

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
24 décembre 2003 (24.12.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 03/106262 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ :
B64D 17/00, A63C 5/11, B64C 33/00

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR03/00731

(22) Date de dépôt international : 6 mars 2003 (06.03.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
02/07397 12 juin 2002 (12.06.2002) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : SALO-
MOM S.A. [FR/FR]; Lieudit La Ravoire, F-74370 Metz-
Tessy (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : DEJEY,
Marc [FR/FR]; 15bis Chemin de la Grimotière, F-73100
Aix les Bains (FR). JANET, Patrice [FR/FR]; 14 Chemin
du Maquis, F-74000 Annecy (FR).

(74) Mandataires : SOLOMON S.A. etc.; Direction Juridique
et Propriété Industrielle, F-74996 Annecy cedex 9 (FR).

(81) État désigné (national) : US.

(84) États désignés (régional) : brevet européen (AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IT,
LU, MC, NL, PT, RO, SE, SK, TR).

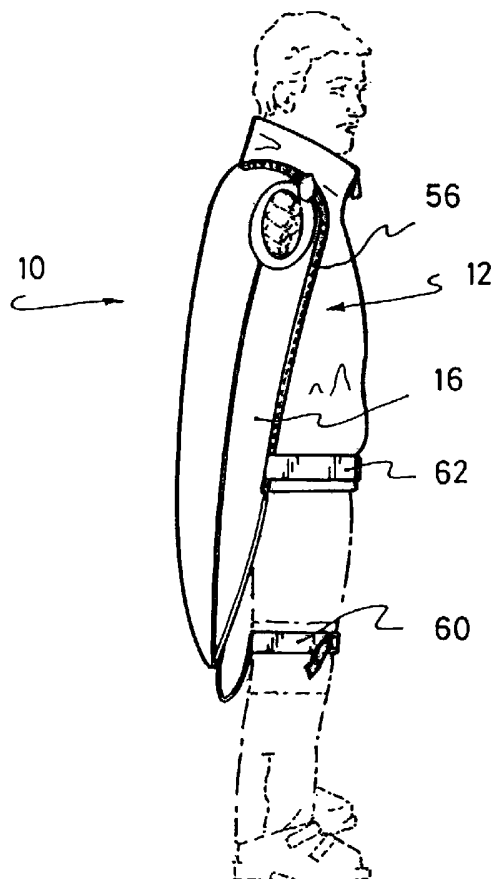
Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: BOX WING

(54) Titre : AILE A CAISSONS



(57) Abstract: The invention concerns a flexible box wing, characterized in that it comprises means for receiving a user's arms at least partly inside the box structure wing (10), such that the user's arms control the deployment of the wing (10), and in that the reference plane of the wing forms an angle with the plane of the user's chest.

(57) Abrégé : L'invention concerne une aile souple à caissons, caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens pour recevoir les bras d'un utilisateur au moins partiellement à l'intérieur de l'aile à caissons (10), de telle sorte que les bras de l'utilisateur commandent le déploiement de l'aile (10), et en ce que le plan de référence de l'aile forme un angle avec le plan du buste de l'utilisateur.



WO 03/106262 A1



En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

AILE A CAISSONS

L'invention concerne un nouveau type d'aile à caissons.

On connaît les ailes souples à caissons de type parapente, dont la taille permet de soutenir et de faire voler des charges correspondant au poids d'une ou deux personnes. Ces ailes, de grandes dimensions, par exemple 20 à 30 mètres carrés, sont utilisées sous la forme d'un aéronef pendulaire, c'est-à-dire que la charge, en l'occurrence le pilote de l'aéronef, est suspendue en dessous de l'aile à laquelle il est relié par un réseau de suspentes. C'est d'ailleurs par ces suspentes que le pilote peut commander l'aile.

Dans une variante de plus petite taille, par exemple de 3 à 5 mètres carrés, ces ailes souples à caissons sont dénommées parfois cerfs-volants de tractions en ce sens qu'elles ne permettent pas de soulever, sauf très forte rafale de vent, le poids d'une personne. Ces ailes ne sont pas utilisées pour générer un mouvement du pilote. En revanche, celui-ci peut commander les mouvements de l'aile, toujours par un système de suspentes. Avec des ailes à caissons de l'ordre de 4 à 12 mètres carrés, on peut pratiquer des sports tels que le « kite-surf », le « flysurf » ou le « snow-kite », c'est-à-dire des sports où le pilote monte sur un engin de glisse et est tracté par l'aile pour se déplacer sur un milieu donné : l'eau, la neige, le sable, ou même le bitume si l'engin possède des roues. Dans ce cas, c'est l'aile qui provoque le déplacement du pilote.

Les ailes souples à caissons sont à distinguer des ailes rigides ou à armature rigide (les ailes de delta-plane sont par exemple des ailes à armature rigides), mais aussi à distinguer des ailes à simple panneau (aussi appelées ailes à simple peau), comme celles qui sont parfois utilisées en « kite-surf ». Les ailes à simple panneau, à l'instar des voiles de bateaux ou de planche à voile, ne possèdent pas d'épaisseur et sont aérodynamiquement beaucoup moins performantes que les ailes à caisson. En effet, les ailes à caissons présentent une face inférieure et une face supérieure qui sont reliées par des membrures de tissus qui déterminent, sur toute la longueur du profil, l'écartement maximale des deux faces, donc l'épaisseur de l'aile comme pour une aile rigide. Le profil en épaisseur peut ainsi être déterminé précisément pour obtenir, en fonction d'une gamme de vitesse de vent relatif donnée, un bon rapport portance/trainée. Dans une aile à caisson, le maintien de l'écartement des faces supérieure et inférieure est obtenu en créant une surpression d'air à l'intérieur de l'aile, cette surpression étant elle-même obtenue en emprisonnant de l'air en surpression prélevé à l'extérieur de l'ail, généralement sur le bord d'attaque. Dans une aile à caissons, c'est la vitesse du vent relatif qui permet de « gonfler » l'aile et de lui donner sa forme aérodynamiquement efficace.

Par ailleurs, il a déjà été proposé des appendices aérodynamiques, reliés à des vêtements ou destinés à être tenu à bout de bras, qui sont destinés à être utilisés, en combinaison avec un engin de glisse, essentiellement pour se freiner ou mieux se diriger. Ces appendices sont généralement constitués d'un simple morceau de tissus, et ne possèdent que de très mauvaises performances aérodynamiques. De même, les combinaisons de chute libre sont parfois

équipées d'appendices de ce style, mais ces appendices n'ont pas besoin d'être performants, étant donnés la très grande vitesse du vent relatif.

L'invention a pour but de proposer un dispositif aérodynamique qui permettent de procurer à son utilisateur des sensations de portance à des vitesses de déplacement relativement faibles, notamment lorsqu'il pratique des activités de glisse tel que le ski ou le surf des neiges. Ces sensations de portance pourront notamment l'aider à effectuer des figures acrobatiques tels que des sauts.

Dans ce but, l'invention propose une aile souple à caissons, caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens pour recevoir les bras d'un utilisateur au moins partiellement à l'intérieur de l'aile à caissons, de telle sorte que les bras de l'utilisateur commandent le déploiement de l'aile, et en ce que le plan de référence de l'aile forme un angle avec le plan du buste de l'utilisateur.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit, ainsi qu'au vu des dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en perspective d'un premier mode de réalisation de l'invention dans lequel l'aile est intégré à une veste, illustré en position d'utilisation de l'aile ;
- la figure 2 est une vue schématique en perspective avec arrachements du mode de réalisation de la figure, qui est de plus représenté en configuration d'enfilage de l'aile ;
- la figure 3 est une vue de détail en perspective vue de dessous de l'aile de la figure 1 ;
- la figure 4 est une vue de détail d'un arrachement illustrant la construction des entrées d'air de l'aile ;
- la figure 5 est une vue de dessus de l'aile selon l'invention ;
- la figure 6 est une vue de côté de l'aile ;
- la figure 7 est une vue en perspective illustrant un deuxième mode de réalisation de l'invention dans lequel l'aile est intégrée à une combinaison ;
- la figure 8 est une vue de détail en perspective vue de dessous illustrant notamment les entrées d'air déportées et le système de suspentes du deuxième mode de réalisation de l'invention ;
- les figures 9 et 10 sont des vues de profil et de face d'un troisième mode de réalisation d'une aile selon l'invention ;
- les figure 11 et 12 sont des vues schématiques du troisième mode de réalisation de l'invention, représenté respectivement de profil et de face, qui illustrent le décalage angulaire de l'aile par rapport au buste de l'utilisateur et les zones de fixation de l'aile sur le vêtement ;
- la figure 13 est un schéma illustrant, en utilisation, l'angle d'incidence de l'aile par rapport au déplacement de l'utilisateur.

