



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 942 865 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**02.01.2002 Bulletin 2002/01**

(21) Numéro de dépôt: **98947619.7**

(22) Date de dépôt: **07.10.1998**

(51) Int Cl.7: **B63G 9/02**

(86) Numéro de dépôt international:  
**PCT/FR98/02141**

(87) Numéro de publication internationale:  
**WO 99/19207 (22.04.1999 Gazette 1999/16)**

(54) **DISPOSITIF DE LEURRAGE A L'ENCONTRE DES TORPILLES A REMONTEE DE SILLAGE**  
**ABLENKVORRICHTUNG GEGEN KIELWASSERFOLGENDE TORPEDOS**  
**DECOY FOR COUNTERING TORPEDOES WITH RESURFACING WAKE**

(84) Etats contractants désignés:  
**DE FR GB SE**

(30) Priorité: **09.10.1997 FR 9712632**

(43) Date de publication de la demande:  
**22.09.1999 Bulletin 1999/38**

(73) Titulaire: **ETIENNE LACROIX - TOUS ARTIFICES**  
**SA**  
**31600 Muret (FR)**

(72) Inventeurs:  
• **GUELOU, Yann**  
**F-31600 Muret (FR)**

• **MOURRY, Philippe**  
**F-31520 Ramonville Saint Agne (FR)**  
• **GILLOT, Christine**  
**F-31600 Muret (FR)**

(74) Mandataire: **Texier, Christian et al**  
**Cabinet Régimbeau 20, rue de Chazelles**  
**75847 Paris cedex 17 (FR)**

(56) Documents cités:  
**DE-A- 4 322 837** **US-A- 3 483 132**  
**US-A- 3 506 086** **US-A- 3 841 219**

**EP 0 942 865 B1**

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).

## Description

[0001] La présente invention est relative à un dispositif de leurrage pour des torpilles à suivi de sillage.

[0002] Il est classiquement connu dans l'art militaire d'utiliser des leurres pour dévier ou fixer des engins offensifs adverses équipés de systèmes auto-directeurs.

[0003] Notamment, dans le domaine naval, on connaît déjà des leurres de torpilles qui sont des dispositifs émettant des signaux acoustiques ressemblant à ceux d'un navire. On pourra à cet égard avantageusement se référer à FR-2-660-907 et WO 91/16234.

[0004] On connaît également, notamment par la demande de brevet DE 4 3 22 837 des leurres réalisés en des matériaux effervescent.

[0005] L'invention propose quant à elle un dispositif de leurrage de torpille à suivi de sillage comportant un corps en un matériau effervescent réagissant avec l'eau de mer pour générer un nuage de bulles simulant un faux sillage, caractérisé en ce qu'il présente une enveloppe en un matériau soluble dans l'eau de mer qui retarde la réaction du matériau effervescent avec l'eau de mer.

[0006] Il comporte en outre avantageusement une enveloppe en un matériau soluble dans l'eau de mer qui permet de retarder la génération des bulles lorsque le dispositif est immergé dans l'eau de mer.

[0007] Notamment, l'épaisseur de l'enveloppe est avantageusement calibrée pour que, lorsque ledit dispositif est immergé, le matériau effervescent ne commence à réagir avec l'eau de mer qu'après une durée de chute prédéterminée pour ledit dispositif. Une telle enveloppe permet d'améliorer l'efficacité du dispositif.

[0008] Par exemple, dans un mode de réalisation préférentiel, cette épaisseur est calibrée pour que le matériau effervescent ne commence à réagir avec l'eau de mer que lorsqu'il se trouve à environ 10 m de profondeur.

[0009] L'invention propose également un procédé de leurrage de torpilles, caractérisé en ce qu'on disperse en mer, par voie aérienne, des dispositifs du type précité.

[0010] D'autres caractéristiques et avantages ressortiront encore de la description qui suit. Cette description est purement illustrative et non limitative. Elle doit être lue en regard des figures 1 et 2 annexées sur lesquelles :

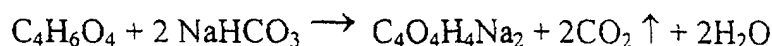
- la figure 1 illustre une séquence de mise en oeuvre d'un dispositif conforme à un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 illustre une configuration de répartition possible pour les faux sillages générés avec les dispositifs proposés par l'invention.

