

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 83 04152**

---

(54) Appareil générateur d'électricité à partir de l'énergie des vagues.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). F 03 B 13/12; B 63 J 5/00.

(22) Date de dépôt..... 14 mars 1983.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : NO, 15 mars 1982, n° 82/0846.

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 37 du 16-9-1983.

---

(71) Déposant : ODD STEPHAN IRGENS et GEIR SAETEVIK. — NO.

(72) Invention de : Odd Stephan Irgens et Geir Saetevik.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Beau de Loménie,  
55, rue d'Amsterdam, 75008 Paris.

La présente invention concerne un appareil générateur d'électricité à partir de l'énergie des vagues.

Plus précisément, elle concerne un dispositif destiné à utiliser l'énergie des vagues et comprenant  
5 un flotteur, une génératrice d'un courant électrique et un mécanisme de transfert de mouvement placé entre le flotteur et la génératrice, ce mécanisme comprenant un accumulateur, un dispositif destiné à charger l'accumulateur d'énergie tirée des mouvements du flotteur, et un  
10 dispositif destiné à libérer l'énergie conservée dans l'accumulateur et à l'utiliser pour l'entraînement de la génératrice. L'invention est particulièrement utile pour la mise à disposition d'énergie électrique, par exemple pour l'éclairage, sur les navires et corps analogues  
15 qui flottent en mer, par exemple les bouées. Sur les petits bateaux et les bouées, il est habituellement nécessaire d'utiliser des batteries d'accumulateurs. Sur un bateau à moteur, la batterie peut être chargée lorsque le moteur fonctionne. Cependant, la batterie s'affaiblit souvent  
20 par décharge interne lorsqu'un bateau à moteur n'est pas normalement utilisé aussi fréquemment qu'une automobile par exemple. Les bateaux à voiles ou bien n'ont pas de moteur ou n'ont qu'un petit moteur auxiliaire si bien que le problème du maintien de la batterie à l'état chargé  
25 est plus aigu. Dans le cas des bouées éclairées, tout dépend de la batterie d'accumulateurs et il n'existe pas de dispositif destiné à sa charge.

On a suggéré de nombreuses mesures pour la résolution du problème posé par cette situation, notamment  
30 l'utilisation de l'énergie des vagues créées dans l'eau pour la formation d'un courant électrique à l'aide d'une génératrice, et, à cet égard, on connaît l'utilisation d'un dispositif qui comporte un flotteur, une génératrice et un mécanisme de transfert du mouvement entre le flotteur  
35 et la génératrice. Dans le cas des petits bateaux et des bouées classiques, le mouvement normal des vagues n'est pas suffisant pour qu'une génératrice soit entraînée direc-

tement. En conséquence, on a suggéré l'accumulation d'énergie fournie par les mouvements d'un flotteur déplacé par le mouvement des vagues, puis la libération de cette énergie à intervalles convenables et son utilisation pour  
5 l'exécution d'un travail, par exemple pour l'entraînement d'une génératrice.

L'invention concerne la réalisation d'un dispositif qui est peu encombrant et fiable et qui peut être facilement monté dans un bateau ou sur une bouée.

10 L'eau s'accumule dans les bateaux qui ont de grands compartiments ouverts, et ces bateaux doivent être constamment écopés ou vidangés. En conséquence, il est nécessaire d'utiliser une pompe de cale qui fonctionne surtout lorsque le bateau est amarré ou à l'ancre afin  
15 qu'elle retire automatiquement l'eau de pluie et l'eau de mer qui est projetée. L'invention convient aussi à cette application, en combinaison avec un dispositif destiné à transmettre un courant de charge.

Selon l'invention, le flotteur d'un dispositif  
20 du type décrit précédemment, est incorporé dans une chambre construite dans un bateau ou un corps flottant analogue, la chambre ayant une tuyauterie d'entrée d'eau ouverte vers la mer, et la génératrice de courant et le mécanisme de transfert sont placés dans un boîtier qui comprend  
25 aussi la chambre du flotteur.