On a illustré sur les figures 1 à 6 un premier mode de réalisation de l'invention dans lequel l'aile 10 est intégrée à une veste 12 destinée à être portée par l'utilisateur.

Selon l'invention, l'aile 10 est une aile à caissons qui comporte une paroi supérieure 14 et une paroi inférieure 16 qui sont séparées l'une de l'autre de telle sorte que l'aile présente une épaisseur. Elle s'étend longitudinalement entre un bord d'attaque avant 18 et un bord de fuite arrière 20, et transversalement selon la direction des bras écartés de l'utilisateur. Ses bords latéraux sont refermés par des parois latérales 28. L'aile 10 forme ainsi une enveloppe souple délimitant un volume interne formé d'au moins un caisson mais de préférence subdivisé en plusieurs caissons 22. En effet, selon une technique connue illustrée à la figure 2, le fait de diviser l'aile 10 en plusieurs caissons 22, par des cloisons internes souples 24, permet de bien mieux contrôler la géométrie de l'aile lorsqu'elle est gonflée par un flux d'air incident. Cependant, par exemple pour une aile de très petite taille, l'invention pourra être mise en œuvre par une aile composée d'un caisson unique. De préférence, ces cloisons internes 24 s'étendent dans un plan longitudinal et vertical, elles sont cousues par leurs bords supérieur et inférieur aux parois supérieures 14 et inférieure 16 de l'aile, et elles sont munies de trous de passage d'air 26 de manière à avoir un bon équilibrage de la pression d'air entre les différents caissons 22 de l'aile. Dans l'exemple illustré, l'aile est divisée en une dizaine de caissons 22.

Comme on peut le voir sur la figure 6, les cloisons internes 24 et les parois latérales 28 de l'aile sont taillées de manière à donner à l'aile un profil d'épaisseur évolutif dans le sens de la longueur de l'aile. Ce profil d'épaisseur peut aussi être évolutif dans le sens transversal, l'aile 10 étant par exemple plus épaisse au centre et plus fine aux extrémités latérales.

Dans l'exemple illustré, l'aile présente une envergure transversale d'environ 120 à 180 centimètres, une longueur entre le bord d'attaque 18 et le bord de fuite 20 de l'ordre de 70 à 120 centimètres, et une épaisseur maximale du profil de l'ordre de 5 à 20 cm. Elle présente des bords d'attaque 18 et de fuite 20 légèrement convexes. Les matériaux utilisés pour la réalisation de l'aile sont des matériaux classiques dans le domaine des ailes à caisson. Il s'agit par exemple de tissus synthétiques légers et relativement peu poreux à l'air.

Selon l'invention, l'aile à caissons 10 est conçue pour que l'utilisateur puisse passer ses bras à l'intérieur du volume interne de l'aile pour en commander le déploiement.

Dans l'exemple des figures 1 à 6, l'aile 10 comporte une ouverture centrale 30 qui permet le passage du buste de l'utilisateur. Cette ouverture centrale 30 débouche verticalement vers le haut dans la paroi supérieure 14 de l'aile, et, vers le bas, dans la paroi inférieure 16. Cette ouverture centrale 30 présente, en vue dessus, un contour fermé lorsque l'aile est en configuration d'utilisation (cf. figures 1 et 5). Elle est située transversalement au centre de l'aile. Dans l'exemple illustré, elle est située longitudinalement sur l'aile de manière que son centre corresponde sensiblement au centre de poussé vélique de l'aile.

L'aile comporte des passages 32 pour les bras de l'utilisateur. Ces passages 32, symétriques de part et d'autre de l'orifice central 30, sont aménagés dans l'épaisseur de l'aile et débouchent chacun d'une part dans l'orifice central 30 et d'autre part dans la paroi latérale 28

correspondante de l'aile 10. Chaque passage 32 est constitué au moins de perçages correspondants dans les cloisons 24 et/ou parois latérales 28 que le bras doit traverser. Cependant, comme cela est représenté, ces passages 32 sont de préférence manchonnés, c'est-à-dire qu'ils sont de préférence délimités par un élément tubulaire souple, par exemple en tissus, qui forme une manche dans lequel l'utilisateur peut enfiler le bras. Une fois l'aile enfilée, seule les mains de l'utilisateur dépassent hors de l'aile. La manche 32 est de préférence fixée à la paroi latérale 28 correspondante de l'aile pour que le bras commande un déploiement complet de l'aile.

Dans l'exemple illustré, l'aile est prévue pour avoir une configuration d'enfilage (cf. figure 2) dans laquelle, grâce à une fente refermable 34, le contour de l'ouverture centrale 30 peut être ouvert, permettant ainsi à l'utilisateur d'enfiler l'aile comme une veste. L'utilisateur doit alors ouvrir la fente refermable 34, passer ses bras dans les passages de bras de l'aile, puis refermer le contour de l'orifice central 30 en refermant la fente 34. Dans l'exemple proposé, la fente 34 s'étend longitudinalement vers l'avant pour déboucher dans le bord d'attaque 18 de l'aile. Comme on peut le voir sur les figures 1 à 6, la position de l'orifice central 30 est, dans ce premier mode de réalisation, relativement reculée par rapport au bord d'attaque 18. De la sorte, on peut voir qu'il est prévu, au niveau de la fente 34, des moyens de raccordement (en l'occurrence des trous 36 en correspondances dans les deux panneaux verticaux qui délimitent chacun des cotés de la fente 34) pour permettre la circulation de l'air de part et d'autre de la fente 34 lorsque celle-ci est refermée pour amener l'aile en configuration d'utilisation. La fente 34 est par exemple refermée à l'aide d'une fermeture à glissière qui court, le long des bords de la fente, sur les parois inférieures 16 et supérieure 14 de l'aile, en passant par le bord d'attaque 18. Ainsi, en configuration d'utilisation de l'aile, le bord d'attaque 18 est continu sur toute la largeur de l'aile, y compris en travers du buste de l'utilisateur.

Du fait qu'il est prévu que les bras de l'utilisateur traversent l'aile 10, la paroi supérieure 14 de l'aile s'étend juste en dessus des épaules de l'utilisateur. La paroi inférieure 16 s'étend en dessous du niveau des aisselles.

Bien entendu, l'aile à caissons 10 est pourvue d'entrées d'air 38 pour permettre l'admission d'air en surpression dans le volume interne de l'aile. Dans le premier exemple de réalisation des figures 1 à 6, on peut voir, notamment sur les figures 3 et 4, que ces entrées d'air 38 sont situées sur le bord d'attaque 18, plutôt dans la partie inférieure de celui-ci. Ces entrées d'air 38 seront de préférence recouverte d'une grille 40 pour éviter que des objets puissent pénétrer à l'intérieur de l'aile et elles seront aussi munies de préférence d'un système de clapet qui limitera la possibilité pour l'air de ressortir de l'aile une fois l'aile en surpression. Ces clapets seront par exemple constitués d'un simple volet de tissus 42 fixé du côté interne au niveau de l'entrée d'air et qui, sous l'effet de la surpression, est susceptible de venir se plaquer contre la grille 40. On notera bien entendu que les passages 32 des bras au travers de l'aile ne doivent pas occuper toute l'épaisseur de l'aile. En effet, l'air qui est admis au niveau du bord d'attaque 18 doit pouvoir circuler dans tout le volume de l'aile pour que la partie arrière de l'aile se

gonfle correctement. Par ailleurs, il n'est pas nécessaire que tous les caissons 22 soient munis d'une entrée d'air puisque l'air peut circuler entre les caissons à l'intérieur de l'aile grâce aux orifices 26.

L'aile 10 étant entièrement souple, son déploiement initial dépend entièrement de la position des bras de l'utilisateur. Tant que ce dernier conserve les bras le long du corps, l'aile n'est pas déployée et ne possède aucune caractéristique aérodynamique spécifique. On remarquera qu'elle n'entrave pas les mouvements des bras de l'utilisateur.

Au contraire, dès que l'utilisateur étend les bras à l'horizontale, en les conservant dans le plan du buste, l'aile 10 se trouve déployée, prête à être gonflée.