[0011] Le corps effervescent d'un dispositif de leurrage conforme à l'invention est préférentiellement un comprimé en un matériau non polluant et compressible.

[0012] Ce matériau doit être d'une densité supérieure à 1, de façon à permettre au comprimé de chuter librement jusqu'à 10 m de profondeur, la vitesse de chute conditionnant le temps retard que doit permettre l'enveloppe enrobant ledit comprimé.

[0013] Ce matériau est par exemple un mélange stoechiométrique d'acide tartrique (densité de 1,7598) et d'hydrogénocarbonate de sodium (densité de 2,159).

[0014] Dans l'eau, ce mélange réagit et entraîne la formation de bulles de CO<sub>2</sub> d'après la réaction :



[0015] Une réaction similaire peut être obtenue en remplaçant l'acide tartrique par de l'acide citrique. On pourrait également envisager de réaliser le corps effervescent en hydruure de lithium.

[0016] L'acide tartrique est toutefois préféré étant donné qu'il est moins hygroscopique et qu'il évite toute réaction d'auto-amorçage de l'effervescence.

[0017] Pour éviter les phénomènes de frittage sur les comprimés et disposer d'une surface aussi régulière que possible pour l'enrobage, la compression des mélanges s'effectue avec un taux de compression aussi grand que possible, de façon à obtenir une dureté maximale pour le comprimé.

[0018] Cette dureté peut encore être améliorée par l'adjonction d'un liant, par exemple de type cellulosique.

[0019] Toutefois, les liants ont tendance à inhiber l'action effervescente des comprimés, ainsi qu'à les faire remonter à la surface.

[0020] On peut également ajouter au mélange un agent lubrifiant en petite quantité (inférieure à 5%), par exemple 2 % de stéarate de magnésium, pour éviter le grippage à la compression du mélange.

[0021] Par ailleurs, les bulles générées par le comprimé effervescent à 10 mètres de profondeur, c'est-à-dire sous

une pression de 2 bars, doivent présenter des dimensions comprises entre 30 et 50  $\mu\text{m}$  (ce qui correspond, à la surface de l'eau, à des dimensions de bulles comprises entre 38 et 63,4  $\mu\text{m}$ ).

**[0022]** Pour un taux de compression du mélange du comprimé donné, la taille des bulles est principalement fonction de la granulométrie des matières premières : plus les matières premières sont fines et plus les bulles sont de petites tailles.

**[0023]** Différentes coupes granulométriques peuvent être envisagées pour les particules du mélange. Le diamètre des particules peut par exemple être inférieur à 100  $\mu\text{m}$ , être compris entre 100 et 200  $\mu\text{m}$  ou encore être compris entre 200 et 315  $\mu\text{m}$ .

**[0024]** Il a toutefois été constaté que la coupe granulométrique correspondant à un diamètre de particules inférieur à 100  $\mu\text{m}$  représentait le meilleur compromis au niveau de la taille des bulles obtenues (diamètre de bulles à la surface de l'eau de l'ordre de 44,7  $\mu\text{m}$ ).

**[0025]** L'enveloppe qui réalise la fonction retard est en un matériau organique.

**[0026]** Elle est par exemple constituée par un pelliculage réalisé par pulvérisation ou dépôt sur le comprimé d'une solution polymère. Elle peut également être réalisée par des capsules dans lesquelles on enferme les corps effervescents.

**[0027]** Un exemple de matériau organique pour l'enveloppe du comprimé est :

- hydroxypropylméthyl cellulose et dérivés (éthyl, butyl, etc.) ;
- gommes végétales (de type guar, agar, pectine, etc.) ;
- gommes d'origine animale (de type xanthanes, gélatine, albumine, etc.);
- alcool polyvinyle (PVAL) ;
- poly (N-vinylpyrrolidone) (PVP) ;
- poly (oxyde d'éthylène) (PEOX).

**[0028]** Le comprimé présente une forme aussi hémisphérique que possible ou une forme cylindrique.

**[0029]** On donne à titre d'exemple dans le tableau ci-après des dimensionnements possibles pour différentes compositions de comprimés effervescents, ainsi que les vitesses de chute qui correspondent à ces différents comprimés.

