



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**29.12.2004 Bulletin 2004/53**

(51) Int Cl.7: **G08B 21/08**

(21) Numéro de dépôt: **03405470.0**

(22) Date de dépôt: **26.06.2003**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**  
Etats d'extension désignés:  
**AL LT LV MK**

(72) Inventeur: **Borer, Jean-Pierre**  
**1806 Saint-Légier (CH)**

(74) Mandataire: **Wenger, Joel-Théophile**  
**Leman Consulting S.A.**  
**62 route de Clementy**  
**1260 Nyon (CH)**

(71) Demandeur: **Borer, Jean-Pierre**  
**1806 Saint-Légier (CH)**

(54) **Dispositif d'assistance à la surveillance d'une piscine**

(57) Le but de la présente invention est de proposer un dispositif d'assistance à la surveillance d'une piscine simple et efficace pouvant être installé et utilisé dans toute piscine existante sans frais importants.

Ce but est atteint par un dispositif d'assistance à la surveillance d'une piscine, sous forme d'un boîtier porté par chaque baigneur, caractérisé en ce que ce boîtier comprend un module, appelé module émetteur, comportant une alimentation en énergie électrique, un détecteur de pression aquatique, une unité de traitement disposant de valeurs de consigne de durée et de pres-

sion, un temporisateur et un émetteur de signaux s'activant lorsque les valeurs de consignes sont atteintes ou dépassées.

Le dispositif comprend en outre au moins un module récepteur, disposé de préférence sous l'eau dans un bassin de la piscine, comportant des moyens de transmission d'une alarme lors de la réception de signaux en provenance d'un ou de plusieurs modules émetteurs, ledit module récepteur comporte un détecteur sélectif capable de reconnaître uniquement les signaux émis par un module émetteur tout en restant insensible aux signaux parasites présents dans et autour du bassin.

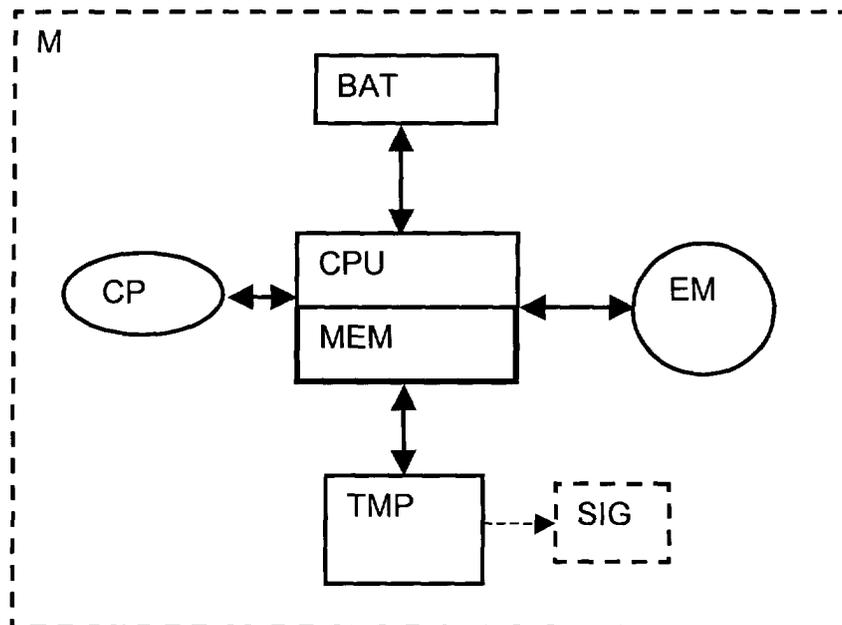


Fig. 1

## Description

**[0001]** La présente invention concerne un dispositif d'assistance à la surveillance d'une piscine permettant d'assurer une sécurité accrue des baigneurs.

**[0002]** On entend par piscine tout lieu public ou privé équipé d'un bassin rempli d'eau où un grand nombre de personnes se baignent ou circulent autour du bassin en s'adonnant à diverses activités.

