

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 785 887 B1**

(12)

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:

**02.12.1998 Bulletin 1998/49**

(21) Numéro de dépôt: **95935492.9**

(22) Date de dépôt: **13.10.1995**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B63B 22/00**

(86) Numéro de dépôt international:  
**PCT/FR95/01351**

(87) Numéro de publication internationale:  
**WO 96/11837 (25.04.1996 Gazette 1996/18)**

(54) **BOUEE AEROPORTEE LARGABLE**

VOM FLUGZEUG ABZUWERFENDE BOJE

AIR-DROPPABLE BUOY

(84) Etats contractants désignés:  
**DE GB IT**

(30) Priorité: **18.10.1994 FR 9412411**

(43) Date de publication de la demande:  
**30.07.1997 Bulletin 1997/31**

(73) Titulaire: **THOMSON-CSF**  
**75008 Paris (FR)**

(72) Inventeurs:  
• **SUPPA, Vito**  
**F-92402 Courbevoie Cédex (FR)**  
• **BOCQUILLON, Pascal**  
**F-92402 Courbevoie Cédex (FR)**

• **LOUBIERES, Bernard**  
**F-92402 Courbevoie Cédex (FR)**  
• **ODDOART, Gilbert**  
**F-92402 Courbevoie Cédex (FR)**

(74) Mandataire:  
**Desperrier, Jean-Louis**  
**Thomson-CSF Propriété Intellectuelle,**  
**13, Avenue du Président Salvador Allende**  
**94117 Arcueil Cédex (FR)**

(56) Documents cités:  
**EP-A- 0 007 830**                      **EP-A- 0 289 407**  
**FR-A- 2 654 065**                      **GB-A- 2 250 960**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

**EP 0 785 887 B1**

## Description

La présente invention se rapporte aux bouées aéroportées qui sont destinées à être larguées depuis un aéronef pour venir flotter à la surface de la mer en soutenant à une immersion variable des capteurs de mesure dont les signaux sont généralement retransmis par voie radio à l'aéronef porteur. Elle s'applique entre autres à la détection sous-marine.

On connaît de la demande de brevet N° 78 21 276 déposée le 18 juillet 1978 par la demanderesse et délivrée le 15 février 1980 sous le N° 2 431 419 une bouée de ce type qui comporte, comme représenté sur la figure 1, un corps allongé 101 suspendu à un ballonnet bitronconique 102. Pendant la descente dans l'air selon la direction 103, les filets d'air 104 viennent glisser le long du corps 101, qui est relativement long. La plus grande partie de cet air est canalisée par deux pelles latérales 105 situées à l'extrémité supérieure du corps. Ces pelles s'ouvrent au moment du largage et leur rôle principal est d'actionner un mécanisme intérieur permettant, entre autres, de libérer le capot de protection dans lequel est enfermé le ballonnet 102, comme décrit dans la demande de brevet N° 79 05 002 déposée par la demanderesse le 27 février 1979 et délivrée sous le N° 2 450 193 le 26 septembre 1980. Ces pelles permettent en outre de canaliser les filets d'air de manière à les diriger vers des ouvertures 106 situées à la partie supérieure du corps en-dessous des pelles et qui communiquent avec l'intérieur du ballonnet 102 par l'intermédiaire d'une membrane anti-retour 107. Donc après le largage les pelles s'ouvrent, ce qui entraîne l'éjection du capot de protection du ballonnet et la libération des ouvertures 106. Les filets d'air pénètrent alors par ces ouvertures, viennent soulever la membrane 107 et se mettent à gonfler le ballonnet 102. Lorsque celui-ci est complètement gonflé, il ralentit la chute de la bouée à la manière d'un parachute pour que le choc à la surface de l'eau ne soit pas trop brutal.