Nature du comprimé	$\phi$ en mm	Hauteur en mm	Masse en g	densité	vitesse de chute en m/s
A.tarhique 50% $\text{NaHCO}_3$ 50%	6	0,53	0,2566	1,71	0.2
A.tarhique 50% $\text{NaHCO}_3$ 50%	6	0,49	0,2288	1,65	0,21
$\text{NaHCO}_3$ 50%	12	0,33	0,6731	1,80	0.15
A.tarhique 50% Stéarate 0.08%	12	0,33	0,6428	1,72	0.14
Coupes 100.200	6	0,43	0,1771	1,45	0,2
$\text{NaHCO}_3$ 50% A.tarhique 50%	6	0,4	0,1565	1.38	-
Coupes < 100 $\mu\text{m}$	12	0,17	0,2810	1,46	0.1
A.tarhique 50% $\text{NaHCO}_3$ 50% Stéarate 0,2%	12	0,15	0,2820	1,66	0.1

**[0030]** Par ailleurs, le dispositif comporte en outre avantageusement des moyens formant lest, destinés à lui permettre de chuter plus vite.

**[0031]** On a illustré sur la figure 1 et 2 la mise en oeuvre d'un leurrage avec les dispositifs conforme à l'invention qui viennent d'être décrits.

**[0032]** Ces dispositifs sont projetés à distance à partir du pont arrière P d'un navire, en mettant en oeuvre une dispersion aérienne de type « dagaie », utilisant des angles de tirs différents selon les distances entre les points sur lesquels on souhaite répartir lesdits dispositifs effervescents et le navire (étape I sur la figure 1).

**[0033]** Ainsi que l'illustre la figure 2, la répartition est avantageusement réalisée de part et d'autre de l'axe de l'axe du sillage S du navire, avec éventuellement une certaine dispersion de façon à constituer des faux sillages FS qui se rattachent au sillage S et qui peuvent être interprétés par la torpille comme un changement de direction de ce dernier.

**[0034]** Les dispositifs projetés en mer s'immergent (étape II sur la figure 1), puis au bout d'un certain temps, une fois que l'enveloppe a fondu, commencent à générer des bulles (étape III) en atteignant rapidement le régime permanent de génération de bulles (étape IV).

**[0035]** En suivant les faux sillages FS (figure 2), la torpille va dépenser son énergie motrice avant d'atteindre le navire.

**[0036]** On complète avantageusement ce leurrage en disposant aux intersections entre le sillage S et les faux sillages FS des dispositifs de décaractérisation, ainsi que de brouillage et de saturation des détecteurs acoustiques des tor-

pilles.

