattues, et seul le corps de la vis 28 sort de la glissière. Un écrou moleté 29 est vissé sur la vis 28. L'écrou 29 et la vis 28 peuvent ainsi être utilisés aussi bien à la place des écrous 11 et des vis 14 de fixation du support 6, 21, qu'à la place des écrous 13 et des vis 22 de fixation du socle 12 de cale-pied 4.

Dans la réalisation des figures 13 et 14, la fixation par vis 28 et écrou 29 est remplacée par un élément pivotant à excentrique 30, qui est connu en lui-même et que l'on ne décrira que rapidement.

L'élément à excentrique 30 comporte deux joues parallèles 31 et 32 qui portent l'axe de pivotement 33 et qui entourent la tige-support 34 solidaire de la tête 35 retenue dans la glissière 36.

Quand on fait pivoter l'élément 30 d'un côté ou de l'autre, les joues 31 et 32 prennent appui sur les bords de la glissière et bloquent ledit ensemble.

Tous les éléments décrits ci-dessus sont de préférence en matière plastique, mais certains peuvent également être en métal léger, notamment les glissières, les vis et les écrous.

On voit ainsi que les deux modes de réalisation décrits ci-dessus de la planche à voile de l'invention permettent de déplacer vers la gamme des hautes fréquences les fréquences de vibration de ladite planche en rapprochant l'un de l'autre les points d'application sur la

planche des efforts transmis à celle-ci par le pied de mât 3, d'une part, par les pieds de l'utilisateur de la planche bloqués dans les cale-pied 4, d'autre part. Dans les deux modes de réalisation décrits, le support en porte-à-faux du pied de mât 3 sert également à amortir les vibrations de la planche et les chocs de celle-ci contre l'eau et les vagues, avant de les transmettre au mât et à la voile, ce qui a un effet favorable sur la stabilité de la voile.

Dans la réalisation des figures 2 à 6, le support 6, 21 vibre comme indiqué par la flèche  $F_5$  à la figure 2.

Dans la réalisation des figures 7 à 9, les tronçons avant 47 et arrière 48 du support 45 vibrent comme indiqué respectivement par les flèches  $F_6$  et  $F_7$  à la figure 7. Par ailleurs, du fait de la structure particulière de la planche 41, les parties avant et arrière de celle-ci fléchissent et/ou vibrent respectivement comme indiqué par les flèches  $F_8$  et  $F_9$ .

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation que l'on vient de décrire, et on peut apporter à ceux-ci de nombreux changements et modifications sans sortir du domaine de l'invention.

Ainsi, par exemple, le support 6 pourrait être composé de deux parties, un socle fixé sur la planche et réglable par rapport à celle-ci, et un élément plat fixé au socle et portant le pied de mât 3 en porte-à-faux, cet élément plat étant lui-même réglable par rapport au socle, pour permettre de modifier par exemple la longueur du porte-à-faux et donc la rigidité de la partie en porte-à-faux.

Le pied de mât pourrait être réglable transversalement sur le tronçon avant 47 du support 45.

De même, on a décrit ci-dessus les réglages conformes à l'invention comme s'ils étaient modifiables uniquement alors que la planche est à l'arrêt, à terre ou sur l'eau.

Il est évidemment possible, notamment par exemple avec l'élément à excentrique 30, de prévoir que l'utilisateur puisse modifier lui-même les réglages pendant l'évolution de la planche, en desserrant et en resserrant les excentriques.

Il est également possible de ne bloquer ni le support du pied de mât, ni les socles des cale-pied, et de laisser ces éléments prendre une position optimale soit naturellement soit sur une impulsion de l'utilisateur de la planche.

L'invention est également applicable quels que soient le nombre et le type des cale-pied, ce nombre et ce type pouvant être différents de ceux décrits.

Enfin, le support 45 pourrait être adapté à une planche ordinaire telle que la planche 1, l'entretoise 49 étant fixée sur la partie supérieure de la planche. Le support 45 pourrait également être fixé sur la planche de la manière décrite pour le support 21 des figures 5 et 6, la planche comportant à sa partie supérieure une partie évidée telle que 20 sous le tronçon avant 47 et une autre sous le tronçon arrière 48.