Le ballonnet comporte en outre sur les flancs de sa moitié supérieure des poches 108 qui permettent de stabiliser le mouvement de la bouée lors de sa descente pour éviter, ou tout au moins imiter fortement, les oscillations. Pour cela ces poches ont une forme triangulaire tronquée vers le haut et elles s'étendent sensiblement sur toute la longueur de la partie tronconique supérieure du ballonnet. Elles sont fixées sur les côtés et ouvertes en haut et en bas. Ainsi l'air s'engouffre dedans, les gonfle et s'échappe par la partie supérieure qui joue donc le rôle du trou situé au centre d'un parachute.

Lorsque la bouée arrive dans l'eau, le flux d'air s'arrête et la membrane anti-retour 107 se ferme, ce qui maintient le ballon gonflé. Ce ballon alors joue le rôle d'un flotteur qui empêche le corps de couler et le maintient près de la surface de l'eau. Sous l'effet de la pression hydrostatique, une petite quantité d'eau pénètre quand même dans le ballonnet par les ouvertures en

soulevant la membrane 107, mais comme ce ballonnet est fermé vers le haut la pression de l'air augmente et empêche l'eau de continuer à rentrer. Le niveau de l'eau à l'intérieur du ballonnet se stabilise alors à une hauteur légèrement inférieure au niveau de l'eau à l'extérieur de celui-ci.

On connaît aussi de la demande de brevet français n°2654065 une bouée munie d'un ballonnet.

Toutefois, dans cette demande de brevet, le ballonnet ne comporte pas de poches de stabilisation situées à sa partie supérieure. Tout au contraire ces poches sont situées sur la partie inférieure du ballon. En outre les entrées d'air, si elles sont bien pratiquées dans la paroi du ballon, sont clairement situées au niveau de la liaison entre le corps et le ballon et à la base des poches.

Dans ces conditions les entrées d'air sont déventées par les poches où l'air s'accumule en repoussant d'une part les filets d'air au delà du niveau des ouvertures et d'autre part la paroi du ballon vers l'intérieur de celui-ci. Dans ces conditions, le ballon tend au départ à se dégonfler un peu puis ce gonflage s'arrête ou se poursuit très lentement, le ballon ayant alors la forme d'un champignon qui joue le rôle d'un parachute.

De ce fait d'une part la bouée descend très lentement, ce qui est contraire au but recherché, où la descente doit certes être freinée suffisamment pour ne pas occasionner de dégâts lors du choc avec l'eau, mais où elle doit cependant être suffisamment rapide pour pouvoir être opérationnelle le plus tôt possible.

D'autre part cette descente est très instable parce que le "parachute" ainsi obtenu ne comporte pas de moyens de stabilisation (le trou supérieur des parachutes ordinaires par exemple) et que tout au contraire les poches qui sont situées en bas tendent à accentuer les mouvements de balancement plutôt qu'à les réduire.

L'évolution de la technique a entraîné une diminution très sensible du volume du matériel contenu dans le corps et corrélativement une diminution importante, de l'ordre de deux tiers, de la longueur de celui-ci. En outre, des perfectionnements ont permis de se passer des pelles pour dégager le ballonnet après le largage.

Dans ces conditions, le mouvement des filets d'air le long du corps de la bouée est profondément modifié et les entrées d'air sont déventées, ce qui entraîne un mauvais gonflage du ballonnet.

Pour pallier cet inconvénient, l'invention propose une bouée aéroportée largable destinée à être larguée en vol depuis un aéronef, du type comprenant un corps surmonté d'un ballonnet gonflable muni à sa partie supérieure de poches de stabilisation aérodynamique, principalement caractérisée en ce que la liaison entre le corps et le ballonnet est étanche et en ce que ce ballonnet comporte à sa partie inférieure au moins un becquet 205 formant prise d'air pour permettre le gonflage du ballonnet sous la pression aérodynamique de l'air après le largage de la bouée.

Selon une autre caractéristique, le becquet a une

forme triangulaire dont l'ouverture est dirigée vers le bas du ballonnet de manière à former une écope pour l'air et il vient recouvrir à sa partie supérieure une ouverture ménagée dans la paroi du ballonnet ci formant entrée d'air dans celui-ci.