## Revendications

1. Dispositif de leurrage de torpille à suivi de sillage comportant un corps en un matériau effervescent réagissant avec l'eau de mer pour générer un nuage de bulles simulant un faux sillage, **caractérisé en ce qu'il** présente une enveloppe en un matériau soluble dans l'eau de mer qui retarde la réaction du matériau effervescent avec l'eau de mer.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'enveloppe est en un matériau organique.
3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'épaisseur de l'enveloppe est calibrée pour que, lorsque ledit dispositif est immergé, le matériau effervescent ne commence à réagir avec l'eau de mer qu'après une durée de chute prédéterminée pour ledit dispositif.
4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** cette épaisseur est calibrée pour que le matériau effervescent ne commence à réagir avec l'eau de mer que lorsqu'il se trouve à environ 10 m de profondeur.
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'enveloppe est en un matériau qui est de l'hydroxypropylméthyl cellulose ou un dérivé, une gomme végétale ou d'origine animale, un alcool polyvinylique, un poly (N-vinylpyrrolidone), un poly (oxyde d'éthylène) ou un mélange de ces composés.
6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le matériau effervescent comprend un mélange d'acide tartrique et d'hydrogénocarbonate de sodium.
7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le matériau effervescent comprend un mélange d'acide citrique et d'hydrogénocarbonate de sodium.
8. Dispositif selon l'une des revendications 6 et 7, **caractérisé en ce que** ce mélange est sensiblement stoechiométrique.
9. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 8, **caractérisé en ce que** le matériau effervescent comprend un agent lubrifiant, par exemple du stéarate de magnésium.
10. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 9, **caractérisé en ce que** le matériau effervescent présente une coupe granulométrique inférieure à 100 µm.
11. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le matériau effervescent est tel que les bulles qu'il génère à 10-m de profondeur sont de dimensions comprises entre 30 et 50 µm.
12. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte en outre des moyens formant lest, destinés à lui permettre de chuter plus vite.
13. Procédé de leurrage de torpilles, **caractérisé en ce qu'on** disperse en mer, par voie aérienne, des dispositifs selon l'une des revendications précédentes.
14. Procédé selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** les dispositifs sont dispersés de part et d'autre de l'axe de l'axe du sillage (S) du navire, de façon à constituer des faux sillages (FS) qui se rattachent au sillage (S) du navire.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Ablenken eines kielwasserfolgenden Torpedos mit einem Körper aus einem schäumenden Material, das mit dem Meerwasser reagiert, um eine Blasenwolke zu erzeugen, die ein falsches Kielwasser simuliert, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie eine Hülle aus einem Material aufweist, das im Meerwasser löslich ist, die die Reaktion des schäumenden Materials mit dem Meerwasser verzögert.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hülle aus einem organischen Material besteht.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stärke der Hülle so bemessen ist, daß dann, wenn die Vorrichtung eingetaucht wird, das schäumende Material mit dem Meerwasser erst nach einer für die besagte Vorrichtung bestimmten Sinkzeit zu reagieren beginnt.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stärke so bemessen ist, daß das schäumende Material mit dem Meerwasser erst dann zu reagieren beginnt, wenn sie sich in einer Tiefe von etwa 10 Metern befindet.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hülle aus einem Material besteht, das Hydroxypropylmethyl-Cellulose oder ein Derivat, ein pflanzliches oder tierisches Gummi, ein Poly (N-Vinylpyrrolidon), ein Poly (Ethylenoxid) oder eine Mischung dieser Bestandteile ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das schäumende Material eine Mischung aus Weinsäure und Natriumbicarbonat ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das schäumende Material eine Mischung aus Zitronensäure und Natriumbicarbonat ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 und 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Mischung im wesentlichen eine stoechiometrische Mischung ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** das schäumende Material ein Gleitmittel, beispielsweise Magnesiumstearat umfaßt.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** das schäumende Material eine granulometrische Fraktion unter 100 µm hat.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das schäumende Material derart ist, daß die Blasen, die es in einer Tiefe von 10 Metern erzeugt, Abmessungen zwischen 30 und 50 µm haben.
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie weiterhin Einrichtungen aufweist, die einen Balast bilden, der für schnelleres Absinken bestimmt ist.
13. Verfahren zum Ablenken von Torpedos, **dadurch gekennzeichnet, daß** man aus der Luft Vorrichtungen nach einem der vorhergehenden Ansprüche im Meer verteilt.
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vorrichtungen auf beiden Seiten der Achse des Kielwassers (S) des Schiffes derart verteilt werden, daß Falschkielwasser (FS) gebildet werden, die sich an das Kielwasser (S) des Schiffes anschließen.

## Claims

1. A decoy device for wake-following torpedoes, the device comprising a body of effervescent material that reacts with sea water to generate a cloud of bubbles simulating a phoney wake, the device being **characterized in that** it has a covering of material that is soluble in sea water which delays the reaction of the effervescent material with sea water.
2. A device according to claim 1, **characterized in that** the covering is made of organic material.
3. A device according to claim 2, **characterized in that** the thickness of the covering is calibrated so that when said device is immersed, the effervescent material begins to react with sea water only after said device has been sinking for a predetermined length of time.
4. A device according to claim 3, **characterized in that** said thickness is calibrated so that the effervescent material

does not begin react with sea water until it is at a depth of about 10 meters.

5. A device according to any one of claims 1 to 4, **characterized in that** the covering is made of a material which is hydroxypropylmethyl cellulose or a derivative thereof, a gum of vegetable or animal origin, a polyvinyl alcohol, a poly(N-vinylpyrrolidone), a poly(ethylene oxide), or a mixture thereof.
6. A device according to any preceding claim, **characterized in that** the effervescent material comprises a mixture of tartaric acid and of sodium hydrogen carbonate.
7. A device according to any one of claims 1 to 5, **characterized in that** the effervescent material comprises a mixture of citric acid and of sodium hydrogen carbonate.
8. A device according to claim 6 or 7, **characterized in that** the mixture is substantially stoichiometric.
9. A device according to any one of claims 5 to 8, **characterized in that** the effervescent material includes a lubricant, e.g. magnesium stearate.
10. A device according to any one of claims 5 to 9, **characterized in that** the effervescent material has grains in a size range of less than 100  $\mu\text{m}$ .
11. A device according to any preceding claim, **characterized in that** the effervescent material is such that the bubbles generated thereby at a depth of 10 meters are of dimensions lying in the range 30  $\mu\text{m}$  to 50  $\mu\text{m}$ .
12. A device according to any preceding claim, **characterized in that** it further includes ballast-forming means, for the purpose of enabling it to sink faster.
13. A torpedo decoying method, **characterized in that** devices according to any preceding claim are dispersed in the sea from the air.
14. A method according to claim 13, **characterized in that** the devices are dispersed on either side of the axis of the wake (S) of the ship so as to constitute phoney wakes (FS) meeting the wake (S) of the ship.