Le dispositif est destiné à être monté en permanence dans le bateau, et il reçoit donc de l'eau dans une chambre de flotteur et utilise la montée et la descente de l'eau sous l'action des mouvements du bateau  
30 par rapport à l'eau. La génératrice est reliée à une batterie d'accumulateurs électriques et joue donc le rôle d'un chargeur de batterie monté en permanence à bord du bateau. La plupart des coques de bateaux ont une configuration de forme inclinée à l'endroit choisi le plus logiquement pour le montage du dispositif selon l'invention  
35 et, selon l'invention, la tuyauterie d'entrée d'eau fait donc partie d'un élément de base en forme de berceau qui

peut être monté dans le bateau et qui loge et maintient le boîtier d'une manière qui permet le réglage de sa position autour de l'axe du berceau. De cette manière, l'inclinaison de la coque peut être compensée si bien que  
5 la chambre du flotteur et le flotteur peuvent être montés verticalement.

De préférence, la tuyauterie d'entrée placée sur l'élément de base est filetée et est destinée à coopérer avec un écrou. Cette disposition constitue un moyen  
10 simple de fixation du dispositif dans la coque du bateau, la tuyauterie d'entrée passant par un orifice formé dans la coque, le dispositif étant fixé en position par vissage de l'écrou sur la tuyauterie d'entrée à l'extérieur de la coque.

15 La génératrice est de préférence reliée à un arbre d'entraînement qui sort du boîtier. De cette manière, une peut utiliser une manivelle pour la commande de la génératrice en cas d'urgence, pour la production de courant électrique, et la génératrice peut alors être aussi reliée  
20 par un dispositif convenable d'accouplement à un ensemble qui est entraîné par le courant d'eau lorsque le bateau se déplace dans l'eau, par exemple une turbine, une hélice, etc., si bien que la génératrice peut être entraînée de cette manière pendant un déplacement à la voile.

25 L'accumulateur d'énergie qui fait partie du mécanisme de transfert du mouvement est de préférence formé d'un ressort hélicoïdal qui s'enroule et se déroule sous l'action du flotteur et se détend lorsque la tension du ressort atteint un certain degré.

30 Le dispositif selon l'invention peut aussi avantageusement comporter une pompe entraînée par le flotteur et destinée à l'assèchement des fonds de cale, et il peut aussi comprendre avantageusement une pompe à éjecteur.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à la lecture de la description  
35 qui va suivre d'exemples de réalisation et en se référant aux dessins annexés sur lesquels :

4

la figure 1 est une coupe d'un mode de réalisation d'un dispositif selon l'invention ;

la figure 2 est une vue de bout avec des parties arrachées du dispositif de la figure 1 ;

5 la figure 3 est une vue de dessus du dispositif de la figure 1, avec des parties arrachées ;

la figure 4 est une élévation partielle avec des parties arrachées d'une variante du dispositif de la figure 1, avec une pompe associée commandée par un flotteur et assurant l'assèchement des fonds ;

10 la figure 5 représente une bouée dans laquelle la chambre du flotteur est formée directement à l'intérieur ; et

la figure 6 représente une variante de berceau.

15 Le dispositif représenté sur les figures 1 et 2 comprend un boîtier 1 ayant un organe 2 formant un fond et un couvercle 3. Le fond 2 du boîtier repose sur un élément de base 4 en forme de berceau. Cet élément de base 4 a un tronçon 5 de tuyauterie qui dépasse vers l'ex-

20 térieur, par un orifice 6 formé dans cet élément de base. La tuyauterie 5 a un filetage et un écrou 7 est vissé sur l'extrémité. Le fond 2 du boîtier a un orifice 8 qui débouche et qui est aligné sur l'orifice 6 de l'élément de base 4.

