

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: **89402536.0**

51 Int. Cl.⁵: **B 63 C 9/00**

22 Date de dépôt: **15.09.89**

30 Priorité: **23.09.88 FR 8812464**

43 Date de publication de la demande:
28.03.90 Bulletin 90/13

84 Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

71 Demandeur: **THOMSON-CSF**
51, Esplanade du Général de Gaulle
F-92800 Puteaux (FR)

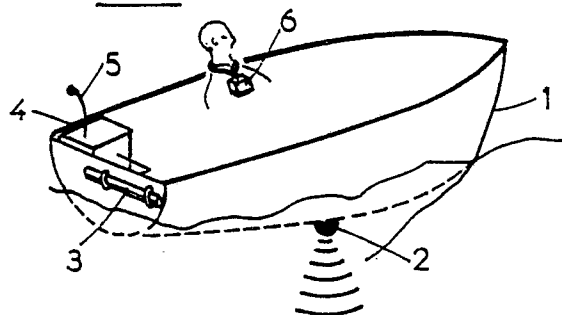
72 Inventeur: **Solminihac, François**
THOMSON-CSF SCPI Cédex 67
F-92045 Paris la Défense (FR)

74 Mandataire: **Desperrier, Jean-Louis et al**
THOMSON-CSF SCPI
F-92045 PARIS LA DEFENSE CEDEX 67 (FR)

54 **Dispositif de sauvetage d'une personne tombée d'un véhicule nautique.**

57 Le dispositif comprend une source de signaux acoustiques (2) placée sous la coque du bateau (1), une balise (3), un boîtier d'alarme (6) porté autour du cou par le navigateur. En cas de chute du navigateur à la mer, un capteur acoustique intégré au boîtier (6) détecte l'émission de la source 2 et télécommande par radio le largage de la balise. Celle-ci comprend une tête de mesure munie d'un capteur acoustique directionnel et d'un compas propre à calculer des informations de position de la balise, transmises par radio à un coffret de commande (4) fixé dans le bateau. La balise étant supposée voisine du naufragé, on retrouve ainsi ce dernier.

FIG.:1



Description

Dispositif de sauvetage d'une personne tombée d'un véhicule nautique

La présente invention est relative à un dispositif de sauvetage d'une personne tombée d'un véhicule nautique et, plus particulièrement, à un tel dispositif du type qui comprend des moyens de secours embarqués dans le véhicule et conçus pour être mis à l'eau sous la commande d'un signal radioélectrique émis automatiquement par un émetteur de tels signaux incorporés à un boîtier d'alarme porté par la personne, lorsque celle-ci arrive dans l'eau.

La recherche d'une personne à la mer dans des conditions météorologiques même moyennes est difficile car on ne distingue pas correctement la tête de cette personne sur la surface agitée de la mer. En outre il est malaisé de faire revenir le navire d'où s'est produit la chute, sur l'endroit précis de cette chute.

On connaît, de la demande de brevet français No. 2.550.020 aux noms de A. NEVEU et G. SALAUN, un dispositif permettant de larguer, sans intervention manuelle, une bouée dès qu'un homme tombe à la mer. Dès que la personne est à l'eau, un émetteur de signaux radioélectriques est mis sous tension par fermeture de contacts électriques par conduction de l'eau, ou bien manuellement par l'opérateur si celui-ci en est capable. Le signal radio est reçu à bord du navire d'où s'est produit la chute par un récepteur qui commande le largage d'une bouée de sauvetage ainsi que l'allumage d'un gyrophare et d'une sirène d'alarme. En outre le récepteur commande alors l'arrêt du moteur et, éventuellement, celle du pilotage automatique. La bouée étant ainsi larguée dans un très court délai, elle dérive de la même façon que le naufragé, en suivant les vents et/ou courants, à une distance très réduite de celui-ci.

Si ce dispositif permet d'accroître les chances de survie des naufragés, notamment dans le cas des navigateurs solitaires, il présente cependant des inconvénients importants.

D'une part le largage de la bouée par fermeture de contacts électriques par l'eau est source de fausses alertes car il arrive souvent à un navigateur d'être trempé sur le pont du navire, sans donc être tombé à l'eau.

D'autre part, le naufragé lui-même n'est pas localisé et il est alors difficile de le retrouver dans un délai suffisamment court car une distance importante sépare rapidement en général le naufragé de son embarcation.