**[0003]** Afin de prévenir les noyades qui sont les causes d'accidents parmi les plus fréquentes surtout chez les jeunes en dessous de vingt ans, divers moyens sont mis en oeuvre. Hormis les campagnes d'information diffusées régulièrement par les médias, divers dispositifs peuvent assister les gardiens à la surveillance des bassins et de leurs environs, à savoir:

- surveillance vidéo au moyen de caméras subaquatiques disposées à l'intérieur du bassin
- jets d'eau s'enclenchant lorsqu'un baigneur s'approche du bassin servant à éviter la noyade par hydrocution.
- balises portables émettant des signaux radioélectriques vers un récepteur en cas de chute accidentelle dans l'eau.
- dispositifs de détection de chutes basés sur l'écoute des ondes acoustiques se propageant dans l'eau.

**[0004]** Cependant, il existe des situations où certains dispositifs deviennent inopérants ou difficiles à utiliser, notamment lorsque le nombre de baigneurs devient important. Par exemple, les détecteurs de chutes ne permettent pas de distinguer un saut volontaire dans l'eau d'une chute accidentelle. La surveillance par les gardiens devenant difficile et demande des effectifs disproportionnés s'ils ne sont pas assistés par des dispositifs anti-noyades fiables et efficaces.

**[0005]** La surveillance à l'aide de caméras observant l'intérieur d'un bassin se montre assez efficace mais nécessite une installation complexe et coûteuse qui n'est pas à la portée de tous les centres sportifs ou de loisirs.

**[0006]** Le but de la présente invention est de proposer un dispositif d'assistance à la surveillance d'une piscine simple et efficace pouvant être installé et utilisé dans toute piscine existante sans frais importants.

**[0007]** Ce but est atteint par un dispositif d'assistance à la surveillance d'une piscine, sous forme d'un boîtier porté par chaque baigneur, caractérisé en ce que ce boîtier comprend un module, appelé module émetteur, comportant une alimentation en énergie électrique, un détecteur de pression aquatique, une unité de traitement disposant de valeurs de consigne de durée et de pression, un temporisateur et un émetteur de signaux s'activant lorsque les valeurs de consignes sont atteintes ou dépassées.

**[0008]** Le dispositif comprend en outre au moins un module récepteur, disposé de préférence sous l'eau dans le bassin de la piscine, comportant des moyens de transmission d'une alarme lors de la réception de signaux en provenance d'un ou de plusieurs modules émetteurs. Ce module comporte un détecteur sélectif capable de reconnaître uniquement les signaux émis par un module émetteur tout en restant insensible aux signaux parasites présents dans et autour du bassin.

**[0009]** Le détecteur de pression aquatique du module émetteur active le temporisateur lorsque la pression exercée par l'eau correspondant à une profondeur donnée atteint ou dépasse un seuil prédéterminé. L'émetteur dudit module émet des signaux lorsque le temporisateur atteint une durée prédéterminée pendant que le module est soumis à une pression égale ou supérieure au seuil fixé.

**[0010]** Les valeurs de consignes stockées arrivant à l'unité de traitement correspondent d'une part à une durée limite et d'autre part à une pression aquatique maximale. Ces deux valeurs peuvent être adaptées aux capacités physiques du porteur. Pour un enfant pouvant rester moins longtemps à une certaine profondeur qu'un adulte, la durée et la profondeur consignées auront des valeurs plus faibles.

**[0011]** Selon une forme de réalisation de l'invention, il est possible de ne pas utiliser le temporisateur et de déclencher l'alarme dès qu'une certaine profondeur est atteinte, en particulier pour des petits enfants non susceptible de descendre à une profondeur supérieure à leur taille.

**[0012]** Selon une réalisation préférée du dispositif selon l'invention, les signaux émis par le module émetteur sont des ondes acoustiques de fréquence et de modulation particulières permettant de les dissocier des autres sources sonores. Le module récepteur serait dans ce cas équipé d'un hydrophone installé dans le bassin de manière à recevoir les signaux des émetteurs dans les meilleures conditions possibles.

**[0013]** En situation d'alarme, le baigneur porteur du module émetteur se trouve à une profondeur telle que la pression exercée par l'eau est égale ou dépasse une valeur limite au bout d'une durée autorisée programmée dans le temporisateur. Par exemple, un baigneur peut se trouver dans l'eau à deux mètres de profondeur pendant une durée considérée comme excessive si elle est supérieure à une minute. Cette durée peut être fixée comme étant plus grande que celle d'une apnée volontaire.