25 Le boîtier 1, son couvercle 3, la plaque 2 au fond et l'élément de base 4 sont maintenus ensemble par des tirants 9 (voir figure 3). Ces tirants passent dans le boîtier et ont des têtes (non représentées) qui sont en appui contre des surfaces de contact formées dans l'élé-

30 ment 4 de base. Comme l'indique la figure 2, cet élément 4 forme un berceau 10 et le fond 2 du boîtier a une surface 11 de forme analogue. De cette manière, l'élément de base 4 peut tourner autour de l'axe 12 du berceau, et le boîtier peut ainsi être réglé avec l'inclinaison

35 nécessaire par rapport à l'élément de base 4. Ainsi, l'inclinaison du côté 13 de la coque du bateau peut être compensée, comme indiqué en traits interrompus sur la figure,

si bien que la chambre et le flotteur associé peuvent être réglés dans la position verticale voulue. Comme l'indique la figure 2, l'angle utilisé pour le réglage est d'environ  $\pm 10^\circ$ , mais il peut être plus grand, par exemple  $\pm 20^\circ$ , suivant la forme de la coque du bateau ou de la bouée dans lequel le dispositif est monté.

Une chambre 14 de flotteur est formée dans le boîtier 1. Cette chambre 14 est formée par un cylindre 15 et un organe supérieur associé 16 placé dans le boîtier. Le cylindre 15 peut par exemple être collé à la plaque inférieure 2, avec formation d'un raccord étanche, ou un joint peut être utilisé lorsque le mode de réalisation doit être amovible. La chambre 14 est ouverte vers l'orifice 8 formé dans la plaque inférieure 2 et elle est donc aussi en communication avec l'orifice 6 formé dans l'élément de base 4. Un flotteur 17 est logé dans la chambre 14. Une bille 18 de flotteur est disposée dans la partie supérieure 16 de la chambre du flotteur et joue le rôle d'un clapet d'urgence et ferme l'orifice 20 formé dans le couvercle 3 dans le cas où le bateau, pour une raison quelconque, coule ou s'enfonce trop bas dans la mer. Lorsque le niveau d'eau s'élève jusqu'à l'orifice 20 d'air, la bille 19 ferme l'orifice si bien que l'eau ne peut pas pénétrer dans le bateau lui-même par cet orifice.

Une génératrice 22 d'un courant électrique est montée dans le boîtier 1, à côté de la chambre 14 du flotteur. La génératrice n'est représentée que schématiquement sur les figures, et elle est en appui sur un bloc 22 de caoutchouc. L'arbre d'entraînement de la génératrice est repéré par la référence 23, et il est raccordé à un pignon 24. Celui-ci est en prise avec une roue dentée 25 qui est montée sur un arbre 26 sur lequel elle est fixée par une goupille 27. L'arbre 26 sort du boîtier par le couvercle 3 et aboutit à une tête 28. Celle-ci est de préférence sous forme d'un dispositif permettant le montage d'une manivelle ou d'un arbre souple qui rejoint un dispositif à turbine ou une hélice, permettant l'entraînement de la génératrice 21 par utilisation du

courant d'eau lorsque le bateau dans lequel le dispositif est monté est en marche.

Un boîtier 29 de ressort est fixé à l'arbre 25 par une goupille 30. Ce boîtier 29 et ainsi l'arbre 5 26 sont montés dans le couvercle 3 par l'intermédiaire d'un palier 31.

Une équerre 32 est disposée dans le boîtier sur toute sa largeur. L'arbre 26 peut tourner par rapport à l'équerre 32 à l'aide d'un palier 33, grâce au 10 montage d'un organe intermédiaire 34 fixé à l'équerre.