Selon une autre caractéristique, la bouée comporte une valve anti-retour située sur la paroi intérieure du ballonnet en face de l'ouverture formant entrée d'air pour le becquet.

Selon une autre caractéristique, le becquet est formé d'une pièce en tissu triangulaire comportant à sa partie inférieure une lame souple dont la forme naturelle est courbée pour permettre de maintenir ouvert le becquet et qui peut se mettre à plat pour permettre le repliement du ballonnet avant le largage de la bouée.

Selon une autre caractéristique, la partie inférieure du becquet est située sensiblement au tiers de la hauteur de la partie tronconique inférieure du ballonnet.

Selon une autre caractéristique, les poches de stabilisation aérodynamiques ont une hauteur réduite et une ouverture supérieure agrandie pour permettre de stabiliser de manière complète la bouée lors de sa descente après éjection de l'aéronef.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront clairement dans la description suivante, présentée à titre d'exemple non limitatif, en regard des figures annexées qui représentent :

- la figure 1, une vue de côté d'une bouée selon l'art antérieur;
- la figure 2, une vue de côté partielle d'une bouée selon l'invention ;
- la figure 3, une vue du becquet de la bouée de la figure 3; et
- la figure 4, une vue en coupe d'une bouée selon l'invention flottant sur la mer.

La bouée selon l'invention, représentée partiellement et schématiquement sur la figure 2, comprend un corps 201 tronqué sur le dessin et dont la longueur est sensiblement égale au tiers de la longueur du corps 101 de la bouée selon l'art antérieur. Ce corps ne comporte ni ouverture à sa partie supérieure, ni pelle, contrairement à celui représenté sur la figure 1.

La bouée comprend en outre un ballonnet bitronconique 202 tout à fait semblable dans sa forme et dans ses dimensions à celui de l'art antérieur.

Ce ballonnet est muni à sa partie supérieure de poches de stabilisation 208 dont l'apparence et le rôle sont semblables à celles des poches de l'art antérieur, mais dont les dimensions sont, selon l'invention, nettement plus réduites en hauteur et dont l'ouverture supérieure est nettement plus large.

D'autre part, comme le corps ne comprend plus d'ouvertures d'entrée d'air, le raccordement du ballonnet au corps est étanche pour éviter toute fuite d'air à ce niveau.

Pour pouvoir quand même gonfler le ballon sans

recourir à des moyens internes compliqués et coûteux, du genre bouteille de gonflage, l'invention propose de placer sur la partie inférieure du ballonnet, au moins un becquet 205 formant prise d'air et qui vient recouvrir une ouverture 206 percée dans la paroi du ballonnet et formant entrée d'air. Cette ouverture est obturée sur la face intérieure du ballonnet par une valve anti-retour 207 représentée schématiquement sur la figure.

On a représenté de manière plus détaillée ce becquet sur la figure 3.

Il est donc formé d'une pièce en tissu 305 de forme triangulaire dont la pointe est orientée vers le haut du ballonnet et qui est fixée par collage ou soudage sur la surface extérieure de celui-ci par ses deux côtés latéraux. le tissu est de préférence le même que celui du ballonnet.

Pour assurer le déploiement à coup sûr de cette pièce lors de l'extraction du ballonnet, on a fixé à la partie inférieure du triangle une lame flexible 310, en plastique souple par exemple, qui peut se mettre à plat lors du pliage du ballonnet lorsqu'on le place dans son capot de protection au moment de la fabrication de la bouée. Lorsque le capot est éjecté et que le ballonnet se déplie, la lame flexible reprend sa forme naturelle en forme d'arc et impose à la pièce en tissu triangulaire une forme en écope, de manière à ce que l'air s'engouffre facilement à l'intérieur de celle-ci. Cet air vient alors pénétrer dans le ballonnet par une ouverture circulaire 206 située à la hauteur de la pointe du triangle formé par le becquet.