**[0014]** L'efficacité du dispositif se mesure entre autre à sa capacité de faire la différence entre les fausses et les vraies alarmes. Par exemple, un baigneur peut plonger au fond du bassin où la pression est maximale sans provoquer d'émission sonore pour autant que la durée de la plongée reste en dessous du seuil fixé. Au-delà, le baigneur est considéré comme étant en situation de danger, le module émet alors un signal sonore qui sera capté par le récepteur qui, à son tour, transmet une alar-

me avertissant un gardien qui pourra, le cas échéant, sortir le plongeur de l'eau et le sauver de la noyade.

**[0015]** Le temporisateur s'enclenche dès que la pression aquatique dépasse la limite de sécurité fixée correspondant à une profondeur de un mètre par exemple. Le signal d'alarme ne sera émis que lorsque le temporisateur atteint la valeur limite programmée par exemple à 60 secondes. Si le baigneur portant le module retourne à une profondeur plus faible avant la limite des 60 secondes, le temporisateur est automatiquement remis à zéro. Ainsi des durées de pics de dépassements de pressions consécutifs ne sont pas cumulées tant que le temporisateur reste en dessous du seuil fixé.

**[0016]** Un avantage du dispositif selon l'invention réside en ce qu'il peut aisément s'intégrer dans un système de contrôle d'accès existant. En effet, dans de nombreuses piscines ou centres nautiques, chaque baigneur reçoit en guise de ticket d'entrée un badge, un bracelet ou un collier souvent muni d'une clé pour un casier à vêtements et/ou d'une puce servant de moyen de paiement ou d'identification. Cet objet peut être également équipé du module émetteur qui se présente sous forme d'un boîtier étanche très peu encombrant.

**[0017]** Le dispositif d'assistance à la surveillance peut être complété par un portique de détection limitant l'accès au bassin qu'aux personnes munies d'un module émetteur valide. Une personne dépourvue de module émetteur ou portant un module défectueux ou invalide ne pourra pas pénétrer dans l'enceinte du bassin sans enclencher une alarme.

**[0018]** L'invention sera mieux comprise grâce à la description détaillée qui va suivre et qui se réfère aux dessins annexés qui sont donnés à titre d'exemple nullement limitatif, dans lesquels:

- la figure 1 représente un schéma bloc d'un module émetteur
- la figure 2 illustre une coupe d'un bassin d'une piscine avec différentes zones où peut se trouver un module émetteur.
- la figure 3 illustre une vue de dessus d'un bassin équipé d'un dispositif d'assistance à la surveillance
- la figure 4 illustre le bassin de la figure 3 entouré d'une enceinte avec un portique.

**[0019]** Le module émetteur M représenté par le schéma bloc de la figure 1 est constitué par un processeur CPU muni d'une mémoire MEM connecté à un capteur de pression CP, une alimentation en énergie électrique sous forme de batterie et/ou de cellules solaires BAT, un temporisateur ou horloge TMP et un émetteur EM de signaux acoustiques. (analogique)

**[0020]** Dans une version simple, chaque module dispose des mêmes valeurs de consigne. Néanmoins il sera préférable que le module soit programmé en fonction

des caractéristiques de chaque baigneur ou plutôt de celles d'une catégorie de baigneurs. Par exemple, on distinguera les enfants des adultes et parmi ces personnes celles bénéficiant d'un entraînement sportif plus ou moins poussé. Les valeurs de consignes comme la pression aquatique provoquant le démarrage du temporisateur et la durée au bout de laquelle l'alarme sera donnée seront donc différentes pour chaque type de baigneur.

**[0021]** En situation normale, le module émetteur est en état de veille. Il détecte en permanence la pression exercée par l'eau sur le capteur de pression CP et tant que cette pression se situe en dessous du seuil fixé, le temporisateur TMP reste déclenché.