En effet, c'est une caractéristique d'une aile à caissons de n'être réellement déployée de manière efficace que lorsqu'elle est soumise à un flux d'air initial, qui entre dans l'aile par les entrées d'air et qui y crée une surpression qui gonfle l'aile et lui donne sa forme aérodynamiquement efficace.

De manière particulièrement intéressante, cette aile est intégrée à un vêtement, en l'occurrence une veste 12. Les manches 32 qui forment les passages des bras dans l'aile sont alors les manches de la veste 12. Le contour de l'orifice central 30 de la paroi supérieure 14 de l'aile est par exemple cousu au niveau du col de la veste, tandis que le contour de l'orifice central de la paroi inférieure 16 de l'aile est cousu sur la veste en dessous des aisselles. On notera que la fente refermable 34 de l'aile 10, qui permet l'enfilage, est située en correspondance avec l'ouverture frontale 44 de la veste.

Bien entendu, l'intégration de l'aile à une veste permet d'assurer un parfait maintien de l'aile au niveau de l'orifice central où l'aile est cousue à la veste. Ceci garantit une bonne tenue du profil de l'aile en fonctionnement.

Dans une variante d'exécution de l'invention illustrée aux figures 7 et 8, l'aile 10 est intégrée à une combinaison 46 selon le même principe.

Cependant, cette aile 10 est disposée de manière différente par rapport aux bras de l'utilisateur. En effet, dans ce second mode de réalisation, les passages 32 des bras sont agencés juste derrière le bord d'attaque 18 de l'aile. Cette disposition permet de bien contrôler la géométrie du bord d'attaque, paramètre déterminant de la performance aérodynamique de l'aile. Avec cette disposition, on voit que l'aile 10 ne dispose en fait pas de bord d'attaque au niveau du buste de l'utilisateur. Le bord d'attaque 18 est uniquement présent le long des bras de l'utilisateur. De la sorte, l'ouverture centrale du buste est en permanence ouverte vers l'avant : elle ne s'étend que le long du dos et des côtés de l'utilisateur.

Avec cette position reculée du bord d'attaque 18, il est préférable que les entrées d'air ne soient plus disposées au niveau du bord d'attaque, car la présence des passages de bras immédiatement en arrière de celui-ci pourrait empêcher un bon gonflage de l'aile. Aussi, on a ici prévu de réaliser des prises d'air déportées 48 sous la forme de deux écopés qui s'étendent en dessous de l'aile, sur les côtés du vêtement 46, juste en dessous des bras. Ces écopés 48 canalisent l'air vers le haut et vers l'arrière pour le faire pénétrer à l'intérieur de l'aile.

Par ailleurs, pour rigidifier l'aile en cours d'utilisation, il est prévu un réseau de suspentes 50 qui sont accrochées d'une part sous la paroi inférieure 16 de l'aile 10, et d'autre part au niveau du bassin de l'utilisateur, par exemple grâce à un harnais 52 similaire à un baudrier d'escalade. Ces suspentes 50 garantissent le maintien de l'aile dans un plan horizontal en empêchant la voile de vriller ou de déverser, notamment au niveau du bord de fuite.

Dans ces deux premiers modes de réalisation de l'invention, le plan de référence de l'aile, qui est le plan passant par le bord d'attaque 18 et le bord de fuite 20 de l'aile, forme un angle d'environ 90 degrés par rapport au plan du buste de l'utilisateur qui la porte, le plan du buste étant par exemple le plan frontal passant par la colonne vertébrale de l'utilisateur au niveau du cou et au niveau de sa jonction avec le bassin. Avec cette configuration, le fonctionnement de l'aile sera optimal lorsque, en cours d'utilisation, le buste de l'utilisateur sera presque perpendiculaire à sa vitesse de déplacement par rapport à l'air.

Dans le troisième exemple de réalisation de l'invention qui est illustré aux figures 9 à 13, l'angle d'inclinaison « i » du plan de référence P de l'aile par rapport au plan R du buste de l'utilisateur est beaucoup plus réduit, sans toutefois être nul. Cet angle « i » est supérieur à cinq degrés, et par exemple compris entre 10 et 15 degrés. Cette configuration de l'aile sera plus particulièrement adaptée pour permettre à l'aile de fonctionner de manière optimale lorsque l'aile est utilisée par un skieur en train d'effectuer un saut, soit sur un tremplin, soit suite à son passage sur une bosse naturelle du terrain. En effet, comme on peut le voir sur la figure 13, le skieur se présente alors avec le buste relativement incliné vers l'avant, et ce d'autant plus que la pente du terrain sur lequel il évolue sera raide.

La construction de l'aile à caisson est la même que celles des modes de réalisation précédents, c'est-à-dire que l'aile est intégrée à un vêtement, en l'occurrence une veste 12, mais l'angle d'inclinaison de l'aile 10 par rapport à la veste 12 fait que la face inférieure 16 de l'aile est formée en bonne partie par la veste. Comme on peut le voir sur les figures 9 et 10, la couture de liaison 56 de la face inférieure 16 de l'aile sur la veste 12 court essentiellement sur les côtés de la veste. Au niveau du col, qu'elle contourne par l'arrière, la couture de liaison passe devant les épaules de l'utilisateur, puis elle descend vers le bas pour, au niveau de la ceinture, se retrouver presque au niveau de la face dorsale de la veste, donc de l'utilisateur. Comme on le voit, la face inférieure de l'aile est donc directement reliée à la veste sur près de deux tiers de la longueur de son profil. Cependant, tout comme dans les modes de réalisation précédents, le bord de fuite de l'aile est libre. Dans ce mode de réalisation, tout le tiers arrière de l'aile est libre par rapport à la veste, et il est décalé du plan du buste de l'utilisateur. Cependant, en augmentant ainsi la longueur du profil de l'aile qui est directement relié à la veste, on obtient un bien meilleur contrôle et un meilleur maintien du profil de l'aile, ce qui accroît bien entendu ses performances de portance.

Par ailleurs, par rapport aux autres modes de réalisation, on voit que ce troisième mode de réalisation de l'invention ne présente plus, en vue de dessus ou de face, un aspect rectangulaire, mais un aspect sensiblement en forme de trapèze, le bord de fuite étant de faible

largeur. De la sorte, l'aile présente deux bords latéraux 58 en forme de V. Cette caractéristique permet-elle aussi d'augmenter la stabilité de l'aile car, tout en commandant le déploiement de l'aile, les bras peuvent aussi provoquer une tension des bords latéraux 58 et du bord de fuite 20 de l'aile, cette tension étant favorable à un bon maintien du profil. Cette disposition est d'autant plus performante que la face inférieure du profil est par ailleurs maintenue sur une bonne partie de sa longueur du fait de sa liaison avec la veste. On pourrait d'ailleurs prévoir que l'aile présente non pas une forme de trapèze, mais une forme triangulaire, en prévoyant simplement de prolonger les bords latéraux 58 vers l'arrière jusqu'à leur point de convergence, ce qui supprimerait le bord transversal arrière, le bord de fuite étant alors formé des deux bords latéraux en V. Dans ce cas, le bord de fuite, et toute une partie arrière de l'aile, reste libre.

Dans l'exemple illustré, on voit que le bord de fuite 20 peut être muni d'un système de bridage 60 (analogue à un réseau de suspente 50) relié par exemple aux genoux de l'utilisateur. De même, on voit que la veste 12 peut être munie d'une ceinture 62 destinée à ajuster au mieux le bas de la veste au corps de l'utilisateur. Comme le bas de la veste est relié directement à la face inférieure 16 de l'aile, cela participe à la bonne tenue de l'aile.

Par ailleurs, on peut voir que les manches de la veste comportent des extrémités en forme de mitaines 64 qui permettent d'exercer une tension optimale dans la direction transversale de l'aile, ceci afin de rigidifier le bord d'attaque selon cette direction.

Comme on peut le déduire de la description ci-dessus, l'aile pourra être conçue avec un angle d'inclinaison par rapport au plan du buste de l'utilisateur qui pourra varier entre 5 et 110 degrés.