Par ailleurs, il est possible de donner à la partie supérieure 43 légère et souple de la réalisation des figures 7 à 9 une structure discontinue par exemple sous forme d'écailles disposées sensiblement transversalement par rapport à la planche 41, indépendantes l'une de l'autre et reliées individuellement à la première partie 42. Ces écailles, qui sont par exemple collées à la première partie 42, comprennent une âme principale sensiblement perpendiculaire à la partie 42 et dirigée transversalement par rapport à celle-ci. Cette âme se prolonge vers l'arrière de la planche sensiblement dans la direction longitudinale de celle-ci, par des rebords latéraux plus proches des bords latéraux de la planche que les extrémités de l'âme et qui entourent l'âme de l'écaille située immédiatement derrière la première, de façon à canaliser

l'eau et éviter de freiner les filets d'eau, ce qui aurait pour effet de freiner la planche. Pour la même raison, l'âme se prolonge, à son extrémité supérieure, par un rebord supérieur dirigé sensiblement vers l'arrière de la planche et qui recouvre l'âme de l'écaille suivante. En variante, les âmes de ces écailles sont inclinées vers l'arrière de la planche 41 pour faciliter l'écoulement de l'eau. Les rebords latéraux sont détachés de la surface supérieure de la première partie 42 de manière à n'avoir aucun effet de raidissement de celle-ci.

Pour éviter de freiner les filets d'eau entre la partie 42 et les rebords des écailles, des lamelles sont avantageusement fixées sur la tranche de la planche 41 le long des bords latéraux longitudinaux de celle-ci, afin de guider l'eau et éviter le contact de celle-ci avec les bords latéraux des écailles : l'eau passant par dessus ces lamelles peut toujours s'écouler par l'arrière de la planche 41 du fait du déjaugage de celle-ci. On comprendra que les écailles permettent de réaliser une seconde partie 43 de la planche 41 ayant le volume nécessaire pour assurer la flottabilité de celle-ci sans affecter les caractéristiques mécaniques de la première partie 42, en particulier sa flexibilité longitudinale : en effet, ces écailles ne présentent pas ou pratiquement pas de parties longitudinales susceptibles de faire office de nervures de raidissement.

REVENDICATIONS

1. Planche à voile (1, 41) apte à recevoir sur sa face supérieure un mât (2) susceptible de porter une voile et fixé par un pied de mât (3) sur la planche (1, 41), et des cale-pied (4) destinés à retenir les pieds d'un utilisateur de la planche (1, 41) et situés vers l'arrière de celle-ci par rapport au pied (3) du mât (2), caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens (6, 21, 47) pour supporter le pied de mât (3) en porte-à-faux au-dessus de la face supérieure de la planche (1, 41), et des moyens (7, 49) pour communiquer à la planche (1, 41) dans une région située en arrière du pied de mât (3) les efforts transmis par celui-ci.

2. Planche à voile conforme à la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comporte également des moyens (48) pour supporter les cale-pied (4) et le poids de l'utilisateur de la planche (41) en porte-à-faux au-dessus de la face supérieure de celle-ci, et des moyens (49) pour communiquer à la planche (41) dans une région située en arrière du pied de mât (3) et en avant des cale-pied (4) les efforts transmis par les pieds de l'utilisateur de la planche (41) auxdits moyens (48) supportant les cale-pied (4).

3. Planche à voile conforme à l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que les moyens (6, 21, 47) pour supporter le pied de mât (3) et, le cas échéant, les moyens (48) pour supporter les cale-pied (4) et l'utilisateur de la planche (1, 41) sont déplaçables sur cette dernière.

4. Planche à voile conforme à l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le pied de mât (3) et les cale-pied (4) sont déplaçables sur leurs supports respectifs (6, 21, 47 ; 1, 48).

5. Planche à voile conforme à la revendication 2 ou à l'une des revendications qui en dépendent, caractérisée en ce que les moyens (47) pour supporter le

pieu de mât (3) et les moyens (48) pour supporter les cale-pieu (4) constituent un élément unique (45).

5 6. Planche à voile conforme à la revendication 5, caractérisée en ce que cet élément unique (45) est un élément allongé dans la direction longitudinale de la planche (41), cet élément allongé (45) comportant un tronçon central (46) par lequel il est fixé à la planche (41), un tronçon avant (47), en porte-à-faux au-dessus de la planche (41), qui supporte le pieu de mât (3), et un 10 tronçon arrière (48), en porte-à-faux au-dessus de la planche (41), qui supporte les cale-pieu (4) et le poids de l'utilisateur de la planche (41).