**[0022]** Lorsque la pression atteint ou dépasse le seuil, le temporisateur s'enclenche. Dans cette situation, deux cas peuvent se présenter:

a) le niveau de pression baisse après une courte durée, c'est-à-dire lorsque le baigneur remonte à la surface de l'eau après avoir plongé, le temporisateur est revient à zéro et le module retourne à l'état de veille.

b) le niveau de pression reste constamment élevé et le temporisateur à atteint la valeur de consigne correspondant à la durée maximale autorisée à une pression supérieure à la limite. Cela signifie que le baigneur se trouve à une certaine profondeur et probablement en situation de détresse. A ce moment, l'émetteur sonore s'enclenche et transmet un signal acoustique qui sera capté par un récepteur disposé dans le bassin. Ce récepteur transmet ensuite une alarme avertissant le service de surveillance du bassin.

**[0023]** Un module émetteur en état d'alarme ne pourra être neutralisé que par un dispositif adéquat à disposition des gardiens. Il est à noter que, dès qu'un tel module est sorti de l'eau, le signal sonore émis ne sera plus reçu par les récepteurs situés sous l'eau dans le bassin. En effet, un même son émis par une source dans l'air ne sera pas capté par un hydrophone avec les mêmes caractéristiques que s'il était émis par une source dans l'eau. Ceci est dû notamment à cause de la vitesse du son qui est environ cinq fois plus élevée dans l'eau que dans l'air.

**[0024]** Selon une variante, le module émetteur peut comporter une signalisation lumineuse (SIG) s'enclenchant lorsque le niveau de pression atteint la valeur de consigne. Le baigneur est ainsi averti que la durée d'immersion à la profondeur correspondante est comptée (le temporisateur étant enclenché) et qu'il doit remonter à la surface si possible avant la durée limite. Il est possible de transmettre une deuxième indication au baigneur (soit de manière lumineuse, soit par un vibreur) peu de temps avant que l'alarme se mette en marche. Le baigneur, pourra réagir et remonter à la surface pour

éviter de déclencher l'alarme et voir arriver les gardiens vers lui.

**[0025]** La figure 2 montre une coupe d'un bassin muni d'un récepteur R connecté à une alarme AL divisée en quatre zones (1, 2, 3, 4) définies en fonction de la profondeur P et du temps T.

**[0026]** Dans cet exemple, les valeurs de consigne du module émetteur sont fixées à 1,5 mètres pour la profondeur correspondant à une pression de seuil et à 60 secondes pour la durée maximale avant enclenchement de l'émetteur.

**[0027]** La zone 1, dite zone de sécurité, est située à une profondeur comprise entre 0 et 1.5 mètres. Dans cette zone, le module émetteur reste en état de veille, la pression étant en dessous de la valeur de seuil. Le baigneur peut également séjourner à moins de 1.5 mètres sans limite de temps (zone 3).

**[0028]** Le baigneur peut plonger au delà de 1.5 mètres jusqu'au fond du bassin pour autant qu'il le fasse dans un temps inférieur à 60 secondes (zone 2). Dans ce cas le temporisateur démarre à partir de 1.5 mètres et revient à zéro lorsque le baigneur retourne dans la zone de sécurité en moins de 60 secondes.

**[0029]** La zone 4 correspond à la zone de danger où un signal sonore est émis par le module. En effet, lorsque le baigneur se trouve à une profondeur de plus de 1.5 mètres pendant une durée supérieure à 60 secondes, le temporisateur a démarré à partir de 1.5 mètres et l'émetteur s'enclenche lorsque le temporisateur atteint 60 secondes. Le récepteur capte le signal de l'émetteur et transmet l'alarme à l'extérieur du bassin au moyen d'un avertisseur sonore et / ou visuel.

**[0030]** La figure illustre une variante du dispositif selon l'invention où des récepteurs (R1, R2, R3, R4) sont installés dans les quatre angles d'un bassin (BAS) rectangulaire de grandes dimensions. Un baigneur en danger portant un module émetteur M se trouve dans le bassin et l'alarme transmise par le module M est captée par chaque récepteur d'une manière différente selon sa position dans le bassin. L'avantage de ce type de configuration permet une localisation rapide d'un baigneur en détresse, surtout en cas de forte fréquentation. Dans cet exemple, un récepteur central R4 concentre les signaux captés par les trois autres, calcule la position (POS) de la source d'émission et transmet ces données à une centrale d'alarme (AL) via une liaison hertzienne.