REVENDICATIONS

1. Aile souple à caissons, caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens (32) pour recevoir les bras d'un utilisateur au moins partiellement à l'intérieur de l'aile à caissons (10), de telle sorte que les bras de l'utilisateur commandent le déploiement de l'aile (10), et en ce que le plan de référence (P) de l'aile forme un angle (i) avec le plan (R) du buste de l'utilisateur.
2. Aile souple à caissons selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'aile (10) présente un bord de fuite (20) libre.
3. Aile souple à caissons selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que le plan de référence (P) de l'aile (10) forme un angle (i) d'au moins cinq degrés avec le plan (R) du buste de l'utilisateur.
4. Aile souple à caissons selon la revendication 3, caractérisée en ce que le plan de référence (P) de l'aile forme un angle (i) d'au moins dix degrés avec le plan (R) du buste de l'utilisateur.
5. Aile souple à caissons selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que le plan de référence (P) de l'aile (10) forme un angle (i) d'environ quatre-vingt dix degrés avec le plan (R) du buste de l'utilisateur.
6. Aile souple à caisson selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que l'aile comporte une face inférieure (16) et une face supérieure (14), et en ce que les bras de l'utilisateur sont prévus pour être reçus entre les faces inférieure (16) et supérieure (14).
7. Aile souple à caisson selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'aile comporte une ouverture centrale (30) pour le passage du buste de l'utilisateur.
8. Aile souple à caisson selon la revendication 7, caractérisée en ce que l'ouverture centrale (30) est, en configuration d'utilisation de l'aile, ouverte vers l'avant ou vers l'arrière.
9. Aile souple à caissons selon la revendication 7, caractérisée en ce que, en configuration d'utilisation de l'aile, l'ouverture centrale (30) présente un contour fermé autour du buste de l'utilisateur.
10. Aile souple à caissons selon la revendication 6, caractérisée en ce que l'aile comporte une fente refermable (34) qui permet, dans une configuration d'enfilage de l'aile, d'ouvrir le contour de l'ouverture centrale (30).
11. Aile souple à caissons selon la revendication 10, caractérisée en ce que la fente refermable (34) est dirigée depuis un bord avant du contour de l'ouverture centrale (30) en direction du bord d'attaque (18) de l'aile.

12. Aile souple à caissons selon l'une des revendications 10 ou 11, caractérisée en ce que la fente refermable (34) comporte des moyens de raccordement (36) qui permettent, en configuration d'utilisation, à l'air contenu dans les caissons (22) de circuler de part et d'autre de la fente refermable (34).
13. Aile souple à caissons selon l'une quelconque des revendications 7 à 12, caractérisée en ce que l'ouverture centrale (30) est ouverte dans la direction de l'épaisseur de l'aile à caissons (10).
14. Aile souple à caissons selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le passage (32) des bras au travers de l'aile est aménagé en arrière du bord d'attaque (18) de l'aile (10).
15. Aile souple à caissons selon la revendication 14, caractérisée en ce que l'aile comporte au moins une prise d'air (38) aménagée sur le bord d'attaque (18) de l'aile.
16. Aile souple à caissons selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisée en ce que le passage (32) des bras au travers de l'aile est aménagé au niveau du bord d'attaque (18).
17. Aile souple à caissons selon la revendication 16, caractérisée en ce que l'aile (10) comporte au moins une prise d'air (48) déportée par rapport au bord d'attaque (18) de l'aile (10).
18. Aile souple à caissons selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les caissons (22) de l'aile sont délimités par des cloisons (24) qui sont pourvues d'orifices pour le passage des bras.
19. Aile souple à caissons selon la revendication 18, caractérisée en ce que les cloisons (24) sont des cloisons souples reliant les faces supérieure (14) et inférieure (16) de l'aile (10).
20. Aile souple à caissons selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'aile (10) comporte des suspentes (50) qui sont reliées à une partie du corps de l'utilisateur.
21. Aile souple à caisson selon la revendication 20, caractérisée en ce que les suspentes (50) sont accrochées au niveau du bassin de l'utilisateur.
22. Aile souple à caissons selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle présente une forme sensiblement rectangulaire.
23. Aile souple à caissons selon l'une quelconque des revendications 1 à 21, caractérisée en ce que l'aile présente une forme sensiblement trapézoïdale.
24. Aile souple à caissons selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle présente une surface comprise entre 1 et 3 mètres carrés.
25. Aile souple à caissons selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle est intégrée à un vêtement (12, 46).
26. Aile souple à caissons selon la revendication 21, caractérisée en ce que l'aile (10) est reliée au vêtement (12, 46) au niveau du contour de l'ouverture centrale (30).

27. Aile souple à caissons selon l'une des revendications 25 ou 26, caractérisée en ce que le vêtement (12, 46) comporte des manches (32) qui traversent l'aile.
28. Aile souple à caissons selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la face inférieure de l'aile est au moins en partie formée par une partir du vêtement.
29. Aile souple à caissons selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle est intégrée à une veste (12).
30. Aile souple à caissons selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle est intégrée à une combinaison (46).