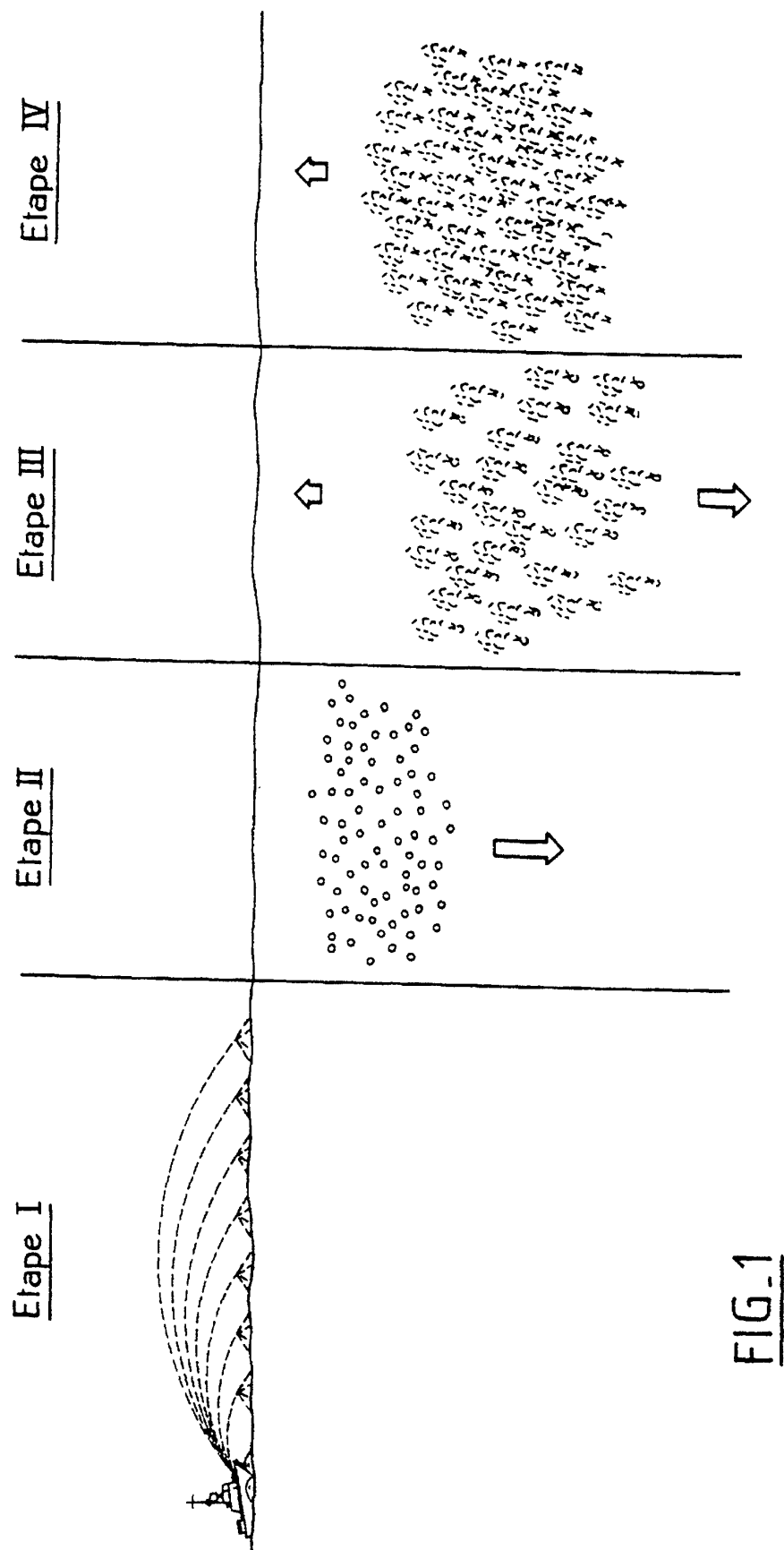


FIG. 1