La présente invention a donc pour but de réaliser un tel dispositif permettant de localiser la personne à la mer de manière à autoriser un repêchage rapide de celle-ci.

La présente invention a aussi pour but de réaliser un dispositif de sauvetage d'une personne à la mer dont la mise en oeuvre est bien protégée de déclenchements intempestifs.

On atteint ces buts de l'invention, ainsi que d'autres qui apparaîtront dans la suite, avec un dispositif de sauvetage d'une personne tombée d'un véhicule nautique, comprenant des moyens de

secours embarqués dans le véhicule et conçus pour être mis à l'eau sous la commande d'un signal radioélectrique émis automatiquement par un émetteur de tels signaux incorporé à un boîtier d'alarme porté par la personne, lorsque celle-ci arrive dans l'eau, ce signal commandant des moyens de largage des moyens de secours, dispositif caractérisé en ce que le véhicule est équipé d'une source acoustique immergée pour émettre des signaux acoustiques dans l'eau et en ce que le boîtier d'alarme comprend en outre un capteur acoustique sensible aux signaux qui se propagent dans l'eau à partir de la source acoustique pour commander en réponse l'émission d'un signal radioélectrique par l'émetteur incorporé à ce boîtier, ce signal radioélectrique étant alors capté par un récepteur installé dans le véhicule pour déclencher les moyens de largage des moyens de secours.

Suivant un premier mode de réalisation de l'invention, les moyens de secours sont constitués par une balise équipée de moyens permettant de la localiser, qui comprennent un capteur acoustique directionnel immergé sensible aux signaux émis par la source acoustique du véhicule, un compas, des moyens électroniques de traitement des signaux délivrés par le capteur et le compas et des moyens de transmission radioélectriques associés à ces moyens de traitement pour émettre des signaux permettant la localisation de la balise, le récepteur radioélectrique du véhicule captant ces signaux.

Suivant un deuxième mode de réalisation de l'invention, adapté au sauvetage d'un navigateur solitaire, les moyens de secours sont constitués par un véhicule de secours motorisé et télécommandé, équipé d'une source acoustique immergée, le boîtier d'alarme étant équipé d'un capteur acoustique sensible aux signaux de cette source et à l'orientation de la source pour former les signaux de télécommande du moteur du véhicule de secours, de manière à rapprocher celui-ci du navigateur.

Aux dessins annexés, donnés seulement à titre d'exemple :

la figure 1 représente schématiquement un véhicule nautique équipé du dispositif suivant l'invention,

la figure 2 représente schématiquement un boîtier d'alarme formant partie du dispositif de la figure 1 et porté par toute personne embarquée dans le véhicule et susceptible de tomber à l'eau,

la figure 3 représente schématiquement une balise formant partie d'un mode de réalisation du dispositif suivant l'invention, et

la figure 4 est un diagramme fonctionnel de moyens électroniques formant partie d'un coffret de commande embarqué dans le véhicule et constituant l'un des éléments essentiels du dispositif suivant l'invention.

On se réfère à la figure 1 du dessin annexé qui représente schématiquement un véhicule nautique tel qu'un bateau 1, équipé du dispositif suivant

l'invention qui comprend essentiellement :

- une source 2 d'émission acoustique placée sous la coque du navire, source constituée par un transducteur générateur d'impulsions acoustiques connu sous le vocable anglo-saxon "pinger",
- une balise acoustique et radioélectrique 3 fixée à l'arrière du navire, par des moyens de largage actionnés comme on le décrira dans la suite,
- un coffret de commande électronique 4 placé à bord du navire et muni d'une antenne radio 5, ce coffret étant relié à la source 2 et aux moyens de largage de la balise, et
- un boîtier d'alarme individuel 6 porté autour du cou par toute personne embarquée sur le navire et susceptible de tomber à l'eau.

La source d'émission acoustique 2 ou "pinger" émet en permanence des impulsions acoustiques, elle est commandée par un module électronique 20 formant partie du coffret 4 (voir figure 4).