**[0031]** Selon une autre variante, les données d'alarmes peuvent être transmises par voie hertzienne à des récepteurs d'alarme individuels portés par les gardiens chargés de la surveillance circulant autour du bassin. La position du baigneur en détresse peut, par exemple, s'afficher sur un écran du récepteur d'alarme sous forme graphique dans un cadre simulant la forme du bassin permettant ainsi au gardien le plus proche de cette position d'intervenir dans un temps minimal.

**[0032]** Selon une autre variante, le module émetteur peut comporter un émetteur radiofréquence miniaturisé servant à transmettre des données permettant de définir

la position d'un baigneur en cas d'alarme via le système GPS (Global Positioning System). Ces données de position sont ensuite transmises aux récepteurs d'alarme portés par les gardiens.

**[0033]** La figure 4 montre le bassin de la figure 3 muni d'un niveau de sécurité supplémentaire. Une clôture équipée d'un portique (POR) entoure le bassin (BAS). Le rôle du portique (POR) consiste à filtrer les accès au bassin à des porteurs de modules émetteurs prédéfinis.

**[0034]** Ce portique se présente selon une première variante, comme des capteurs tels que l'on en trouve pour les systèmes anti-vols dans les magasins. Le passage d'un module comprenant des moyens de communication électromagnétiques permet un dialogue entre le portique et le module.

**[0035]** Ce portique comprend avantageusement une détection par faisceau lumineux permettant d'établir qu'une personne se trouve dans son champ de lecture. Si aucun signal électromagnétique n'est détecté, cela signifie qu'une personne ne disposant pas de module émetteur est en train d'accéder à un bassin. Une alarme pourra être déclenchée.

**[0036]** Si les données lues dans le module émetteur indiquent qu'il s'agit d'un enfant, on pourra également déclencher une alarme si le bassin est réservé aux baigneurs.

**[0037]** Selon une seconde variante, le portique peut physiquement interdire l'accès par exemple par une porte à tourniquet.

## Revendications

1. Dispositif d'assistance à la surveillance d'une piscine, sous forme d'un boîtier porté par chaque baigneur, **caractérisé en ce que** ce boîtier comprend un module, appelé module émetteur, comportant une alimentation en énergie électrique, un détecteur de pression aquatique, une unité de traitement disposant de valeurs de consigne de durée et de pression, un temporisateur et un émetteur de signaux s'activant lorsque les valeurs de consignes sont atteintes ou dépassées.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, le détecteur de pression aquatique active le temporisateur lorsque la pression exercée par l'eau correspondant à une profondeur donnée atteint ou dépasse la valeur de consigne de pression.
3. Dispositif selon les revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** l'émetteur de signaux émet lorsque le temporisateur atteint la valeur de consigne de durée pendant que le module est soumis à une pression égale ou supérieure à la valeur de consigne de pression.
4. Dispositif selon les revendications 1 à 3, **caractéri-**

- sé en ce que** le temporisateur est remis à zéro lorsque la valeur de la pression retourne à une valeur inférieure à celle de consigne après avoir atteint ou dépassé ladite valeur de consigne pendant une durée inférieure à celle fixée par la valeur de consigne de durée. 5
5. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le signal émis par l'émetteur est du type acoustique de fréquence et de modulation déterminées et distinctes de celles pouvant être produite par d'autres sources sonores. 10
6. Dispositif selon les revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** le module émetteur comprend des moyens de signalisation au baigneur lorsque la pression atteint ou dépasse la valeur de consigne. 15
7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les moyens de signalisation au baigneur indiquent de plus lorsque la durée atteint une durée proche de la valeur de consigne. 20
8. Dispositif d'assistance à la surveillance d'une piscine fréquentée par des baigneurs, lesdits baigneurs portant chacun un module émetteur selon les revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins un module récepteur, disposé de préférence sous l'eau dans un bassin de la piscine, comportant des moyens de transmission d'une alarme lors de la réception de signaux en provenance d'un ou de plusieurs modules émetteurs, ledit module récepteur comporte un détecteur sélectif capable de reconnaître uniquement les signaux émis par un module émetteur tout en restant insensible aux signaux parasites présents dans et autour du bassin. 25  
30  
35
9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le module récepteur comporte un hydrophone captant les ondes acoustiques émises par un module émetteur. 40
10. Dispositif selon les revendications 8 et 9, **caractérisé en ce que** plusieurs modules récepteurs sont répartis dans le bassin, chaque module récepteur captant un signal provenant d'un module émetteur et transmet à un module récepteur central des données permettant de calculer la position dudit module émetteur dans le bassin. 45  
50
11. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le module récepteur central transmet les données par voie hertzienne à une centrale d'alarme. 55
12. Dispositif selon les revendications 10 et 11, **caractérisé en ce que** le module récepteur central trans-