FIG.1

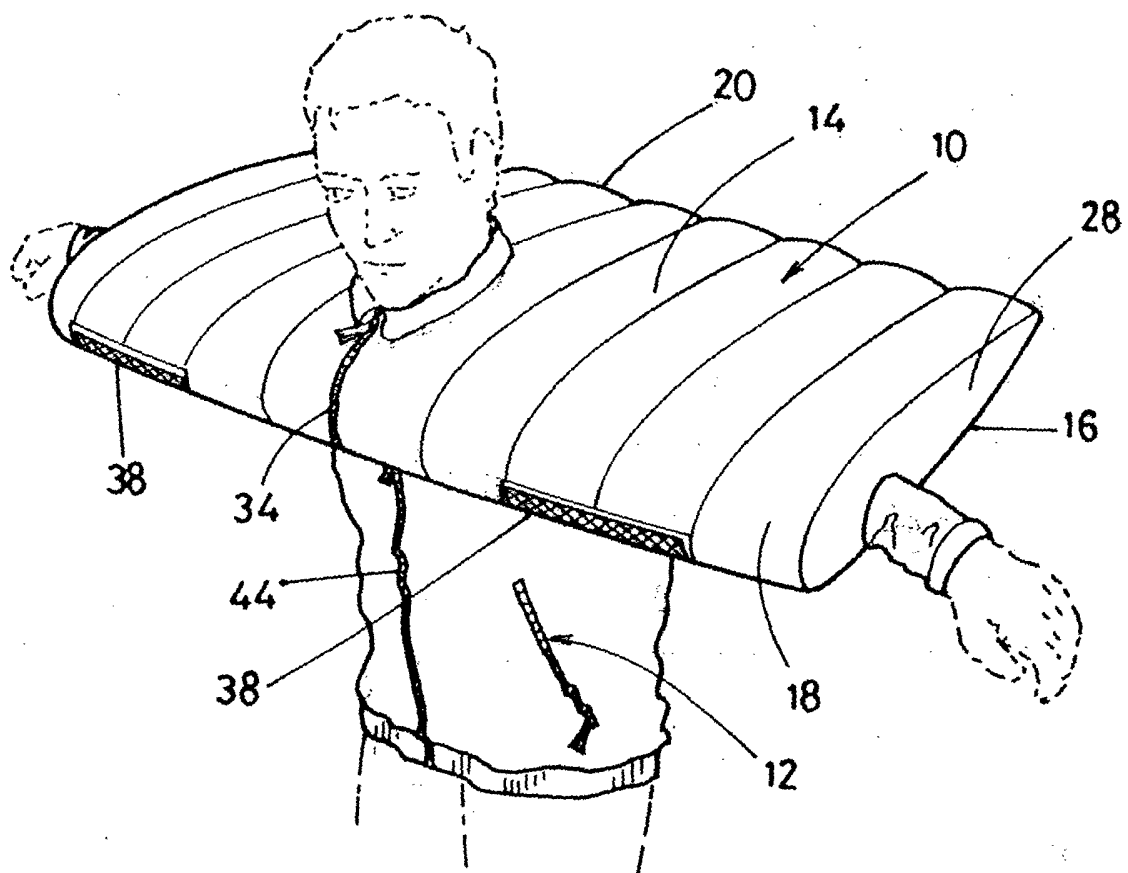


FIG. 2

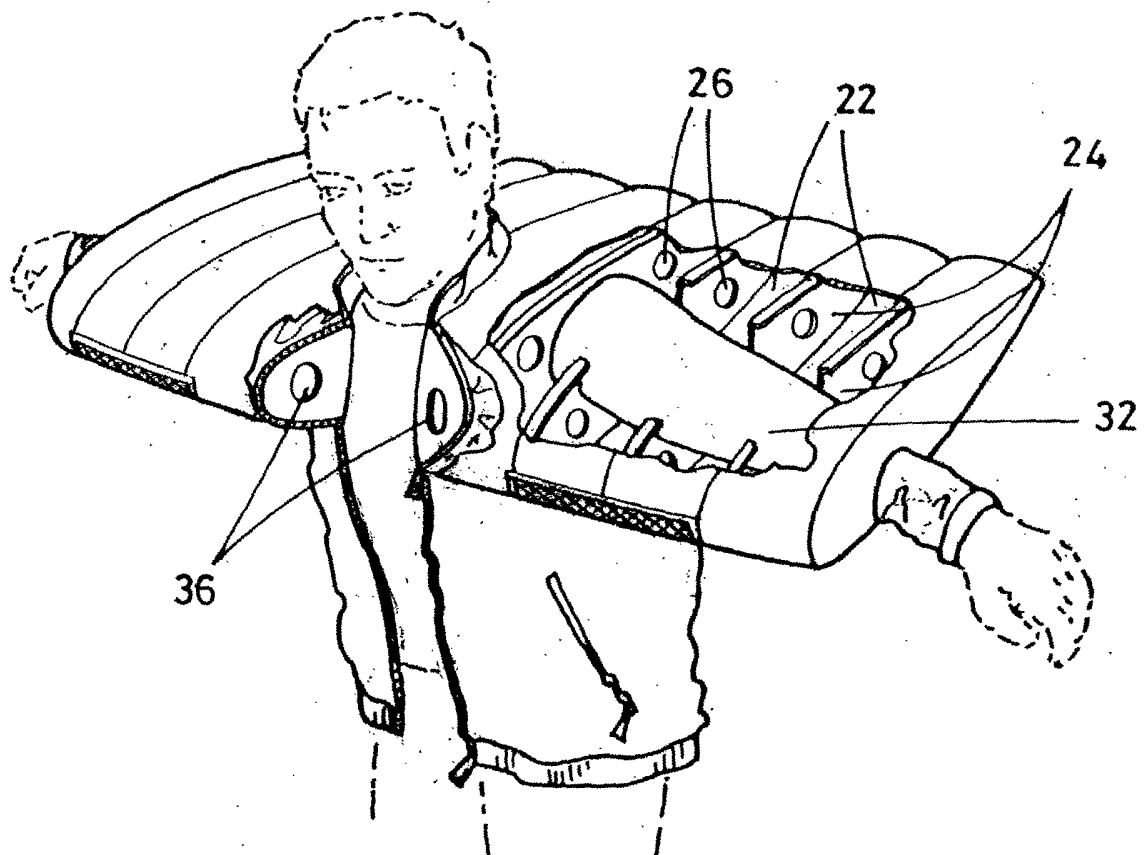


FIG. 3

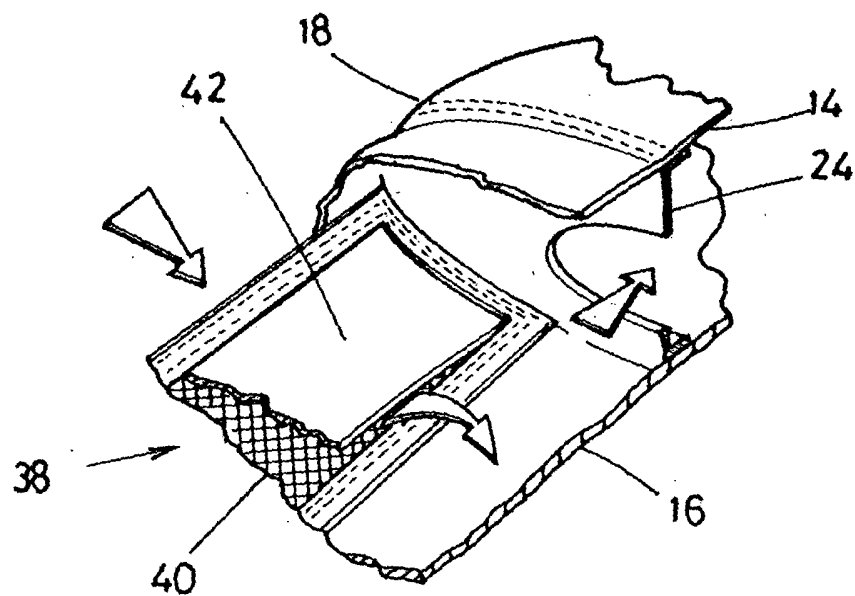
