

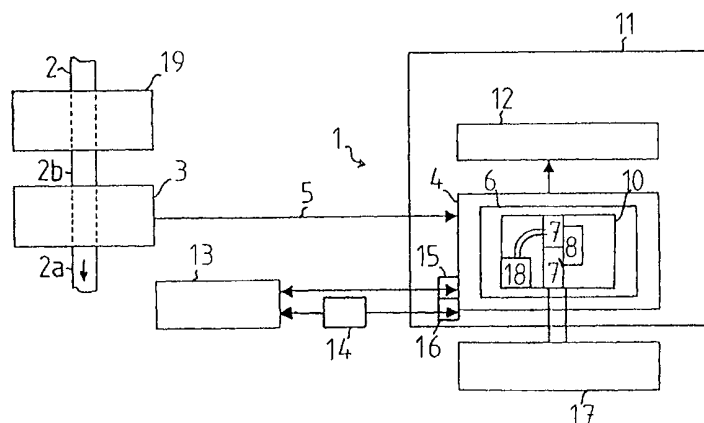


DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁶ : G01F 15/075, 15/06	A2	(11) Numéro de publication internationale: WO 00/03209 (43) Date de publication internationale: 20 janvier 2000 (20.01.00)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR99/01709 (22) Date de dépôt international: 13 juillet 1999 (13.07.99) (30) Données relatives à la priorité: 98/09121 13 juillet 1998 (13.07.98) FR (71)(72) Déposant et inventeur: JOURDAS, Patrick [FR/FR]; 320, allée des Pétunias, F-29280 La Trinité Plouzane (FR). (74) Mandataire: POUPON, Michel; Cabinet Michel Poupon, 3, rue Ferdinand Brunot, F-88026 Epinal Cedex (FR).		(81) Etats désignés: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Publiée <i>Sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport.</i>

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR DISPLAYING VARIOUS PARAMETERS CONCERNING WATER CONSUMPTION IN A SUPPLY CONDUIT

(54) Titre: PROCEDE ET DISPOSITIF DE VISUALISATION DE DIFFERENTS PARAMETRES CONCERNANT LA CONSOMMATION EN EAU DANS UNE CANALISATION

**(57) Abstract**

The invention concerns a device (1) for displaying various parameters concerning water consumption in a supply conduit (2) downstream part (2a), comprising a volumetric sensor (3) arranged in supply conduit (2) upstream part (2b), a data processing unit (4) for processing data supplied by said volumetric sensor (3) and display means for displaying said data. The invention is characterised in that it further comprises means for triggering a visual and/or sound alarm when there is overconsumption relatively to a predetermined threshold.

(57) Abrégé

La présente invention se rapporte à un dispositif (1) de visualisation des différents paramètres concernant la consommation en eau dans la partie aval (2a) d'une canalisation (2), du type comportant un capteur volumétrique (3) disposé sur la partie amont (2b) de ladite canalisation (2), une centrale de traitement de l'information (4) chargée de traiter les informations fournies par ledit capteur volumétrique (3) ainsi que des moyens de visualisation permettant de visualiser les informations, caractérisé en ce qu'il comporte en outre des moyens permettant de déclencher une alarme visuelle et/ou sonore en cas de surconsommation par rapport à un seuil établi.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

Procédé et dispositif de visualisation de différents paramètres concernant la consommation en eau dans une canalisation

La présente invention se rapporte au domaine des compteurs d'eau, et plus particulièrement au domaine des dispositifs de visualisation des différents paramètres concernant la consommation en eau courante.

5 Le but de ce genre de dispositif est de permettre, de visualiser à tout instant et à distance un certain nombre de données concernant la consommation en eau, données mesurées juste en aval du compteur de la compagnie de distribution de l'eau ou à la place de ce dernier, et transférées, après traitement, sur un moyen de visualisation tel qu'un écran digital ou un écran d'ordinateur.

10 L'art antérieur connaît déjà des dispositifs similaires appliqués à la consommation d'électricité, ou de tout type de fluide.

L'art antérieur connaît par exemple la demande de brevet britannique n° GB 2 300 721A qui porte sur un dispositif à l'attention des agences de distribution destiné à permettre de récolter les informations sur la consommation d'électricité .