met les données par voie hertzienne à des récepteurs d'alarme individuels portés par les gardiens du service de surveillance.

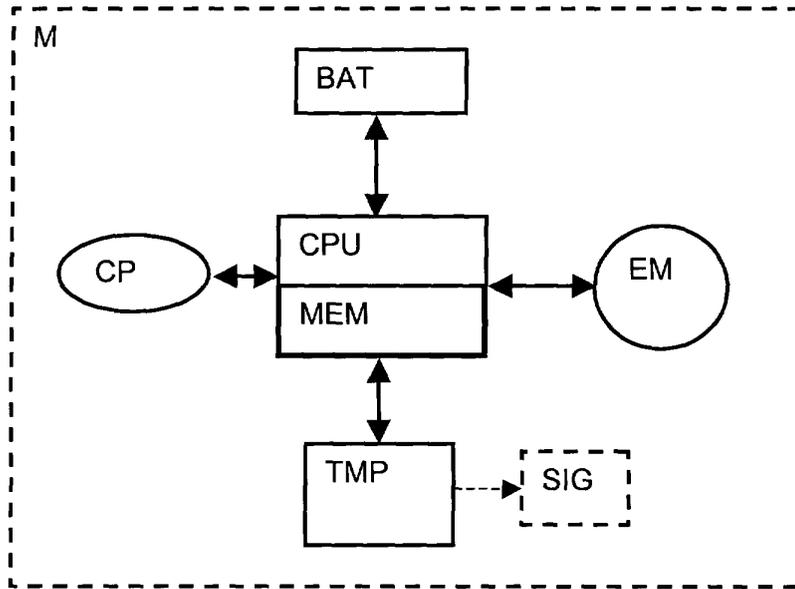


Fig. 1

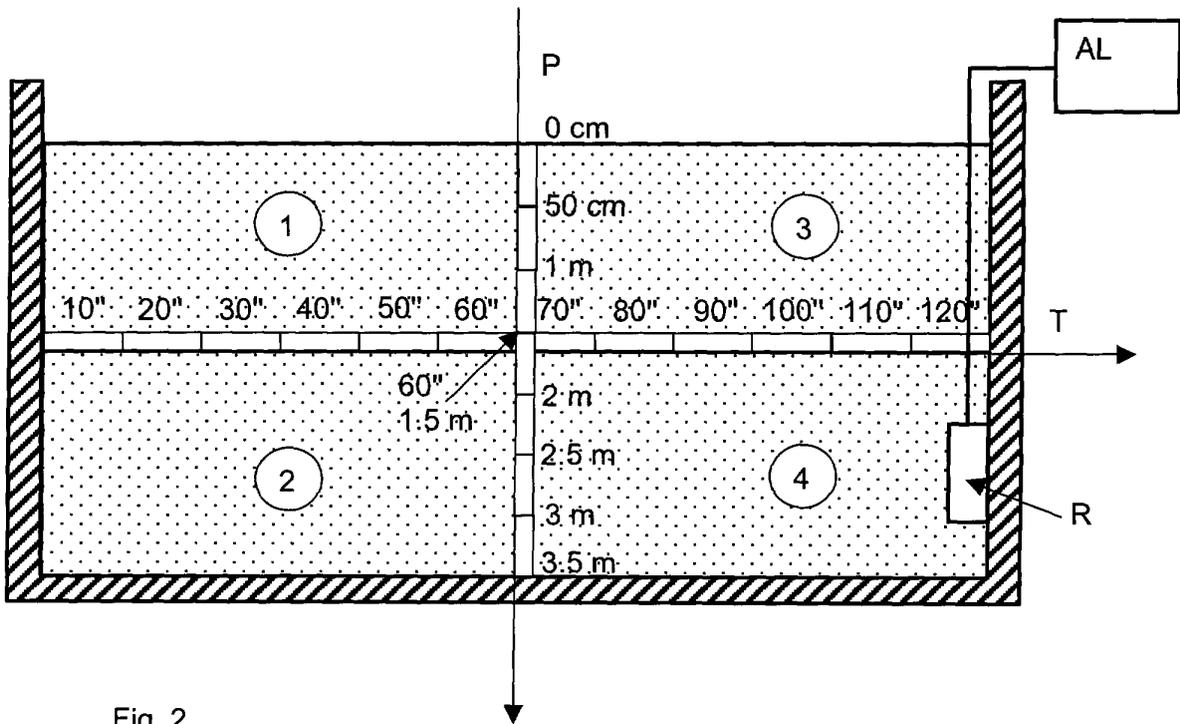


Fig. 2

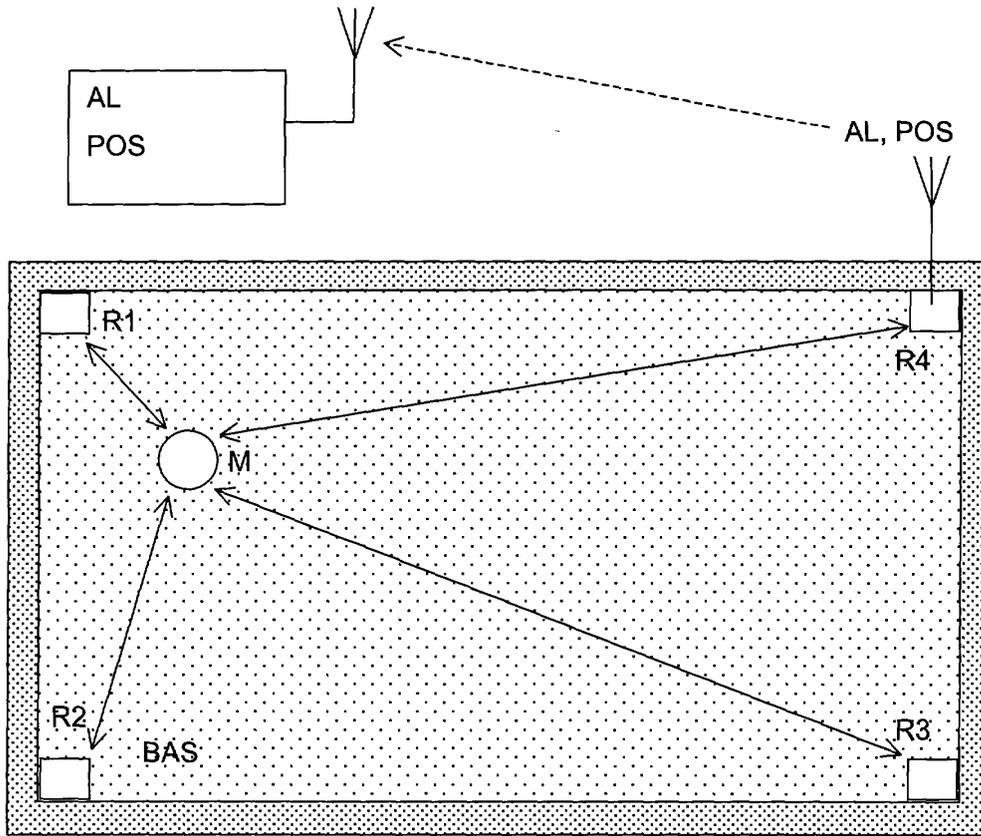


Fig. 3

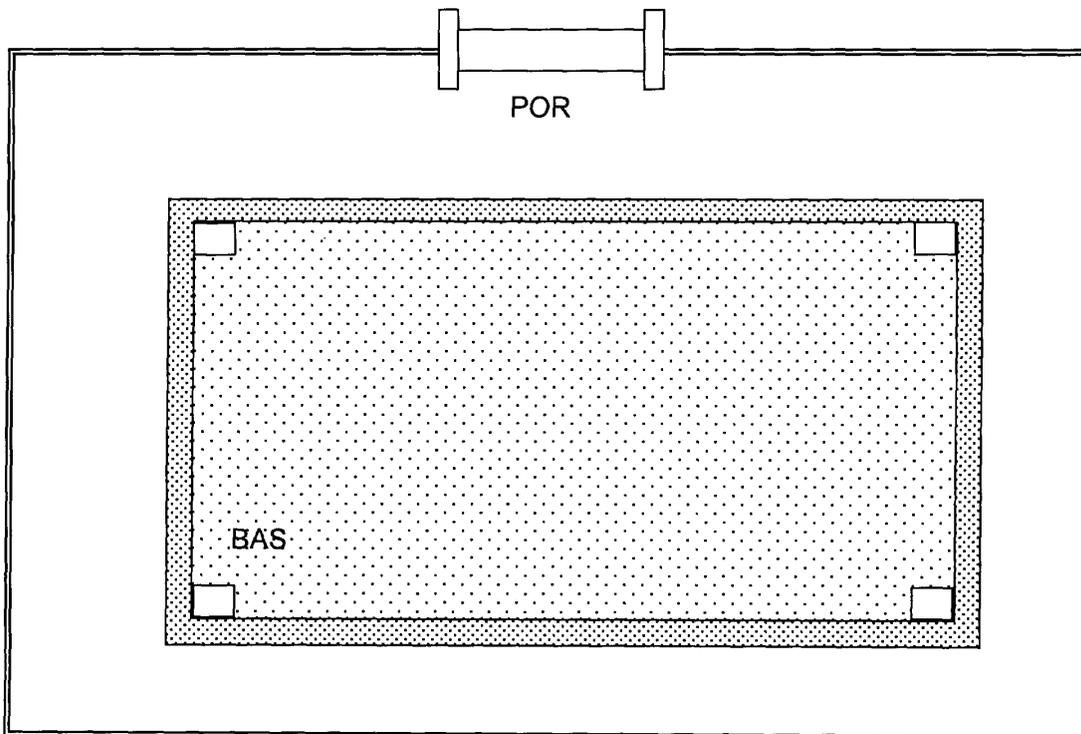


Fig. 4



Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 03 40 5470

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.7)
X	US 6 327 220 B1 (FARSTAD ARNOLD F ET AL) 4 décembre 2001 (2001-12-04) * colonne 2, ligne 14 - ligne 56 * * colonne 3, ligne 36 - ligne 43 * * colonne 3, ligne 56 - colonne 4, ligne 