La valve anti-retour située à l'intérieur du ballonnet est de préférence formée par un morceau de tissu rectangulaire de même nature que celui du ballonnet, collé ou soudé par deux de ces côtés opposés sur la surface intérieure du ballonnet de manière à recouvrir l'ouverture 206. Cette valve permet ainsi de imiter le débit de l'air admis lors du gonflage du ballonnet après son éjection de l'aéronef porteur, ce qui limite les risques d'éclatement de ce ballonnet lors du gonflage. En outre, lorsque la bouée flotte à la surface de l'eau, comme représenté sur la figure 4, une petite quantité d'eau rentre à l'intérieur de celle-ci, comme déjà expliqué dans la description de l'art antérieur, et la valve anti-retour bloque la sortie de cette eau, ainsi qu'éventuellement de l'air, lorsque le ballonnet est secoué violemment par une vague déferlante. De cette manière, on assure le maintien de la flottabilité de la bouée même en cas de tempête.

On maîtrise aussi la phase de gonflage du ballonnet lorsque la bouée est éjectée de l'aéronef porteur et on garantit la durée de vie de la bouée par mer forte.

Pour une bouée standard dont la partie inférieure tronconique du ballonnet a une hauteur H égale sensiblement à 250 mm, on a obtenu de bons résultats en positionnant trois becquets de ce type à 120° les uns des autres. Ces becquets avaient une hauteur de sensiblement 90 mm pour une ouverture à la base de sensiblement 60 mm, et le diamètre de l'ouverture d'entrée

d'air était de sensiblement 24 mm. La base du triangle était positionnée au niveau du tiers inférieur du troncone inférieure formant le ballonnet.

Par ailleurs, en réduisant les dimensions des poches de stabilisation aérodynamiques 208 à la moitié de la hauteur des poches connues et en agrandissant leur ouverture supérieure d'environ un tiers, on arrive à absorber en totalité les turbulences d'écoulement autour du ballonnet.

Dans ces conditions, pour une bouée existant actuellement et pesant 4,3 kg, on arrive à obtenir une vitesse limite de descente de l'ordre de 32 m/s, ce qui réduit sensiblement les contraintes appliquées à la bouée lors du choc avec la surface de l'eau, par rapport à celles observées pour les vitesses actuelles qui sont de l'ordre de 40 m/s. L'origine de ces vitesses excessives provient de ce que le gonflage est essentiellement obtenu, lorsque les pelles sont supprimées, par la surpression aérodynamique provenant de la vitesse de l'aéronef, qui s'exerce par le travers de la bouée. On obtient alors une perte d'air progressive lors de la descente, qui n'est que partiellement compensée par les oscillations de la bouée sur sa trajectoire.

Les observations qui ont été faites ont montré que le gonflage du ballonnet avec ce type de becquet est parfaitement reproductible d'une bouée à l'autre. La bouée est donc ainsi parfaitement qualifiée pour sa mission.

#### Revendications

1. Bouée aéroportée largable destinée à être larguée en vol depuis un aéronef, du type comprenant un corps (201) surmonté d'un ballonnet gonflable (202) muni à sa partie supérieure de poches (208) de stabilisation aérodynamique et comportant à sa partie inférieure une prise d'air pour permettre le gonflage du ballonnet, caractérisée en ce que la liaison entre le corps et le ballonnet est étanche et en ce que la prise d'air est composée d'au moins un becquet (205) ayant une forme triangulaire dont l'ouverture est dirigée vers le bas du ballonnet de manière à former une écope pour l'air, et en ce que ce becquet vient recouvrir à sa partie supérieure une ouverture (206) ménagée dans la paroi du ballonnet (202) et formant entrée d'air dans celui-ci.
2. Bouée selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comporte une valve anti-retour (207) située sur la paroi intérieure du ballonnet (202) en face de l'ouverture formant entrée d'air pour le becquet.
3. Bouée selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que le becquet est formé d'une pièce (305) en tissu triangulaire comportant à sa partie inférieure une lame (310) souple dont la forme naturelle est courbée pour permettre de maintenir ouvert le becquet et qui peut se mettre à

plat pour permettre le repliement du ballonnet (202) avant le largage de la bouée.