15 7. Planche à voile conforme à la revendication 6, la planche (41) comportant une partie inférieure (42) rigide destinée à venir au contact de l'eau et à donner à la planche sensiblement toutes ses caractéristiques mécaniques, et une partie supérieure (43) légère et souple destinée à assurer la flottabilité de la planche (41), caractérisée en ce que l'élément allongé (45) est fixé à la 20 partie inférieure rigide (42) de la planche (41) par son tronçon central (46, 49).

25 8. Planche à voile conforme à l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que la surface supérieure de la planche (1, 41) comporte une partie évidée (20, 53) sous les moyens (11, 47) pour supporter le pieu de mât (3) et éventuellement sous les moyens (48) pour supporter les cale-pieu (4) et le poids de l'utilisateur de la planche.

30 9. Planche à voile conforme à la revendication 5 ou à l'une des revendications qui en dépendent, caractérisée en ce que l'élément unique (45) est fixé de manière amovible sur la planche (41).

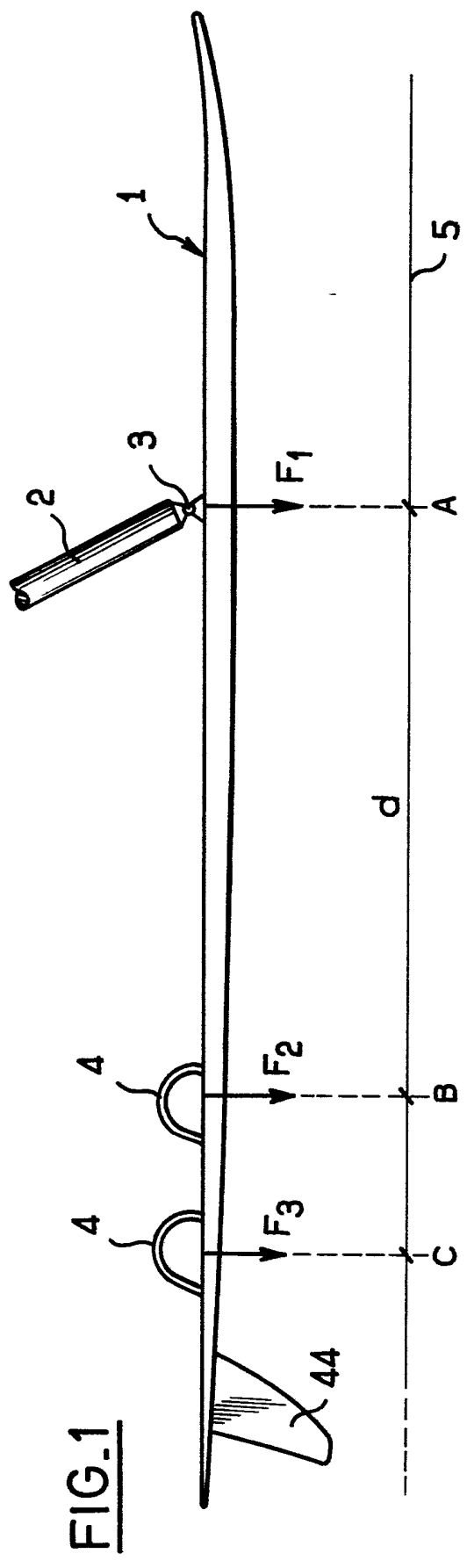


FIG. 1

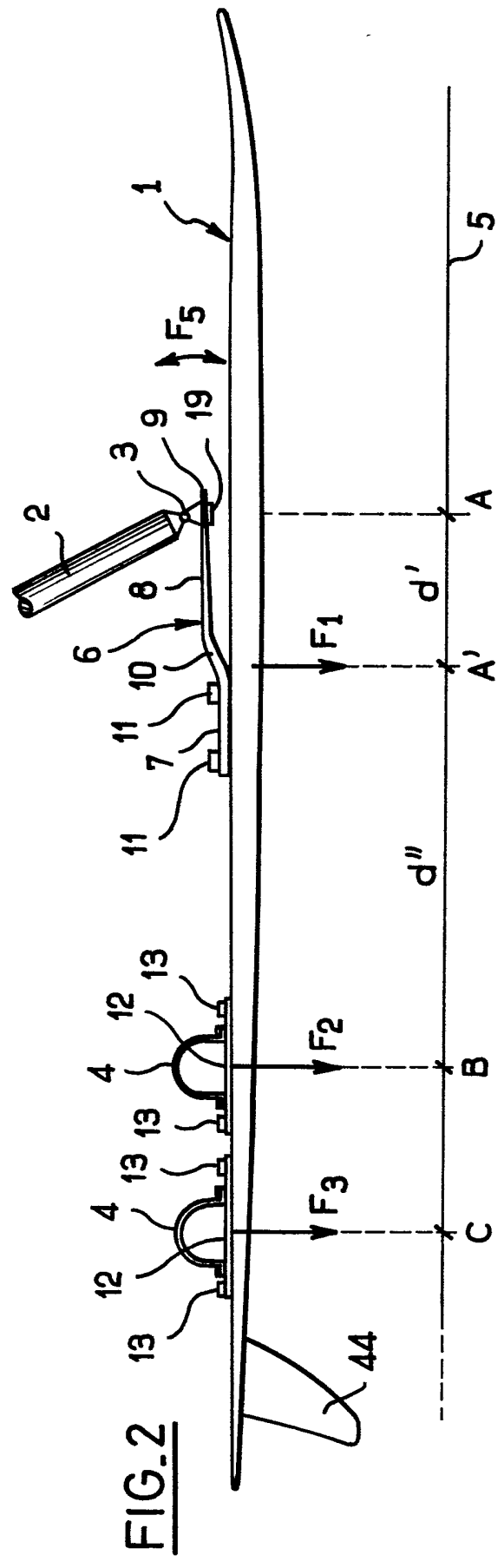


FIG. 2

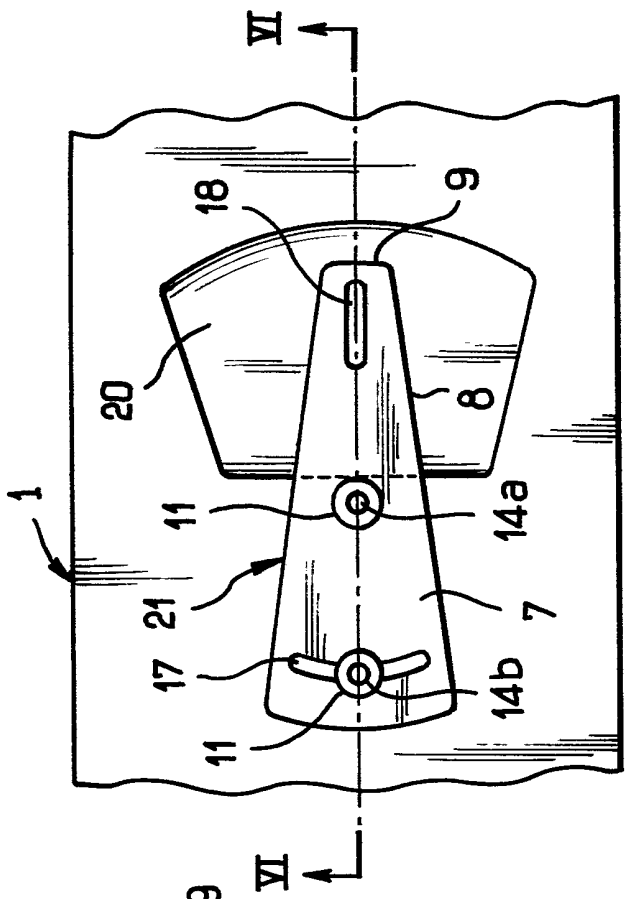


FIG. 5

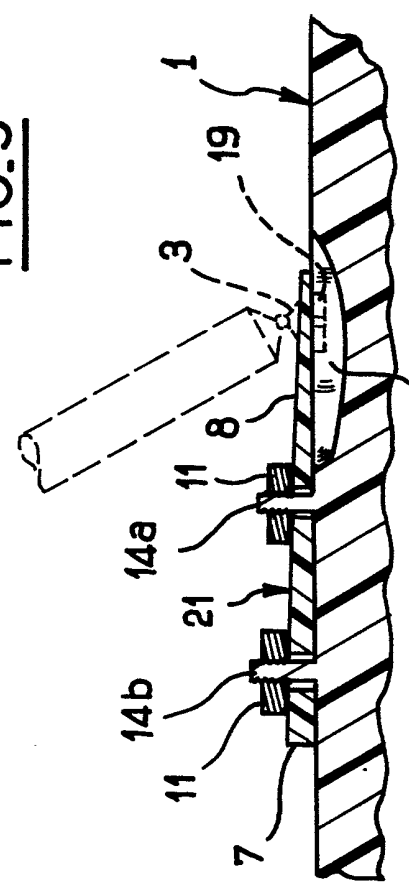


FIG. 6

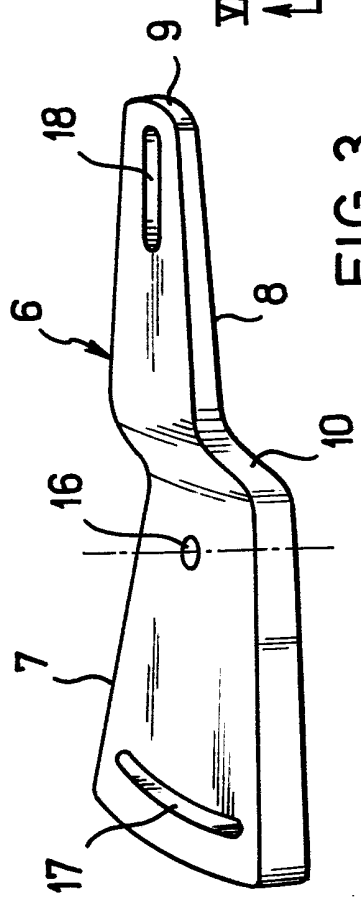


FIG. 3

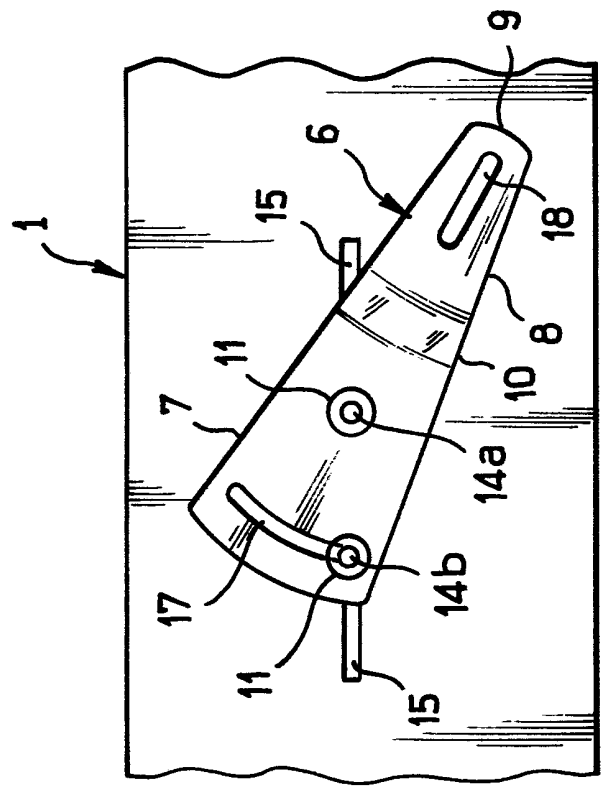
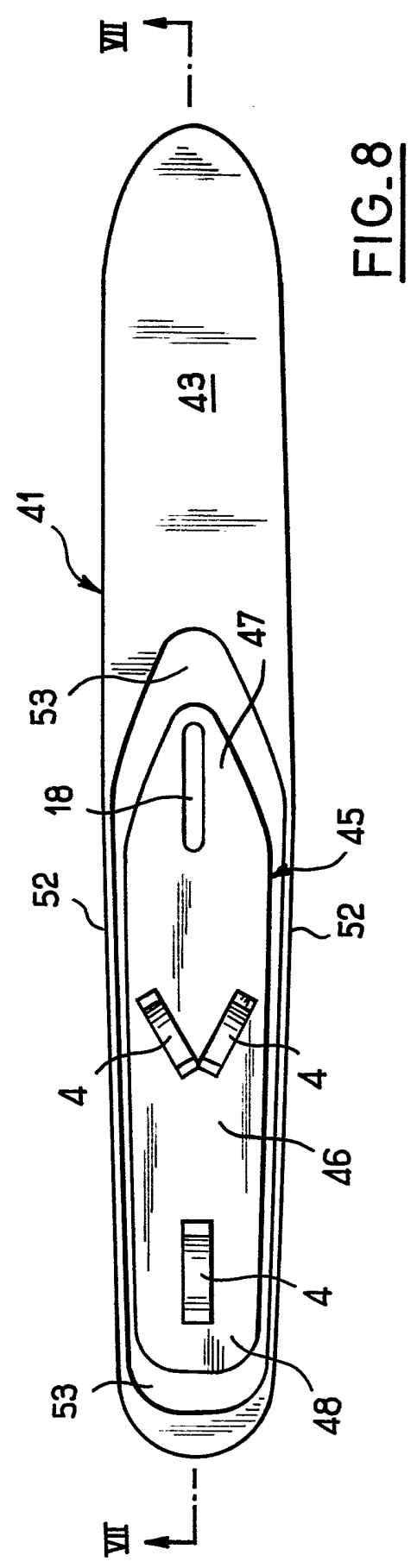
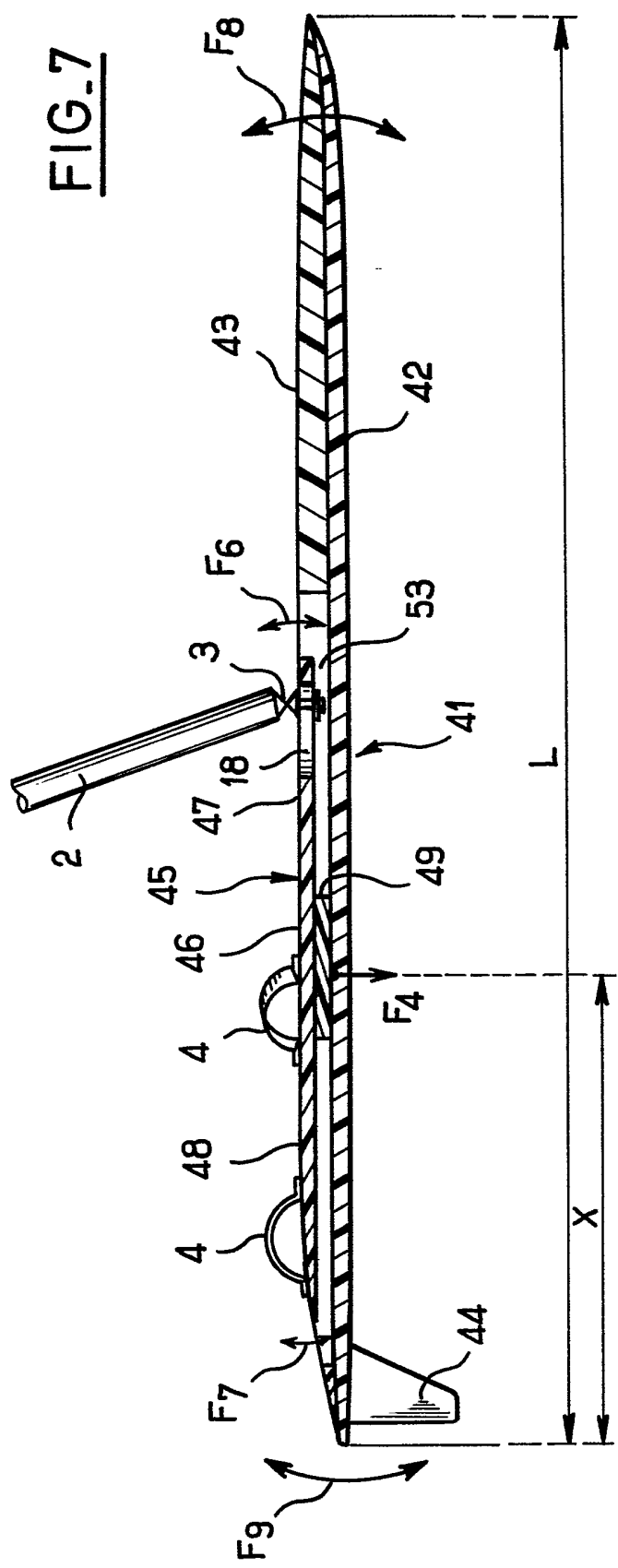