La roue dentée 25 est reliée à un organe 35 de déclenchement qui bloque normalement la roue dentée 25 contre la partie 34 raccordée à l'équerre 32. Cet organe 35 n'est pas libéré tant que le ressort hélicoïdal 36 15 qui se trouve dans le boîtier 29 n'a pas atteint une certaine tension ou un certain degré d'enroulement. Une première extrémité du ressort hélicoïdal 38 est fixée au boîtier 29 et l'extrémité interne de ce ressort est fixée à un moyeu 37. Celui-ci est relié à une roue dentée 39 20 par l'intermédiaire d'une butée arrière ou d'un dispositif 38 à cliquet destiné à empêcher un mouvement de retour. La roue dentée 39 est en prise avec un pignon 40 qui est simplement indiqué en traits interrompus sur la figure 1. Comme l'indique la figure 3, le pignon 40 est relié 25 à un mécanisme 41 qui est lui-même raccordé à un bras 42 et qui comporte deux cliquets alternatifs. Le bras 42 aboutit à une fourche 43. Une roulette folle 44, 45 est montée sur chaque branche de la fourche, et les deux roulettes sont en appui contre la partie supérieure du 30 flotteur 17 comme indiqué sur la figure 1. Lorsque le bras 42 se soulève car le flotteur s'élève dans la chambre 14, lorsque l'eau pénètre dans la chambre 14 et lorsque le niveau de l'eau s'élève, le bras 42, par l'intermédiaire du mécanisme 41 qui comporte deux cliquets alternatifs, 35 provoque la rotation de la roue dentée 40 dans un sens déterminé. Lorsque le bras 42 redescend, ce qu'il fait lorsque le flotteur 17 revient en arrière, l'un des cliquets

du mécanisme 41 empêche la roue dentée 40 de suivre le mouvement et la retient. En d'autres termes, la roue dentée 40 ne tourne que dans un sens et uniquement lorsque le bras 42 se soulève, c'est-à-dire lorsque le flotteur 17 s'élève dans la chambre 14. Ce mouvement de rotation unidirectionnelle de la roue dentée 40 se transmet à la roue 39 et, par l'intermédiaire du cliquet 38, au moyeu 37 si bien que le ressort 36 est mis sous tension. A ce moment, le boîtier 29 contenant le ressort reste au repos, car il est rigidement fixé à l'arbre 26 qui est lui-même rigidement fixé au pignon 25 et celui-ci ne peut pas se déplacer étant donné la présence du mécanisme 35 de déclenchement décrit précédemment. Lorsque le bras 42 s'est élevé et abaissé un certain nombre de fois, le ressort 36 est finalement si serré que la force exercée dépasse la force de blocage du mécanisme 35 de déclenchement. Le boîtier 29 du ressort est alors soumis à un mouvement puissant de rotation et celui-ci se transmet par l'arbre 26 au pignon 25 puis au pignon 24 et à la génératrice 21. Le cliquet 38 empêche la rupture du ressort. Lorsque la génératrice 21 a été mise en rotation d'une manière puissante, la masse du volant provoque la poursuite du mouvement pendant un certain temps après que le ressort 36 n'est plus sous tension, et le cliquet 38 forme ainsi une roue libre.

Ensuite, le ressort 36 est à nouveau mis sous tension du fait des déplacements du flotteur 17, jusqu'à ce qu'il soit à nouveau tendu d'une manière si importante que sa force dépasse celle du mécanisme de déclenchement et la force du ressort est transmise pour la commande de la génératrice 21.

La figure 4 représente un mode de réalisation de dispositif combiné à une pompe automatique de cale. Sur la figure 4, les références identiques à celles des figures 1 à 3 désignent des éléments identiques ou analogues.

Contrairement au mode de réalisation des figures 1 à 3, le flotteur 17 représenté sur la figure 4 a un alé-

sage 50. Dans la partie supérieure 16 de la chambre du flotteur, une tuyauterie 51 pénètre et passe aussi à travers le couvercle 3 du boîtier, débouchant à la partie supérieure dans un canal 52 formé dans le couvercle 3.