La balise 3 est directement dérivée des bouées aéronavales d'écoutes sous-marines qui sont larguées d'avion. Elle comprend divers organes (présentés dans la suite) enfermés dans un corps sensiblement cylindrique, et de manière à présenter une flottabilité positive. Après largage la balise se déploie et prend la configuration représentée à la figure 3. Comme représenté sur cette figure, elle comporte, outre le corps 7 :

- une partie flotteur 8 - antenne 9 constituée d'une poche qui se gonfle au moyen d'une cartouche de gaz 10, l'antenne 9 du type "fouet" se déployant à l'intérieur du flotteur,
- des moyens électroniques placés dans le corps 7 et composés d'un module électronique 15 d'émission radio, de réception acoustique et de traitement de signaux et d'un module électronique 11 de déploiement du flotteur et d'amorçage des piles d'un bloc de piles 12 d'alimentation,
- une tête de mesure 14 qui, lorsque la balise est déployée comme représenté à la figure 3, reste suspendue au bout d'un fil 13. La tête de mesure 14 comprend un capteur acoustique directionnel, appelé hydrophone dans la technique, et un compas. L'hydrophone est par exemple du type "DIFAR", abréviation de l'expression anglo-saxonne "Directional Frequency And Ranging". Le fil 13 permet de transmettre les signaux captés par l'hydrophone et fournis par le compas au module électronique 10. Avant le déploiement de la balise, ce fil est enroulé sur une bobine à l'intérieur du corps 7 de la balise 3.

L'hydrophone directionnel utilisé dans la tête de mesure 14 est constitué, par exemple, d'une association de quatre capteurs croisés à 90° donnant un signal proportionnel au sinus de la direction du signal reçu et un signal proportionnel au cosinus de cette direction.

A la figure 2 du dessin, on a représenté le boîtier d'alarme électronique 6 formant partie du dispositif suivant l'invention. Ce boîtier, de la taille d'une boîte d'allumettes, comprend un capteur acoustique ou hydrophone 16 omnidirectionnel relié à un module électronique 17 de réception des signaux acoustiques, ce module électronique activant un module électronique 18 d'émission radio VHF. L'antenne VHF est constituée par un collier 19 de support du

boîtier autour du cou. Une alimentation électrique 26 complète le boîtier.

Sur le diagramme fonctionnel de la figure 4, il apparaît que le coffret de commande 4 du dispositif suivant l'invention comprend essentiellement un module électronique 20 de commande d'émission acoustique par le "pinger" 2, un module électronique 21 de réception VHF associé à l'électronique de commande 22 du largage de la balise, un microprocesseur 23 pour calculer notamment la distance de la balise, et un dispositif d'affichage 24 du cap et de la distance de cette balise sur le coffret. L'alimentation électrique 25 du coffret est assurée, soit par le réseau de bord s'il existe, soit par des batteries.

Le fonctionnement du dispositif de sauvetage suivant l'invention s'établit alors comme suit. Si une personne équipée du boîtier d'alarme individuel 6 tombe à la mer, l'hydrophone 16 de ce boîtier reçoit l'impulsion acoustique émise par la source 2 et cette réception engendre un signal radio VHF qui est émis par le collier antenne 19.

Le signal radio est alors reçu par l'antenne 5 du coffret 4 qui commande le largage de la balise 3. Ce largage est obtenu, par exemple, par le déclenchement de moyens pyrotechniques (non représentés).

Suivant la présente invention, on utilise donc pour déclencher le largage de la balise 3, une propagation d'ondes acoustiques dans l'eau, propagation qui n'est détectée que lorsque la personne équipée du boîtier d'alarme 5 est effectivement tombée dans l'eau. Une telle détection est beaucoup plus fiable que celle établie par le mouillage de contacts électriques, mouillage qui peut intervenir alors même que la personne est toujours sur le bateau. Cette amélioration de la fiabilité de la détection de la mise à l'eau de la personne est un avantage important apporté par la présente invention.

On notera que la balise 3 étant larguée immédiatement et automatiquement, elle tombe à l'eau à proximité immédiate du naufragé ce qui permet de déduire le repérage de la position de celui-ci à partir du repérage de la position de la balise 3.

Suivant la présente invention, on localise celle-ci à l'aide du capteur acoustique directionnel qui se trouve dans la tête de mesure 14 déployée sous la balise pour recevoir les émissions de la source acoustique 2. Le capteur directionnel peut ainsi déterminer le gisement du véhicule grâce aux deux signaux délivrés par ce capteur, l'un proportionnel à $\sin \theta$ et l'autre à $\cos \theta$, θ étant le gisement du véhicule. Avec l'information donnée par le compas incorporé à la tête de mesure 14 de la balise, la partie "traitement de signaux" du module électronique 15 de la balise code l'information de cap que devra suivre le véhicule pour rejoindre le naufragé et transmet le code en VHF vers le coffret 4 de l'embarcation, par l'intermédiaire de l'antenne 9 de la balise et de l'antenne 5 du coffret.