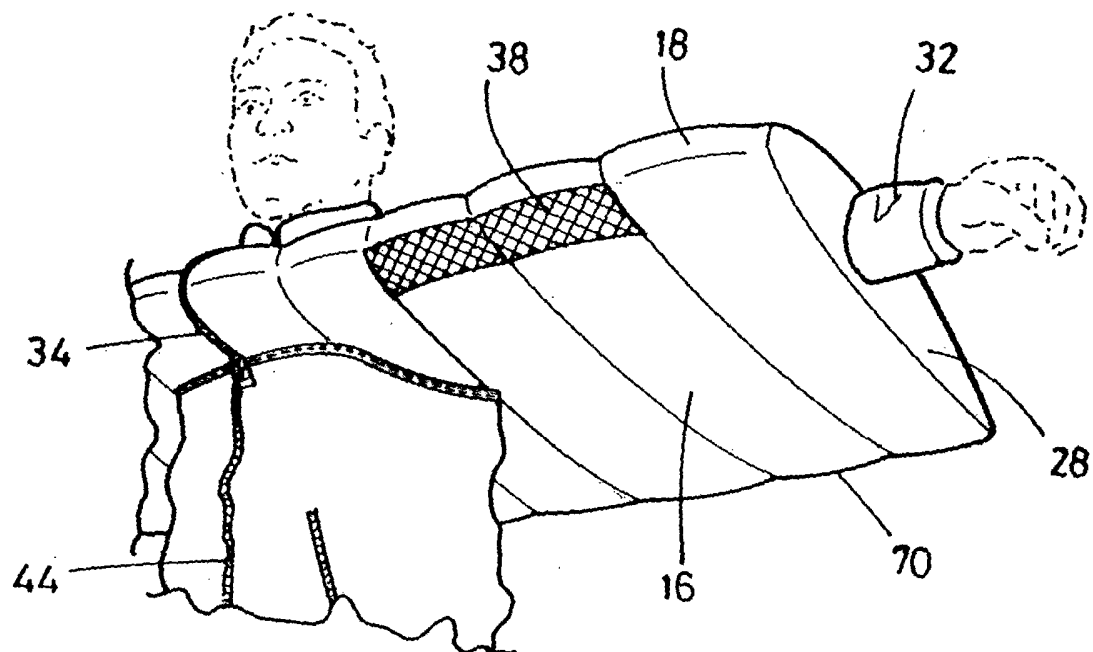


FIG. 4

FIG. 5

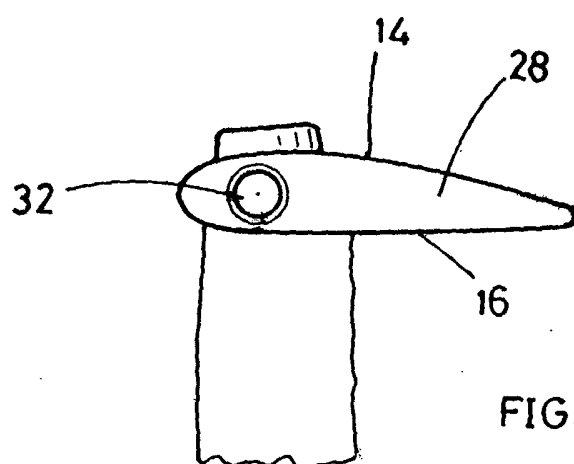
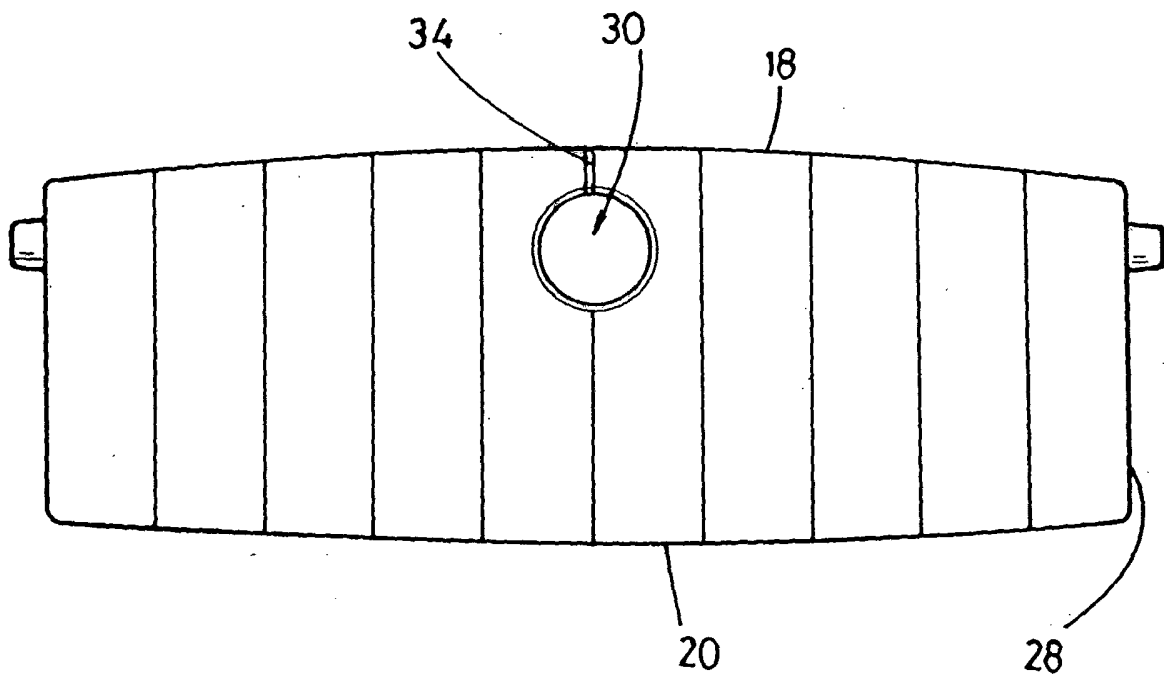