5 La tuyauterie 51 descend dans l'alésage 50 formé dans le flotteur 17 et débouche dans celui-ci. A la partie inférieure, la tuyauterie 51 est reliée à deux tuyauteries plus courtes 53 et 54. Elles sont ouvertes à leur partie supérieure et, à leur partie inférieure, elles comportent  
10 des clapets de retenue 55 et 56.

Le passage 52 formé dans le couvercle 3, comme l'indique la figure, communique avec un passage 57 formé dans le boîtier 1, et le passage 57 descend dans le boîtier et débouche dans un conduit 58 qui débouche à l'endroit où l'eau s'est collectée dans les fonds. Un clapet  
15 à bille 59 tel que représenté est monté dans le passage 57.

Lorsque le flotteur 17 monte et descend dans la chambre 14, l'eau des fonds peut être pompée par le  
20 conduit 58, les passages 57 et 52 et la tuyauterie 51. Le sens de circulation de l'eau est indiqué par les flèches.

Lorsque le flotteur descend, il aspire l'eau et lorsqu'il remonte, il la chasse vers l'extérieur.

Un éjecteur, par exemple, peut être relié au passage 57 au-dessus du clapet 59, un clapet de retenue étant  
25 placé dans la canalisation rejoignant l'éjecteur, afin que la vitesse du bateau dans l'eau puisse être utilisée pour le pompage de l'eau se trouvant dans le bateau. Un arrangement de pompage de ce type peut soit fonctionner  
30 comme décrit précédemment soit sous forme d'une pompe à éjecteur ou trompe, sans qu'un réglage du système de pompage soit nécessaire.

La figure 5 représente une bouée dans laquelle une chambre de flotteur est formée directement dans la  
35 bouée. Cette chambre est indiquée en traits interrompus et elle débouche à l'extrémité inférieure de la bouée. Par ailleurs, ce mode de réalisation est tel que décrit

en référence aux figures 1 à 4.

La figure 6 représente une variante de berceau 60 qui comporte un segment sphérique 61 et une douille 62 de forme correspondante, montée dans le bateau. Le 5 boîtier est aussi supporté par un dispositif convenable 63.

Bien entendu, diverses modifications peuvent être apportées par l'homme de l'art aux dispositifs qui viennent d'être décrits uniquement à titre d'exemples non limitatifs sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif destiné à utiliser l'énergie des vagues, du type qui comprend un flotteur (17), une génératrice de courant électrique (21) et un mécanisme de transfert de mouvement placé entre le flotteur et la génératrice, ce mécanisme de transfert comprenant un accumulateur d'énergie, un dispositif destiné à charger l'accumulateur à l'aide de l'énergie tirée des mouvements du flotteur, et un dispositif destiné à libérer l'énergie stockée dans l'accumulateur et à l'utiliser pour la manoeuvre de la génératrice, caractérisé en ce que le flotteur (17) est logé dans une chambre de flotteur (14) incorporée à un bateau, une bouée ou analogue, cette chambre ayant une tuyauterie (5) d'entrée d'eau débouchant vers l'eau, et la génératrice (21) et le mécanisme de transfert sont placés dans un boîtier qui comprend aussi la chambre de flotteur.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la tuyauterie d'entrée (5) fait partie d'un élément de base (4) en forme de berceau qui peut être monté dans le bateau ou analogue et qui forme un support (10) maintenant le boîtier de manière que sa position puisse être réglée autour de l'axe du berceau.
3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que la tuyauterie d'entrée (5) de l'élément de base (4) est filetée et est destinée à coopérer avec un écrou.
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la génératrice (21) est reliée à un arbre menant (26) qui sort du boîtier.
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la génératrice (21) a un dispositif d'accouplement assurant sa connexion à un dispositif entraîné par le courant d'eau produit par le déplacement du bateau dans l'eau, par exemple à une turbine, une hélice ou un dispositif analogue.
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'accumulateur

d'énergie est un dispositif (36) à ressort hélicoïdal.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend une pompe entraînée par le flotteur et destinée à pomper  
5 l'eau des fonds.