4. Bouée selon l'une quelconque des revendications 1 et 3, caractérisée en ce que la partie inférieure du becquet est située sensiblement au tiers de la hauteur (H) de la partie tronconique inférieure du ballonnet (202).
5. Bouée selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que les poches de stabilisation aérodynamiques (208) ont une hauteur réduite et une ouverture supérieure agrandie pour permettre de stabiliser de manière complète la bouée lors de sa descente après éjection de l'aéronef.

#### Claims

1. Air-launched buoy intended to be launched from a flying aircraft, of the type comprising a body (201) surmounted by an inflatable balloon (202) equipped at its upper part with pockets (208) for aerodynamic stabilization, and at its lower part including an air intake to allow the balloon to be inflated, characterized in that the connection between the body and the balloon is leaktight and in that the air intake is composed of at least one beak (205) having a triangular shape, the opening of which points towards the bottom of the balloon so as to form a scoop for the air, and in that at its upper part this scoop covers an opening (206) made in the wall of the balloon (202) and forming an inlet allowing air into the balloon.
2. Buoy according to Claim 1, characterized in that it includes a non-return valve (207) situated on the interior wall of the balloon (202) facing the opening forming an air inlet for the beak.
3. Buoy according to either one of Claims 1 and 2, characterized in that the beak is formed of a triangular piece of fabric (305) having at its lower part a flexible strip (310) the natural shape of which is curved to allow the beak to be kept open and which can be made to lie flat to allow the balloon (202) to be folded up before the buoy is launched.
4. Buoy according to either one of Claims 1 and 3, characterized in that the lower part of the beak is situated substantially at one third of the height (H) of the lower frustoconical part of the balloon (202).
5. Buoy according to any one of Claims 1 to 4, characterized in that the aerodynamic pockets (208) for stabilization have a small height and an enlarged upper opening to allow the buoy to be fully stabilized as it falls once it has been thrown out of the aircraft.

## Patentansprüche

1. Boje, die von einem Flugzeug im Flug abwerfbar sein soll und einen Körper (201) und darüber einen aufblasbarer Ballon (202) besitzt, der in seinem oberen Teil aerodynamische Stabilisierungstaschen (208) und in seinem unteren Teil einen Luftsammler enthält, der das Aufblasen des Ballons erlaubt, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung zwischen dem Körper und dem Ballon dicht ist und daß der Luftsammler aus mindestens einem dreieckigen Spoiler (205) besteht, dessen Öffnung am Ballon nach unten weist, sodaß er eine Schöpfkelle für Luft bildet, und daß dieser Spoiler in seinem oberen Bereich eine Öffnung (206) in der Wand des Ballons (202) bedeckt, die einen Lufteinlaß in diesen bildet. 5 10 15
2. Boje nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie ein Rückschlagventil (207) aufweist, das an der Innenwand des Ballons (202) vor der den Lufteinlaß für den Spoiler bildenden Öffnung besitzt. 20
3. Boje nach einem beliebigen der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Spoiler aus einem dreieckigen Stück Stoff (305) gebildet wird, das an seinem unteren Bereich eine elastische Lamelle (310) sitzt, deren natürliche Form gekrümmt ist, um den Spoiler offen zu halten, und die flachgelegt werden kann, um das Zusammenfallen des Ballons (202) vor dem Abwurf der Boje zu erlauben. 25 30
4. Boje nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der untere Bereich des Spoilers im wesentlichen in Höhe eines Drittels der Höhe (H) des unteren kegelstumpfförmigen Teils des Ballons (202) liegt. 35
5. Boje nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die aerodynamischen Stabilisierungstaschen (208) eine verringerte Höhe und eine vergrößerte obere Öffnung besitzen, um die Boje bei ihrem Fall nach dem Abwurf aus dem Flugzeug vollständig zu stabilisieren. 40 45