FIG. 6

FIG. 7

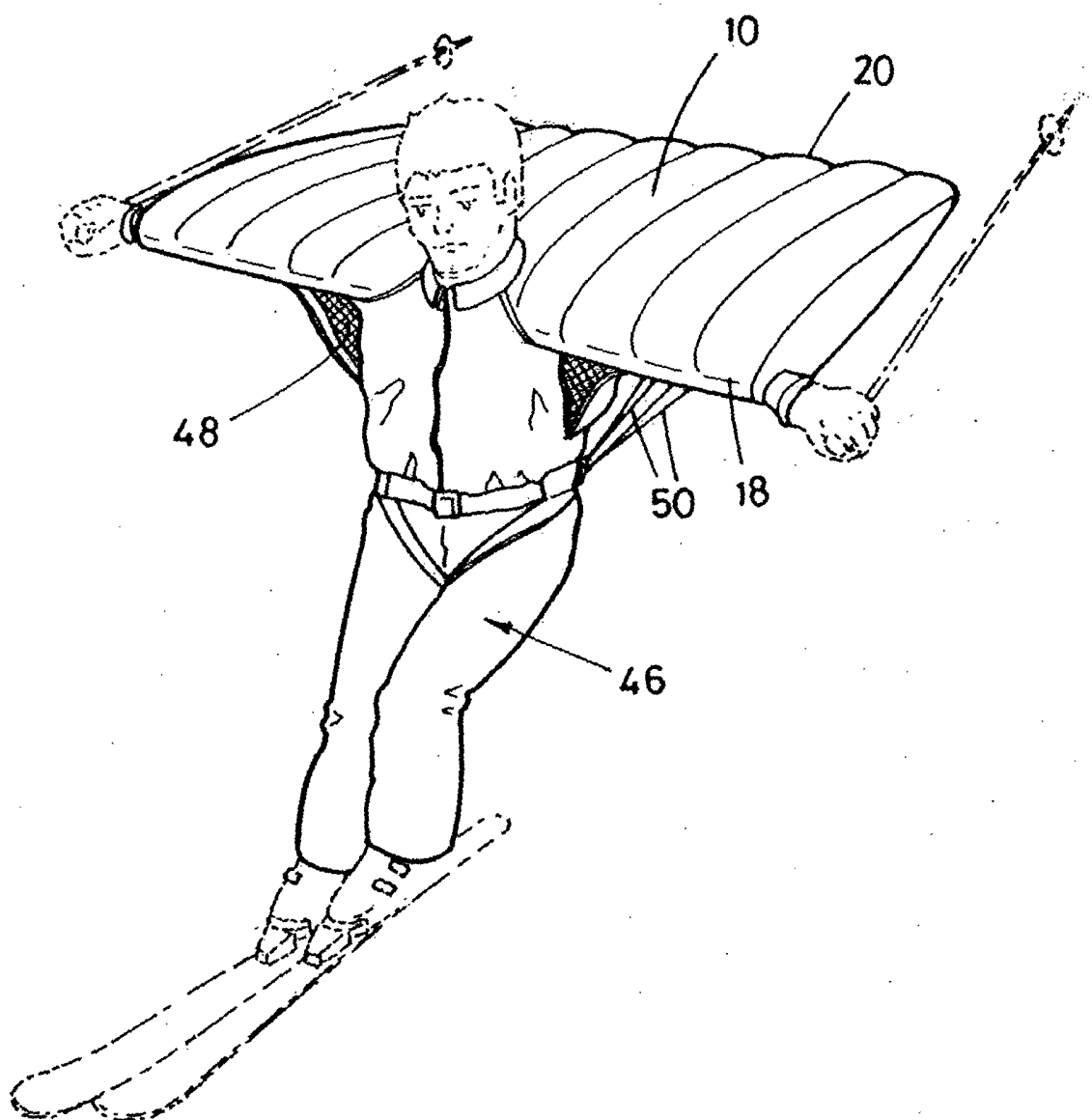


FIG. 8

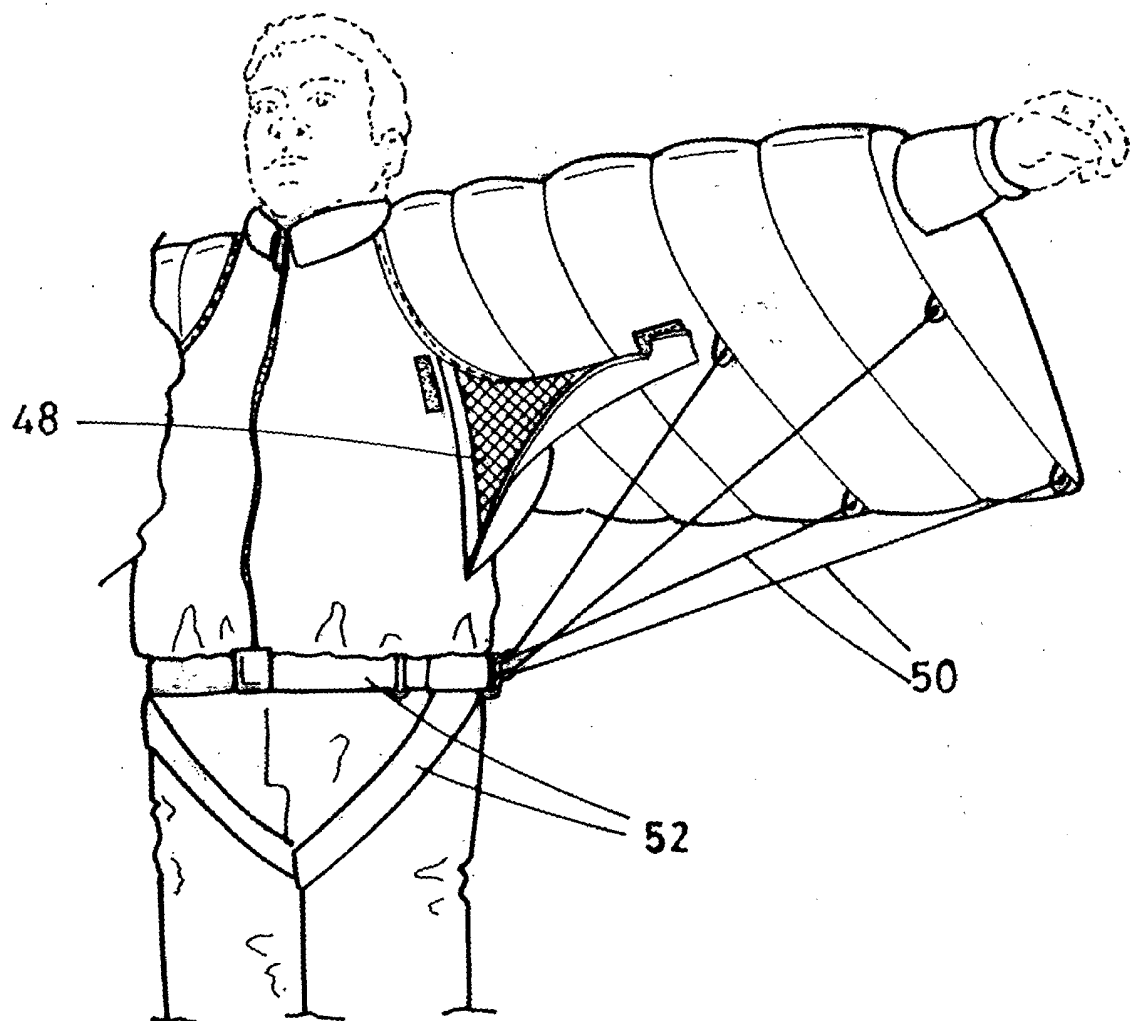


FIG. 9

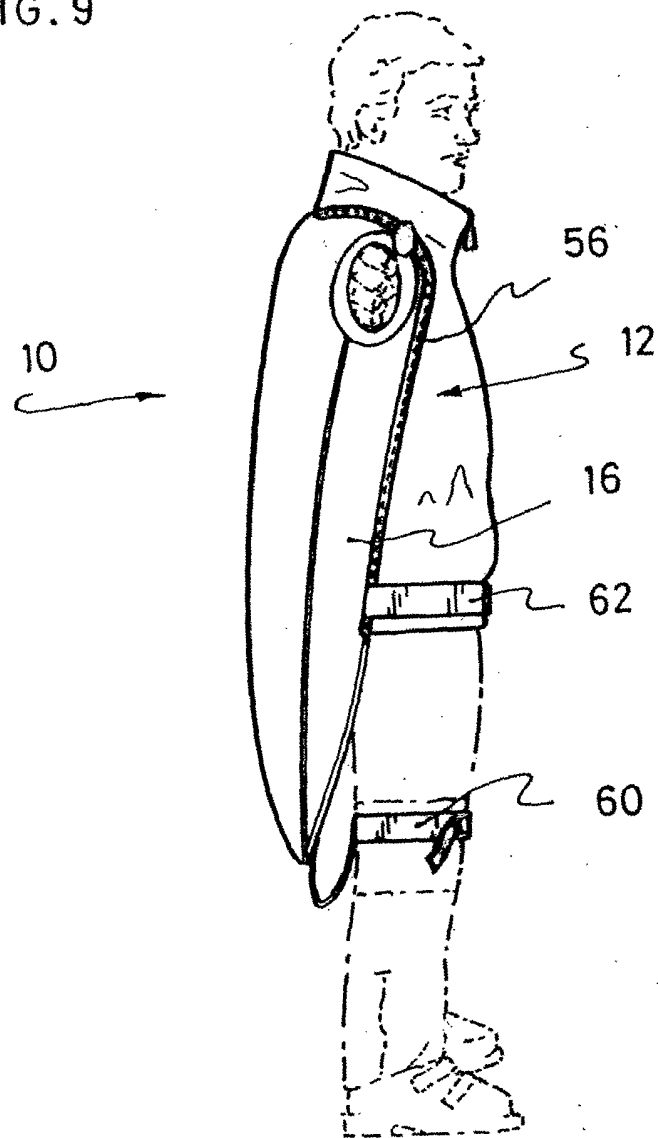
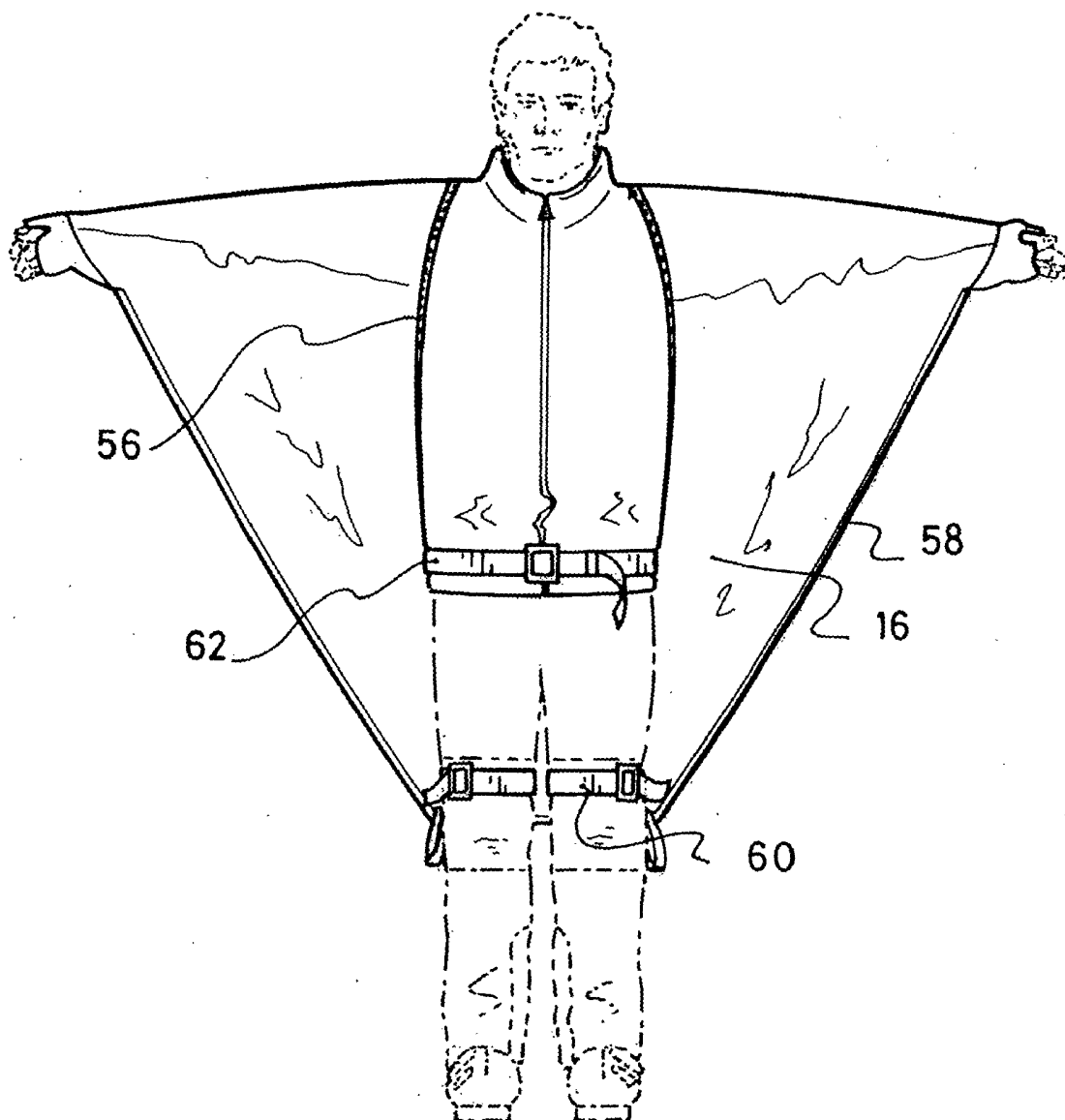