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que la pompe entraînée par le flotteur est combinée à une pompe à éjecteur qui fonctionne lorsque le bateau se déplace avec une certaine vitesse dans l'eau.



Fig.2.

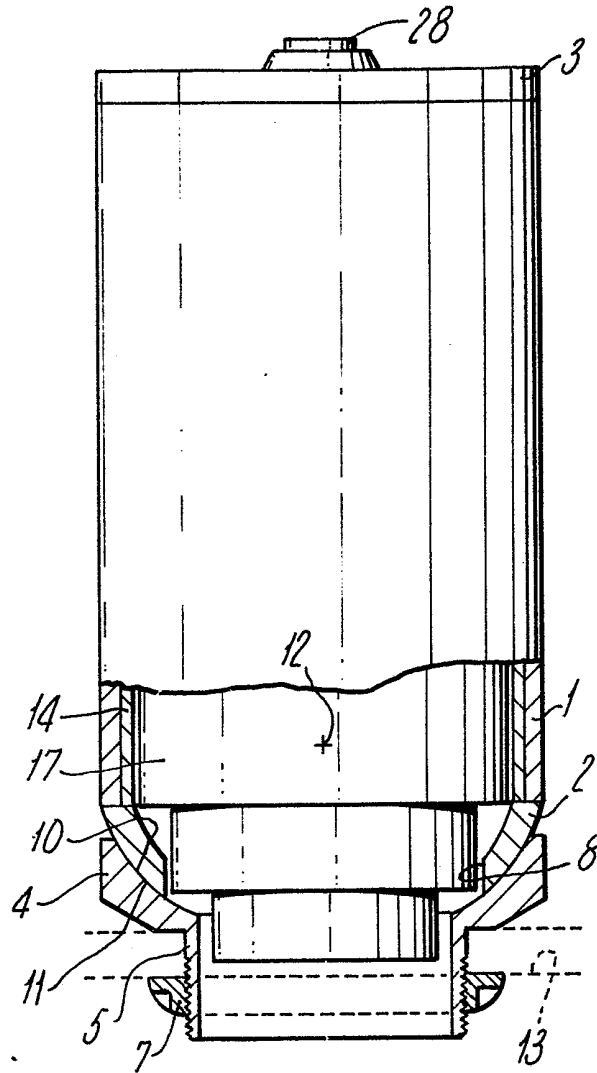


Fig.3.

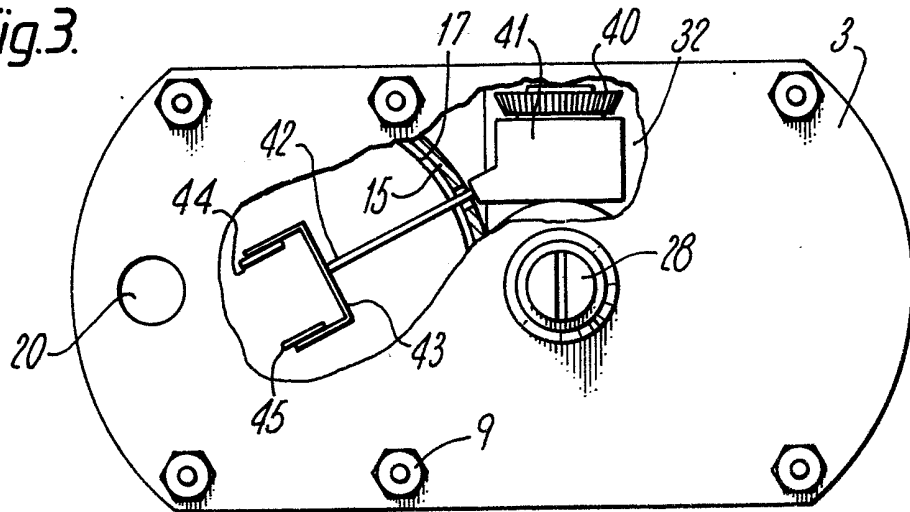


Fig. 4.