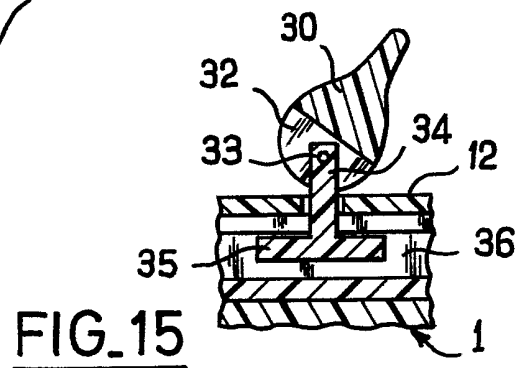
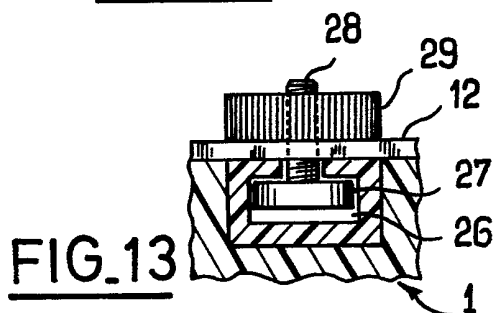
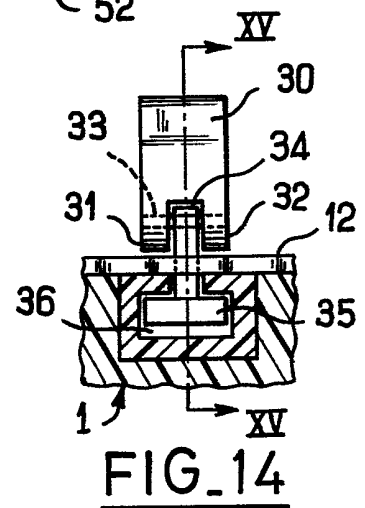
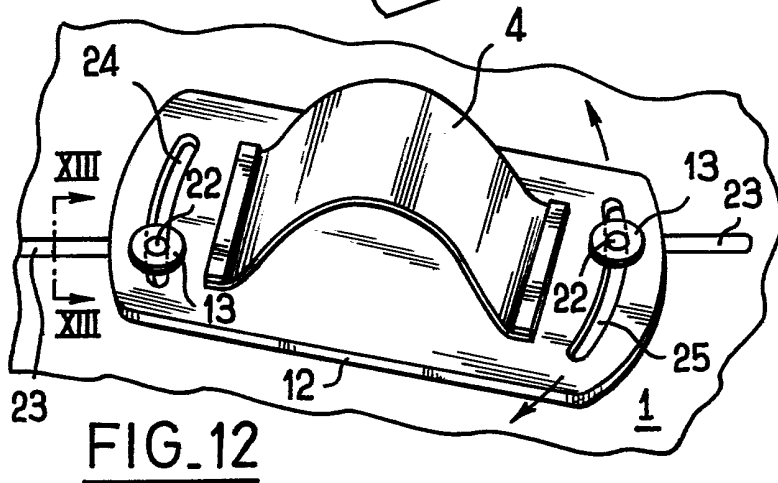
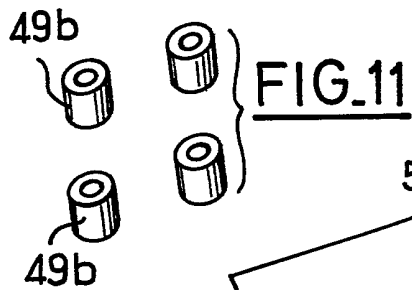
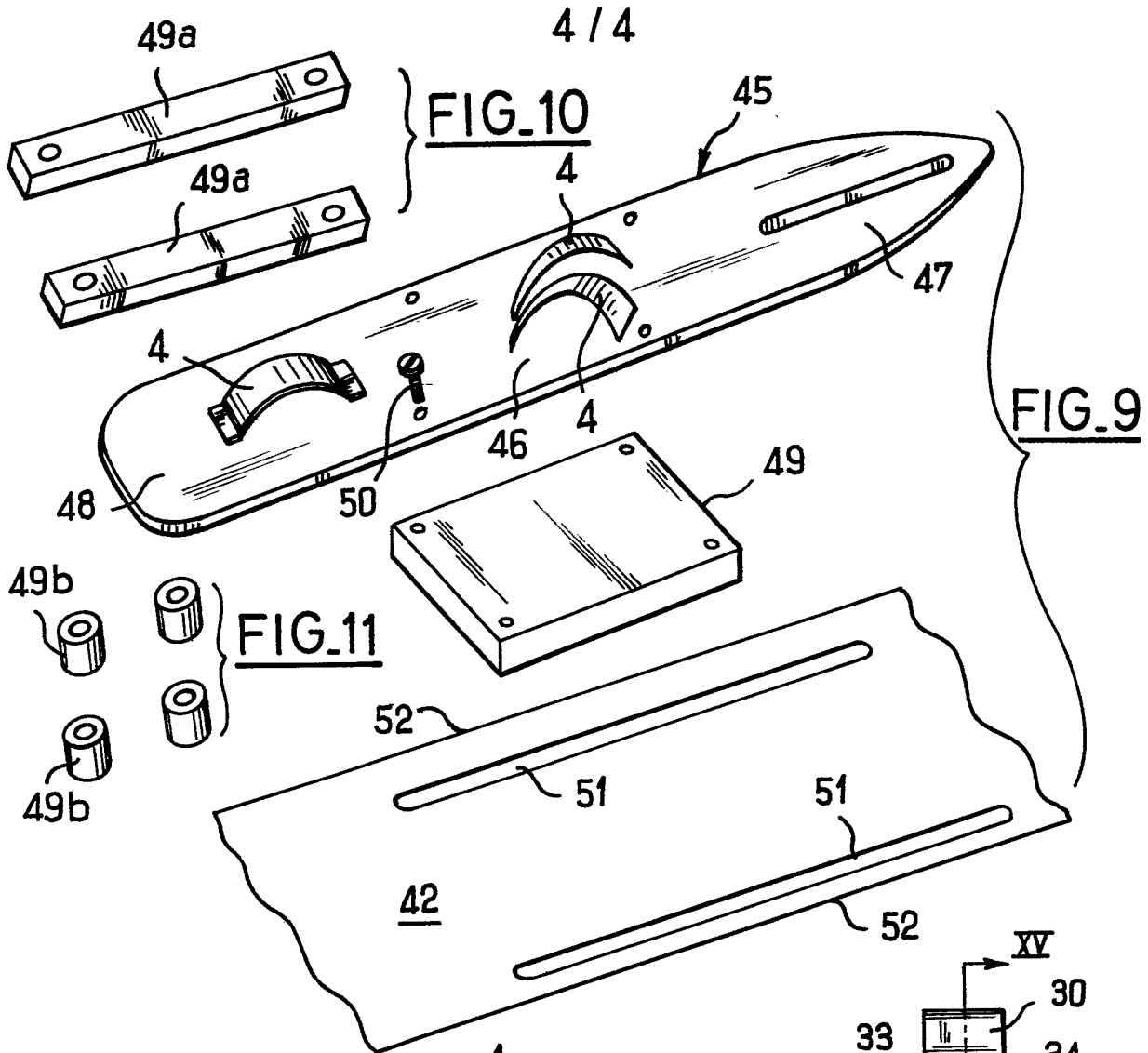


FIG. 4



4 / 4



INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE**  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

FR 9002643  
FA 438995

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	DE-A-2 938 877 (KASSAT GEORG) * Page 6, lignes 13-22; page 9, ligne 10 - page 11, ligne 15; figures 1-5 * ---	1,2,3,4 ,5,6,9
A	DE-A-3 008 427 (THIJS, DERK FRANS) * Page 3, lignes 1-11; page 6, ligne 4 - page 7, ligne 24 * ---	1,3,4,8
A	FR-A-2 633 242 (L. GIFFARD) * Page 2, ligne 34 - page 3, ligne 4; figures 1,5,6 * -----	2,3,4,5 ,8
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		B 63 B B 63 H
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
15-11-1990		MARECHAL S.
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul  Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie  A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général  O : divulgation non-écrite  P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention  E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.  D : cité dans la demande  L : cité pour d'autres raisons  .....  &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

EPO FORM 1503 03.82 (P0413)