15 Le dispositif comprend une unité de mesure qui sert à mesurer la quantité d'électricité fournie via une ligne d'entrée vers un consommateur via une ligne de sortie. Les unités d'électricité utilisées sont enregistrées par une unité centrale à processeur (CPU) qui alimente un afficheur. La quantité consommée pendant des périodes consécutives similaires est mesurée dans un moyen/module à unité de temps et est enregistré dans la mémoire.

20 L'unité de mesure, le CPU, l'afficheur, le module et la mémoire opèrent grâce à des impulsions fournies par l'horloge. Les informations sur la consommation totale d'électricité sont envoyés par un port et par une ligne de sortie.

25 L'art antérieur connaît également la demande de brevet européen EP 0 458 995 A qui porte sur un appareil de mesure pour déterminer, traiter et afficher des données concernant des débits de passage de liquides, de gaz ou de courant électrique, comportant une électronique de mesure et de commande, un micro-ordinateur destiné au traitement des données obtenues

30

dans l'électronique de mesure et de commande et comportant une mémoire de longue durée, une unité de commande comportant des touches de commande et de fonctionnement et une unité d'affichage pour afficher des données fonctionnelles choisies et des valeurs de mesure déterminées. Cet

5 appareil est caractérisé en ce que l'électronique de mesure et de commande comporte des capteurs fonctionnels qui correspondent à des éléments fonctionnels et qui n'affichent que les fonctions qui sont prévues pour l'appareil de mesure, la mémoire de longue durée contenant sous la forme d'une liste maximum l'ensemble complet de données de tous les éléments

10 fonctionnels d'un genre d'appareil de mesure et les données fonctionnelles qui y sont associées pour la mesure et l'affichage de valeurs de mesure et d'états ainsi que le choix des données de fonctionnement, toutes les données de la liste maximum étant classées par groupes fonctionnels et étant munies chacune d'un chiffre caractéristique pouvant être sélectionné par

15 l'intermédiaire des touches fonctionnelles, chaque élément fonctionnel ayant un code de service individuel, associé au chiffre caractéristique, pouvant être identifié par le micro-ordinateur, le micro-ordinateur étant réalisé de manière à interroger cycliquement tous les éléments fonctionnels à l'aide des capteurs de fonctionnement et à comparer leurs codes de service aux chiffres caractéristiques de la liste maximum et à activer, en cas de coïncidence du

20 code de service et du chiffre caractéristique, cette liste maximum pour en faire une liste d'appareil dont les données peuvent être acceptées par les touches de fonctionnement et apparaissent sur l'unité d'affichage.

L'inconvénient des dispositifs de l'art antérieur est essentiellement

25 qu'il ne permettent pas d'alarmer en cas de surconsommation et qu'ils sont d'une facture très complexe, rendant leurs réalisations très onéreuses par rapport aux attentes du marché.

La présente invention propose de disposer juste en aval du compteur de la compagnie de distribution de l'eau, voire à la place de ce dernier, un

30 capteur volumétrique, et d'installer dans le domicile ou le local un boîtier chargé de récupérer les informations fournies par le capteur volumétrique, de le traiter, et de permettre leur visualisation sur un écran quelconque sous des formes très variées : consommation instantanée, comparaison des consommations sur les derniers mois, les derniers semestres ou les dernières

35 années, en volume ou en coût, totalisation partielle, alarme de surconsommation, etc... grâce à une pluralité de menus.

Afin de remédier aux inconvénients de l'art antérieur, la présente invention propose aussi de prévenir l'utilisateur du dispositif lorsqu'une surconsommation par rapport au seuil établi et/ ou une fuite sont détectées.

5 Cette surconsommation peut provenir d'une fuite ou d'un oubli, mais elle peut également correspondre à un seuil de consommation que l'on s'est fixé, par exemple sur un mois ou une année.

La fuite peut provenir, par exemple, d'un robinet mal fermé ou d'une canalisation présentant un ou plusieurs affaiblissements.

10 Les moyens d'alarme alors mis en oeuvre peuvent être, par exemple, un message sur l'écran et/ou un voyant lumineux clignotant, et/ou une sirène.

Avantageusement, l'invention permet de visualiser exactement sur les moyens de visualisation la quantité surconsommée et/ou le débit de la fuite.

15 Pour simplifier la réalisation et le fonctionnement du dispositif, la présente invention propose également que la centrale de traitement de l'information comporte des éléments électroniques de factures simples et peu onéreuses : un microcontrôleur d'échantillonnage mesurant le nombre d'impulsions envoyées par le capteur volumétrique, un microcontrôleur de gestion assurant le traitement et la gestion des données recueillies et l'interface avec l'utilisateur ainsi qu'une mémoire externe de type EEPROM.