Des moyens de mesure de l'instant (non représentés), d'émission du signal par la source acoustique 2 du véhicule, et de l'instant de réception du signal radio émis par la balise 3 à la réception du signal acoustique, fournissent au microprocesseur 23 (voir figure 4) l'intervalle de temps permettant à celui-ci de calculer la distance balise-véhicule et

donc la distance balise-naufagé, celui-ci étant supposé proche de la balise 3. Le microprocesseur commande alors le dispositif d'affichage 24 du cap et de la distance du naufragé.

De nombreuses variantes peuvent être apportées au dispositif de sauvetage décrit et représenté qui n'a été donné qu'à titre d'exemple.

En particulier, le dispositif peut comprendre, en outre, des dispositifs d'alarme qui sont déclenchés simultanément au largage de la balise. Par exemple, celle-ci peut être équipée d'une lampe à éclat et émettre éventuellement une substance fumigène, en tant que moyens de signalisation optiques de la position de cette balise. Le flotteur déployé de la balise peut aussi être conformé de manière à pouvoir servir de support sur lequel le naufragé pourra s'accrocher éventuellement. La balise pourrait encore être équipée d'un haut-parleur étanche et d'une liaison phonie-radio entre l'embarcation et la balise pour établir un contact oral avec le naufragé.

La source acoustique 2 ou "pinger" peut servir de moyen de repérage de l'épave du véhicule en cas de naufrage. Pour cela, on prévoit des moyens permettant de maintenir l'alimentation électrique du "pinger" par batterie étanche ou pile à eau de mer. Pour le repérage du bateau on utilise des moyens classiques de localisation de "pingers".

Suivant un mode de réalisation simplifié du dispositif suivant l'invention, on supprime le "pinger" de coque et c'est la "signature" acoustique de l'embarcation, résultant de toutes les sources d'émissions acoustiques présentes dans celle-ci, telle qu'elle est reçue par la tête de mesure de la balise, qui permet de localiser celle-ci, en direction seulement.

Le mode de réalisation décrit plus haut du dispositif suivant l'invention suppose qu'il y ait plusieurs hommes à bord de l'embarcation. Pour adapter ce dispositif à la recherche de navigateurs solitaires naufragés, on peut munir une embarcation de secours, un hélicoptère ou autre aéronef, d'un coffret de réception VHF. Si l'embarcation du naufragé n'a pas coulé, les secours envoyés à la recherche du navigateur solitaire et ayant repéré l'embarcation peuvent retrouver le naufragé dans le voisinage de celle-ci.

Dans une variante perfectionnée du dispositif suivant l'invention conçu à l'usage des navigateurs solitaires, le boîtier d'alarme individuel comporte un capteur acoustique directionnel propre à fonctionner à plusieurs mètres sous la surface de l'eau et fournissant, comme la balise du mode de réalisation précédent, le cap d'une source acoustique. Le capteur acoustique est soutenue par un fil qui est déroulé par le naufragé lui-même. La présence de cette tête acoustique accroît évidemment un peu le volume du boîtier d'alarme individuel.

Le moyen de secours embarqué sur le navire du navigateur solitaire n'est plus alors constitué par une balise mais par un petit véhicule motorisé et télécommandé qui est largué en cas de chute à la mer du navigateur solitaire. Ce véhicule est muni d'un moteur électrique commandé à partir des signaux de localisation du naufragé établis dans le

boîtier d'alarme individuel par une électronique associée au capteur acoustique et émis par l'antenne de ce boîtier. Le véhicule est équipé d'une source acoustique ou "pinger" et d'un coffret de commande. Le coffret reçoit les signaux VHF émis par le boîtier d'alarme, ces signaux codés contenant le gisement et la distance du naufragé. La télécommande du moteur du véhicule, alimentée par ces informations, dirige alors le véhicule vers le naufragé.