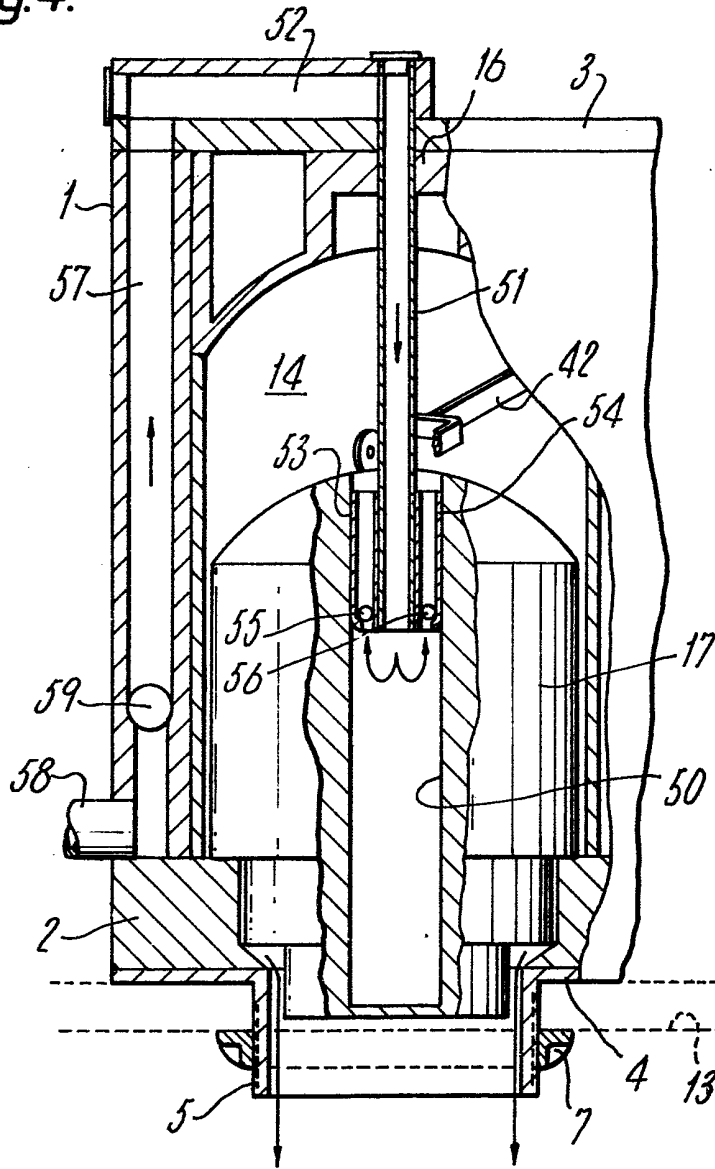


Fig.5.

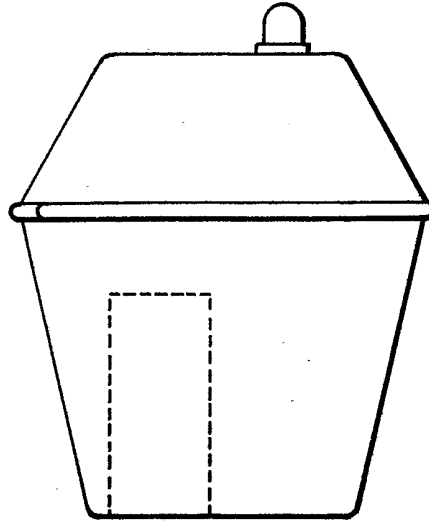


Fig.6.