20 Un intérêt important de cette invention est de permettre de sensibiliser, à l'aide des différents menus, les consommateurs (locataires, propriétaires, sociétés de gestion de patrimoine, clubs sportifs, OPAC HLM, etc...) à la lutte contre le gaspillage et à la maîtrise de leur consommation.

25 Le dispositif selon l'invention constitue aussi un élément important dans la montée en puissance de la domotique. En effet, toutes les informations relevées par le capteur à impulsion peuvent être transmises à un ordinateur terminal fixe ou portable en liaison constante ou occasionnelle avec le dispositif, et un ordinateur central peut gérer simultanément les informations en provenance de plusieurs boîtiers et y introduire ou modifier des données.

30 L'invention permet donc de gérer à distance toutes les paramètres de la consommation en eau, soit directement dans le logement à l'aide d'un boîtier muni d'un écran digital placé par exemple dans un endroit passager, soit sur un ordinateur terminal fixe ou portable, soit sur un ordinateur central dans le cas d'immeuble collectif, et même plusieurs de ces possibilités à la fois.

35

L'invention permet en outre d'envisager un relevé à distance des consommations par voie hertzienne, supprimant ainsi les frais de déplacement et les erreurs de lecture. Cet avantage est susceptible d'intéresser les sociétés de gestion d'immeubles collectifs, mais aussi les compagnies de distribution de l'eau.

Dans ce dernier cas, il est en outre prévu des fonctions de détection de dysfonctionnement du dispositif dans le cas où le consommateur chercherait à détériorer l'appareil pour en modifier les données.

De plus, le dispositif est conçu de telle sorte que la consommation électrique n'excède pas 2 miliwatts/heure.

Dans une première version, le dispositif selon l'invention comporte un afficheur digital disposé sur un boîtier et destiné à indiquer l'état de consommation du compteur d'eau de la compagnie des eaux qui est situé le plus souvent à l'extérieur de l'habitation, ainsi que les autres paramètres de la consommation, à la demande. A cet effet, l'afficheur est connecté par une liaison bus, via une centrale de traitement de l'information située elle aussi dans le boîtier, au compteur de la compagnie ou à un capteur à impulsion disposé juste en aval de ce compteur.

L'ensemble est convenablement alimenté en énergie électrique, sous une tension de 220 volts mais dispose de moyens permettant de suppléer cette alimentation en cas de coupure du secteur.

Dans une version plus élaborée, le dispositif est alimenté par une pile de 3,5 V et son autonomie est supérieure à 7 ans.

Grâce à ces dispositions, les occupants de l'habitation peuvent avoir en permanence connaissance de l'état de consommation de leur compteur ainsi que des différents autres paramètres, ce qui leur permet en particulier de se rendre compte rapidement des fuites éventuelles, même si ces fuites se trouvent à l'extérieur de l'habitation (comme c'est le cas fréquemment en cas de gel, en sortie du compteur ou de rupture de canalisation dans un jardin).

De plus, le système incite les usagers à modérer leur consommation d'eau, grâce au fait que l'état du compteur leur est en permanence accessible, qu'ils peuvent comparer en permanence leur consommation du mois, du semestre ou de l'année aux précédentes valeurs en volume ou en coût (quelque soit la monnaie de référence) et grâce au fait que l'intensité du débit est visualisée par un voyant, par exemple de couleur verte, clignotant proportionnellement au débit.

Le dispositif selon l'invention permet également de connaître très facilement la consommation exacte de chacun des appareils utilisateurs d'eau dans l'habitation, tels que les chasses d'eau, le lave-linge et le lave-vaisselle notamment, grâce à la présence d'une fonction de totalisation partielle que l'on peut enclencher et réinitialiser à volonté.

Dans cette première version, à destination des habitations individuelles, l'utilisateur peut mettre en oeuvre, par exemple, à sa demande :

- l'affichage des valeurs identiques à celles du compteur de la compagnie des eaux,
- l'affichage de la consommation de plusieurs mois antérieurs, de plusieurs semestres antérieurs ou de plusieurs années antérieures, en volume ou en coût,
- l'alarme de surconsommation, ou
- l'alarme de détection des fuites.