Revendications

1. Dispositif de sauvetage d'une personne tombée d'un véhicule nautique, comprenant des moyens de secours embarqués dans le véhicule et conçus pour être mis à l'eau sous la commande d'un signal radioélectrique émis automatiquement par un émetteur de tels signaux incorporé à un boîtier d'alarme porté par la personne, lorsque celle-ci arrive dans l'eau, ce signal commandant des moyens de largage des moyens de secours, dispositif caractérisé en ce que le véhicule est équipé d'une source acoustique (2) immergée pour émettre des signaux acoustiques dans l'eau et en ce que le boîtier d'alarme (6) comprend en outre un capteur acoustique (16) sensible aux signaux qui se propagent dans l'eau à partir de la source acoustique pour commander en réponse l'émission d'un signal radioélectrique par l'émetteur (18, 19) incorporé à ce boîtier, ce signal radioélectrique étant alors capté par un récepteur installé dans le véhicule pour déclencher les moyens de largage des moyens de secours.

2. Dispositif conforme à la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de secours sont constitués par une balise (3) équipée de moyens de localisation de cette balise comprenant un capteur acoustique directionnel immergé sensible aux signaux émis par la source acoustique du véhicule, un compas, des moyens électroniques de traitement des signaux délivrés par le capteur et le compas et des moyens de transmission radioélectriques associés à ces moyens de traitement pour émettre des signaux permettant la localisation de la balise, le récepteur radioélectrique du véhicule captant ces signaux.

3. Dispositif conforme à la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens de localisation comprennent des moyens de mesure du cap de la balise, des moyens de mesure de l'intervalle de temps entre l'émission d'un signal par la source acoustique du véhicule et la réception d'un signal radio émis par les moyens de transmission radio de la balise, à la détection du signal acoustique, et des moyens pour calculer la distance qui sépare la balise du véhicule à partir de cet intervalle de temps.

4. Dispositif conforme à l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que la balise comprend des moyens (10) dé-

clenchés par sa mise à l'eau, pour déployer un flotteur (8) et une tête de mesure (14) comprenant le capteur acoustique directionnel et le compas.

5. Dispositif conforme à la revendication 4, caractérisé en ce que l'antenne (9) des moyens de transmission radioélectriques de la balise est portée par le flotteur.

6. Dispositif conforme à l'une quelconque des revendications 4 et 5, caractérisé en ce que le flotteur (8) est conformé en moyen de support utilisable par la personne mise à l'eau.

7. Dispositif conforme à l'une quelconque des revendications 2 à 6, caractérisé en ce que la balise est équipée de moyens de signalisation optique actionnés au largage de la balise.

8. Dispositif conforme à l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le boîtier d'alarme (6) est porté par la personne à l'aide d'un collier (19) formant antenne pour l'émetteur radio (18) du boîtier.

9. Dispositif conforme à la revendication 3, caractérisé en ce que le récepteur radioélectrique installé dans le véhicule fait partie d'un coffret (4) qui comprend en outre des moyens électroniques (20) de commande de l'émission de la source acoustique, des moyens de commande (22) du largage de la balise, les

moyens de mesure du temps pour le calcul de la distance balise-véhicule et des moyens d'affichage (24) de cette distance et du cap de la balise.

10. Dispositif conforme à la revendication 1, adapté au sauvetage d'un navigateur solitaire, caractérisé en ce que les moyens de secours sont constitués par un véhicule de secours motorisé et télécommandé, équipé d'une source acoustique immergée et en ce que le capteur acoustique du boîtier d'alarme est sensible aux signaux de cette source et à l'orientation de la source pour former des signaux de télécommande du moteur du véhicule de secours, de manière à rapprocher celui-ci du navigateur.

11. Dispositif conforme à la revendication 10, caractérisé en ce que ledit capteur acoustique est monté à l'extrémité d'un fil enroulé dans le boîtier d'alarme, le boîtier comprenant des moyens pour dérouler le fil qui sont actionnés par le navigateur tombé dans l'eau.

12. Dispositif conforme à l'une quelconque des revendications 2 et 4 à 8, caractérisé en ce que la source acoustique est constituée par la signature acoustique du véhicule pour former un signal propre à déterminer le gisement du véhicule par rapport à la balise.