50

55

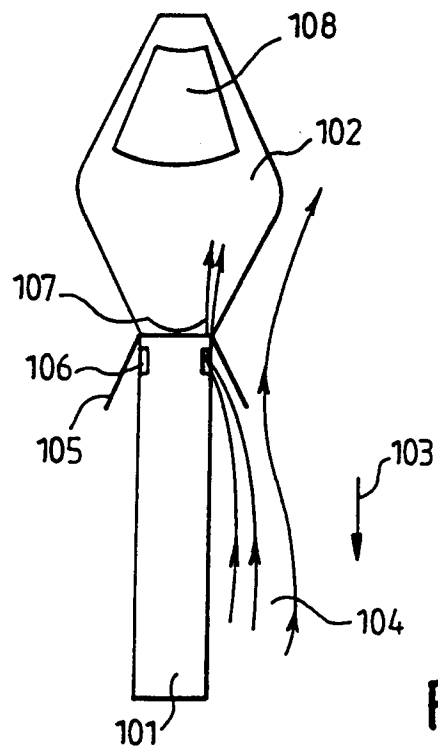


FIG. 1

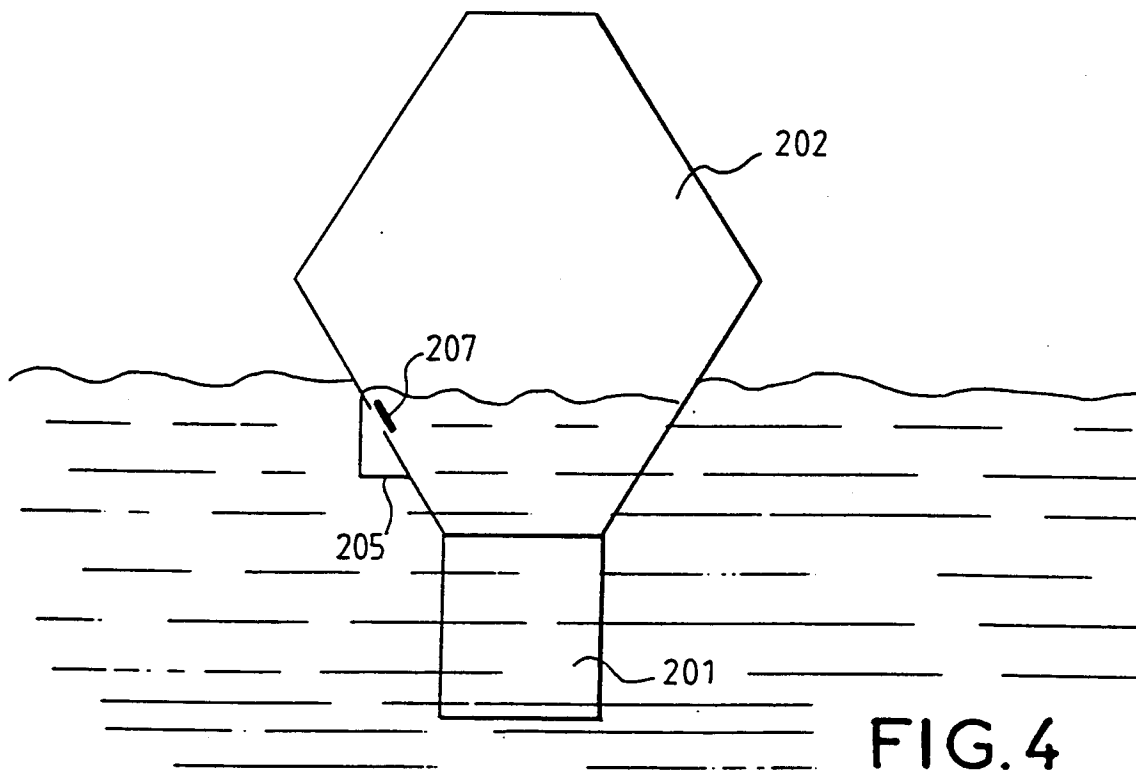


FIG. 4