8 * * colonne 4, ligne 31 - ligne 38 * * colonne 5, ligne 28 - ligne 31 * ---	1-3,5, 8-10	G08B21/08
X A	US 5 091 714 A (DE SOLMINIHAC FRANCOIS) 25 février 1992 (1992-02-25) * colonne 2, ligne 1 - ligne 19 * * colonne 2, ligne 35 - ligne 39 * ---	1-5,8,9 6	
X A	US 6 154 140 A (THORPE STEVEN W ET AL) 28 novembre 2000 (2000-11-28) * colonne 2, ligne 42 - ligne 53 * * colonne 3, ligne 36 - ligne 56 * * colonne 5, ligne 57 - colonne 6, ligne 10 * ---	1,2,5,8 6	
A	US 5 486 814 A (QUINONES SANDRA L) 23 janvier 1996 (1996-01-23) * figure 1 * -----	11,12	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7) G08B A62B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 2 décembre 2003	Examineur De la Cruz Valera, D
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 intermédiaire		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	

EPO FORM 1503 03 82 (P04/C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 03 40 5470

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

02-12-2003

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6327220	B1	04-12-2001	AUCUN	
US 5091714	A	25-02-1992	FR 2638366 A1 EP 0366538 A1	04-05-1990 02-05-1990
US 6154140	A	28-11-2000	AUCUN	
US 5486814	A	23-01-1996	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82