FIG. 10



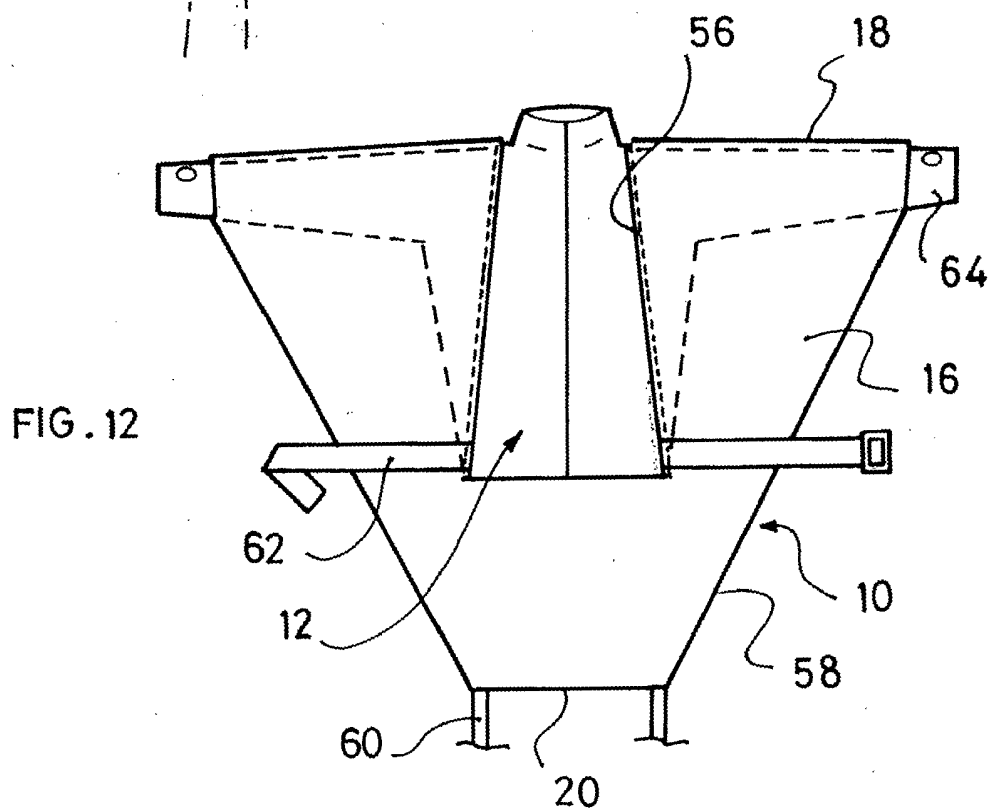
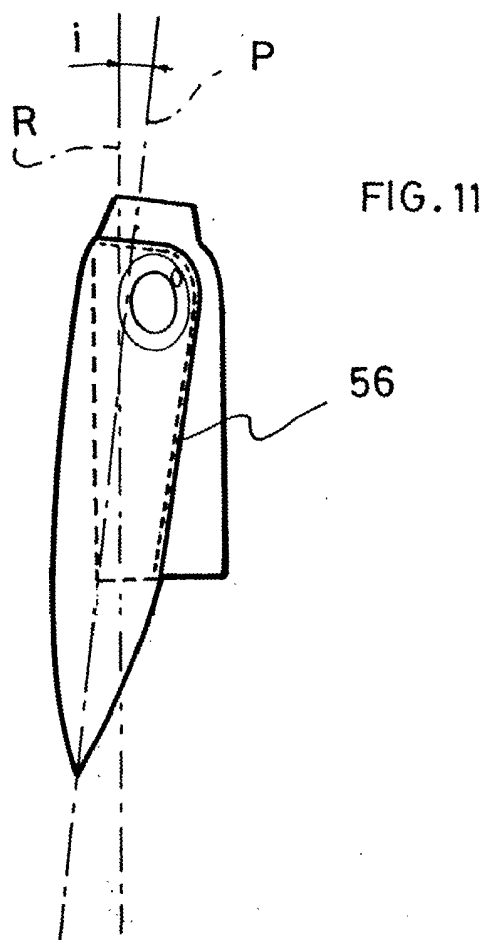
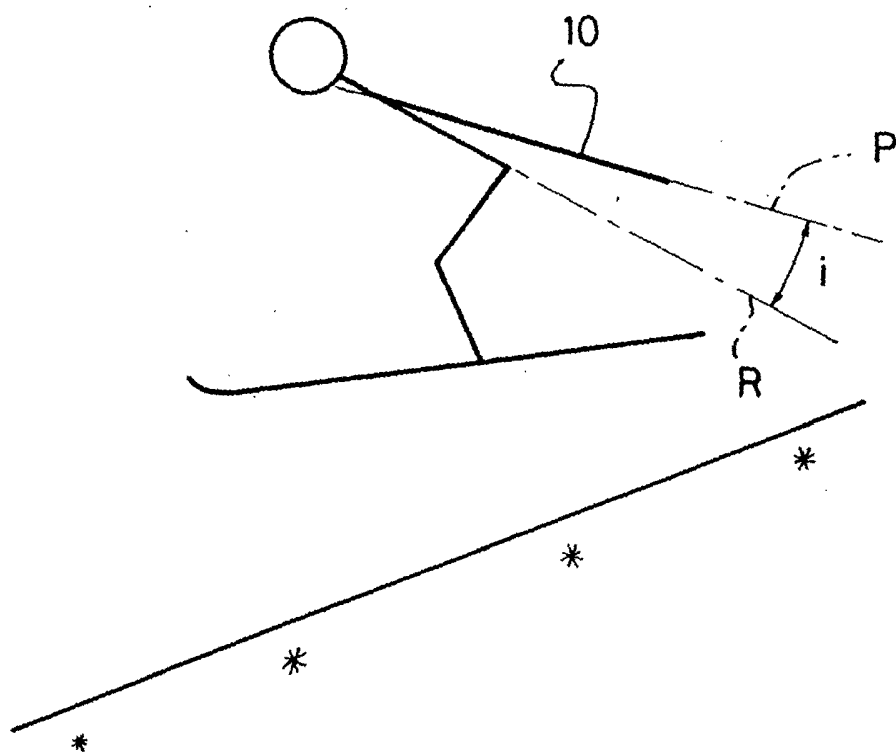


FIG. 13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 03/00731

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B64D17/00 A63C5/11 B64C33/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B64D A63C B64C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 1 773 921 A (MCKINNEY CLAUDIAUS F) 26 August 1930 (1930-08-26)	1-6, 14-16, 20,22-24
A	the whole document	
Y	DE 90 02 011 U (W VITTORELLI) 26 April 1990 (1990-04-26)	1-6, 14-16, 20,22-24
A	the whole document	17-19
A	DE 89 08 639 U (G HANIK) 14 September 1989 (1989-09-14)	1,15, 19-22, 24,25, 29,30
	page 4, paragraph 5 - paragraph 6 figures	

	--- -/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 September 2003

Date of mailing of the international search report

24/09/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Estrela y Calpe, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 03/00731

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 278 242 A (BACHMANN WILLIAM V) 17 August 1988 (1988-08-17) abstract figures 1-4,29 ---	1
A	DE 198 16 627 A (RUHTENBERG TYLL) 15 October 1998 (1998-10-15) figures -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 03/00731

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 1773921	A	26-08-1930	NONE	
DE 9002011	U	26-04-1990	DE 9002011 U1	26-04-1990
DE 8908639	U	14-09-1989	DE 8908639 U1	14-09-1989
EP 0278242	A	17-08-1988	US 4756555 A	12-07-1988
			AT 76318 T	15-06-1992
			CA 1268192 A1	24-04-1990
			DE 3871170 D1	25-06-1992
			EP 0278242 A2	17-08-1988
			IT 1234989 B	16-06-1992
			US 4890861 A	02-01-1990
DE 19816627	A	15-10-1998	DE 19816627 A1	15-10-1998

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/FR 03/00731

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 B64D17/00 A63C5/11 B64C33/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 B64D A63C B64C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 1 773 921 A (MCKINNEY CLAUDIAUS F) 26 août 1930 (1930-08-26)	1-6, 14-16, 20, 22-24
A	le document en entier ---	
Y	DE 90 02 011 U (W VITTORELLI) 26 avril 1990 (1990-04-26)	1-6, 14-16, 20, 22-24
A	le document en entier ---	17-19
A	DE 89 08 639 U (G HANIK) 14 septembre 1989 (1989-09-14)	1, 15, 19-22, 24, 25, 29, 30
	page 4, alinéa 5 - alinéa 6 figures --- -/-	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

A document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

E document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

L document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

O document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

P document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

X document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

Y document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

Z document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

15 septembre 2003

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

24/09/2003

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Estrela y Calpe, J

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/FR 03/00731

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 0 278 242 A (BACHMANN WILLIAM V) 17 août 1988 (1988-08-17) abrégé figures 1-4,29 ----	1
A	DE 198 16 627 A (RUHTENBERG TYLL) 15 octobre 1998 (1998-10-15) figures -----	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR 03/00731

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 1773921	A	26-08-1930	AUCUN	
DE 9002011	U	26-04-1990	DE 9002011 U1	26-04-1990
DE 8908639	U	14-09-1989	DE 8908639 U1	14-09-1989
EP 0278242	A	17-08-1988	US 4756555 A	12-07-1988
			AT 76318 T	15-06-1992
			CA 1268192 A1	24-04-1990
			DE 3871170 D1	25-06-1992
			EP 0278242 A2	17-08-1988
			IT 1234989 B	16-06-1992
			US 4890861 A	02-01-1990
DE 19816627	A	15-10-1998	DE 19816627 A1	15-10-1998