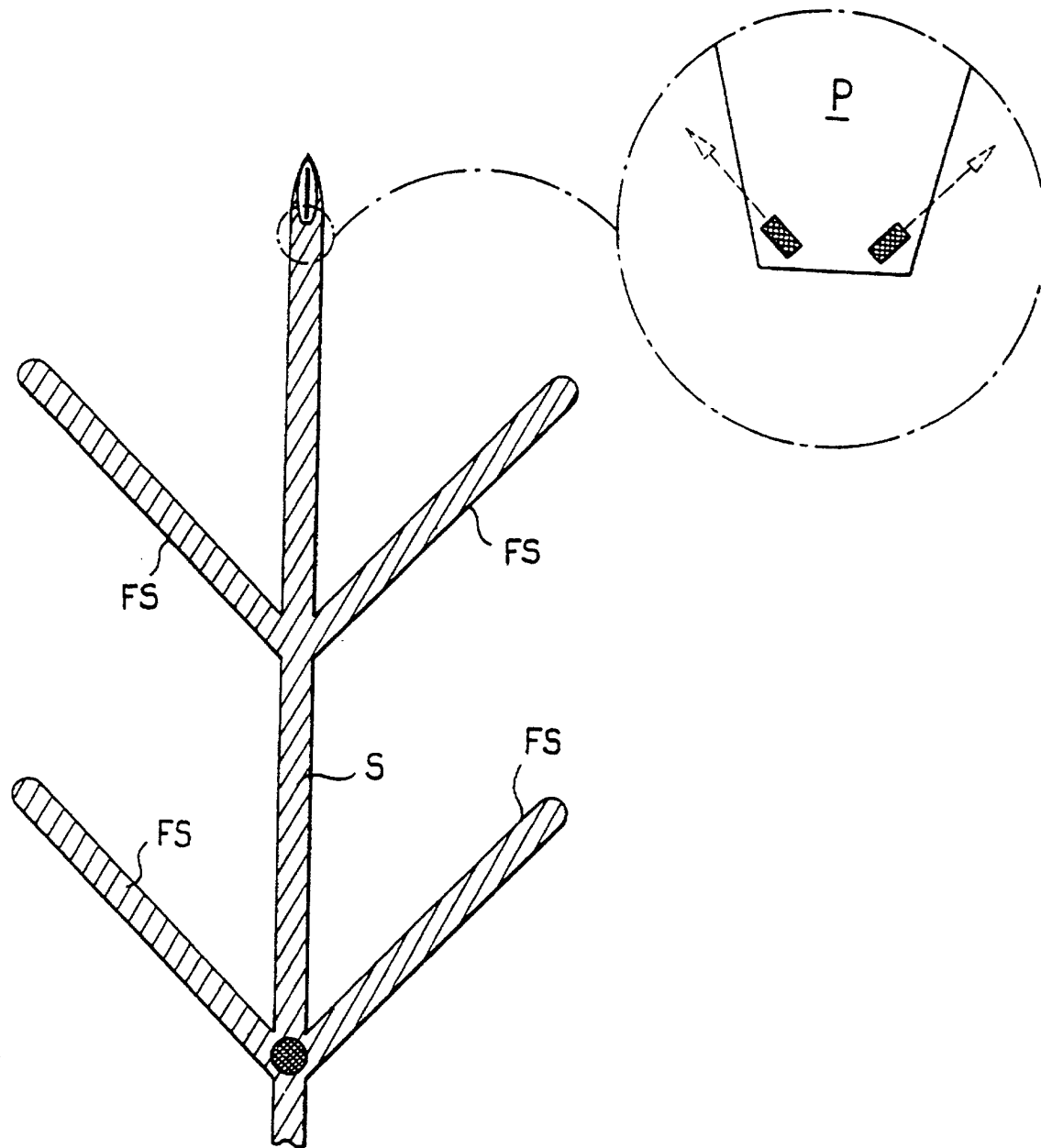


FIG. 2