30

35

40

45

50

55

60

65

5

FIG.:1

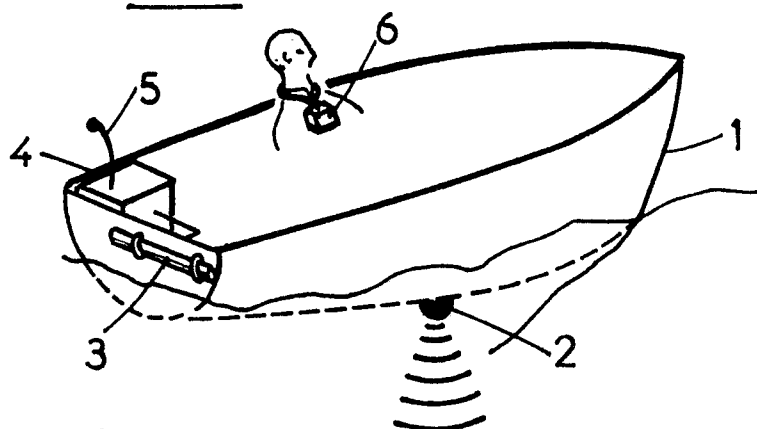


FIG.:3

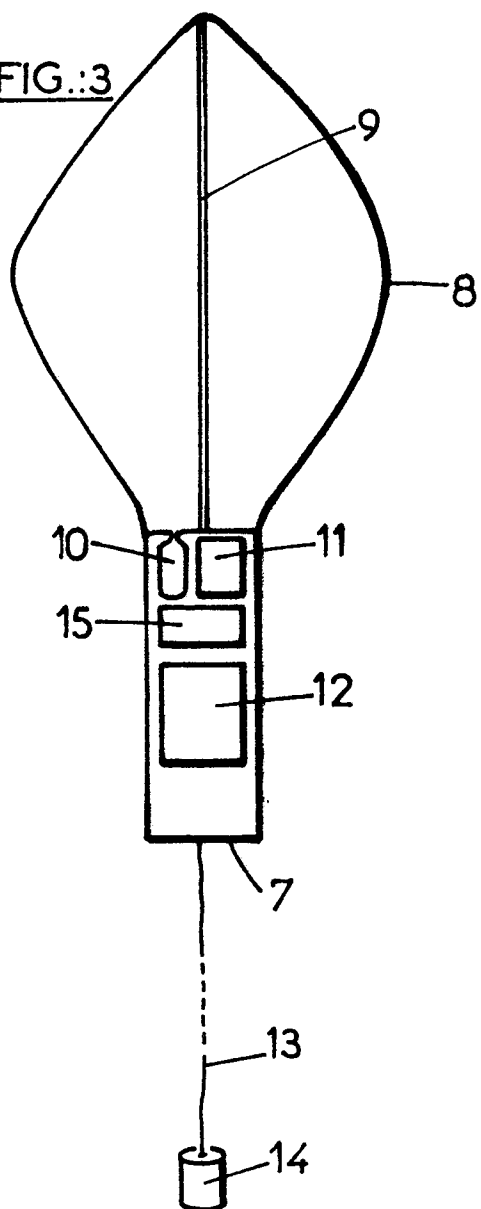


FIG.:2

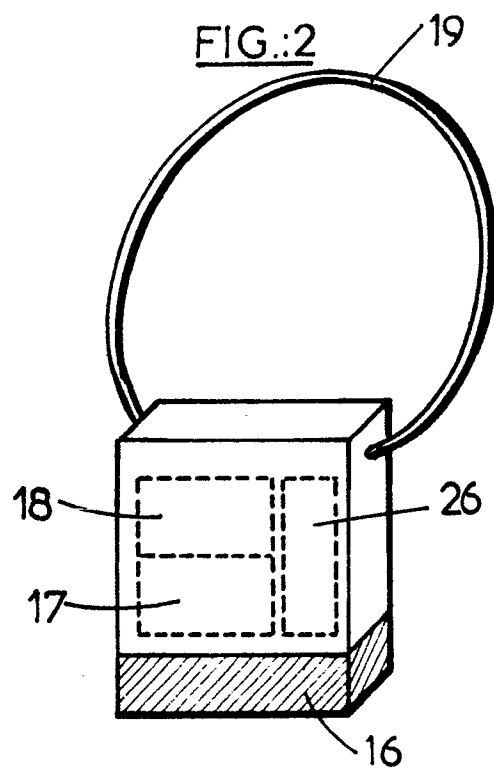
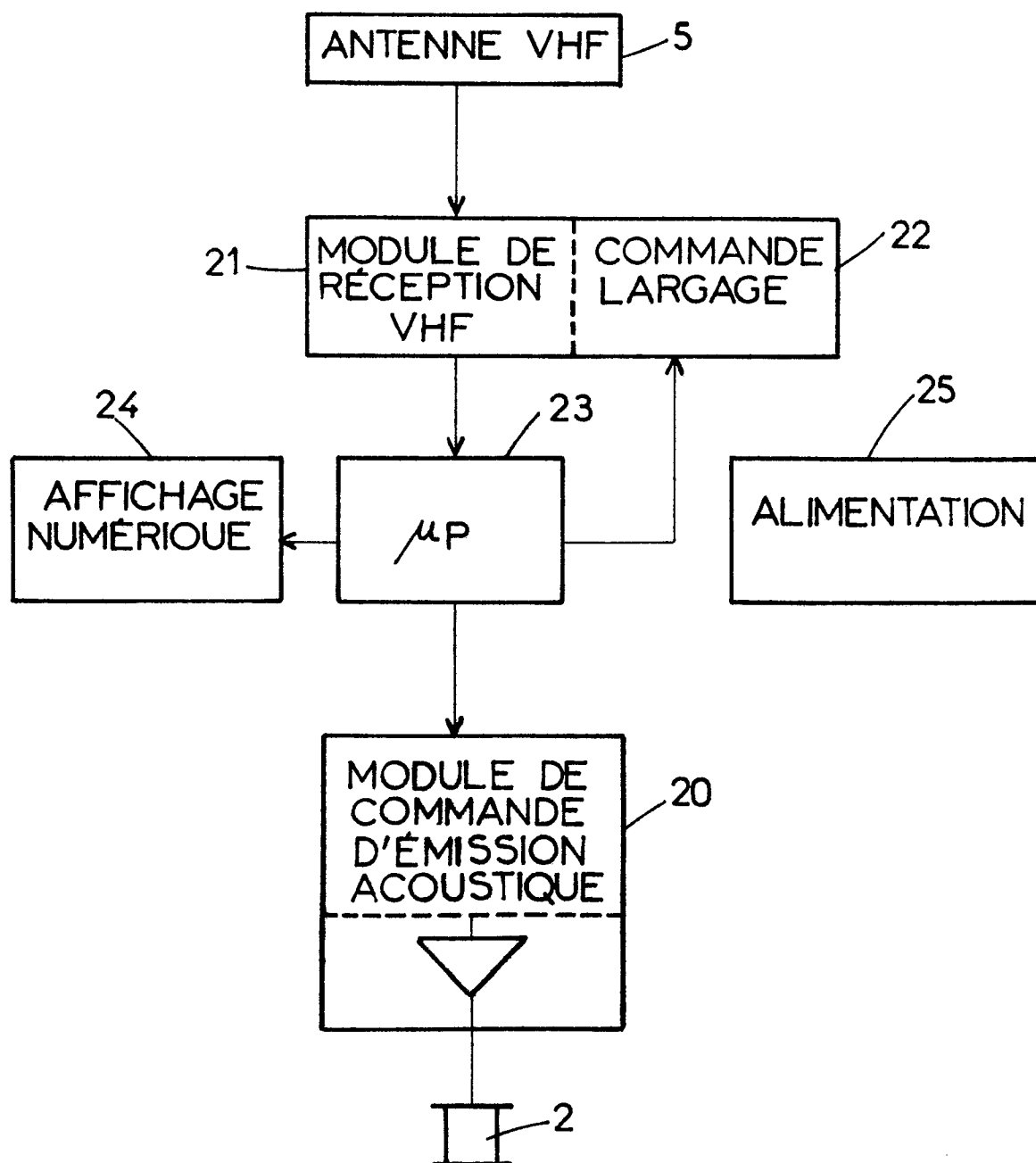


FIG.: 4





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 89 40 2536

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
A	WO-A-8 100 496 (SIMMS) * Revendications 1,9; figure 1 * ---	1-4,7	B 63 C 9/00
A	US-A-4 714 914 (BOE) * Résumé; figures 1,6 * ---	1-9	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 9, no. 149 (M-390)[1872], 25 juin 1985, 38 M 390; & JP-A-60 25 880 (MITSUBISHI JUKOGYO K.K.) 08-02-1985 ---	10-12	
A	US-A-3 810 146 (LIEB) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			B 63 C G 08 B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 10-11-1989	Examineur DE SCHEPPER H.P.H.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			