Pour accéder à ces fonctions, il lui suffit de commander l'un des trois menus (réglage/consommation/information) à l'aide des trois boutons situés sur le boîtier.

Lorsque aucun bouton n'est pressé, un état de veille caractérise l'appareil. Cet état de veille peut prendre la forme par exemple d'un affichage de la date et de l'heure.

Le retour à l'état de veille se fait automatiquement lorsque aucun bouton n'est pressé pendant une durée, par exemple, de deux minutes.

La sélection du menu de réglage se fait en pressant le bouton "réglage". Ce menu permet de régler lors de l'installation du dispositif :

- la date,
- l'heure,
- l'initialisation du totalisateur par rapport à la valeur affichée par le compteur de la compagnie de distribution de l'eau, ainsi que les différents paramètres du coût de l'eau, et
- l'alarme de surconsommation lorsque l'on souhaite être averti ou non du dépassement du seuil de consommation que l'on s'est fixé pour le mois.

Le seuil de surconsommation peut bien sûr être réglé.

La sélection du menu "consommation" se fait en pressant le bouton "consommation".

Ce menu permet de visualiser :

- le total de consommation affiché par le compteur de la compagnie des eaux,
- 5 - le total partiel de la consommation pour le mois en cours et les trente cinq mois précédents, en volume ou en coût,
- le total partiel de la consommation pour le semestre en cours et les semestres précédents, en volume ou en coût, et
- 10 - le total partiel de la consommation pour l'année en cours et l'année précédente, en volume ou en coût.

La sélection du menu "information" se fait en pressant le bouton "information".

Ce menu permet de mesurer une consommation précise pendant un laps de temps choisi et de convertir les valeurs en litres ou en coût.

- 15 Il permet donc de mesurer la consommation exacte de chaque appareil consommant de l'eau en mettant en oeuvre la totalisation partielle juste pendant l'utilisation de l'appareil et à la condition qu'aucun autre appareil consommant de l'eau ne soit utilisé pendant ce temps.

20 La deuxième version, à destination des bâtiments collectifs présente une voire deux différences importantes avec la première ; d'une part la centrale de traitement de l'information n'est plus forcément en liaison avec un écran afficheur situé dans le logement et surtout, la centrale de traitement de l'information comporte une ou plusieurs prises de connexion permettant le transfert des informations, simultanément ou en différé, à un

25 ordinateur fixe ou portable ou à un modem. Les informations concernant les paramètres de consommation de chaque logement ou de chaque groupe de logement sont donc ainsi visualisables directement sur l'écran de l'ordinateur et peuvent ensuite directement servir à la facturation par exemple.

30 Dans cette version, il est également possible pour le gestionnaire de rentrer des informations ou de modifier des informations existantes comme par exemple les tarifs.

D'autres avantages ressortiront de la description faite ci-après de l'invention à titre purement explicatif en référence aux figures annexées :

- la figure 2 illustre une présentation possible de l'afficheur digital, des boutons de commande et des voyants selon une version préférée de l'invention,
- la figure 3 illustre le contenu de la centrale de traitement de l'information,
- 5 - la figure 4 illustre l'organigramme des trois fonctions principales du microcontrôleur d'échantillonnage,
- la figure 5 illustre l'organigramme de la fonction de gestion des impulsions par le microcontrôleur d'échantillonnage,
- la figure 6 illustre l'organigramme de la fonction de gestion du temps par le microcontrôleur d'échantillonnage,
- 10 - la figure 7 illustre l'organigramme de la fonction de gestion de la communication avec le microcontrôleur de gestion.

Le dispositif selon l'invention, illustré figure 1, est un dispositif (1) de visualisation de différents paramètres concernant la consommation en eau dans la partie aval (2a) d'une canalisation (2), du type comportant un capteur à impulsions (3) disposé sur la partie amont (2b) de ladite canalisation (2), les informations fournies par ledit capteur à impulsions (3) étant traitées par une centrale de traitement de l'information (4) et étant visualisables sur des moyens de visualisation.

Le capteur à impulsions (3) peut être par exemple un capteur volumétrique à impulsions magnétiques ou à lames sensibles ou un capteur optique ou encore un capteur à jet simple ou à jet multiple.

Chaque fois qu'une quantité déterminée d'eau traverse le capteur à impulsions (3), une impulsion est transmise à la centrale de traitement de l'information (4) grâce à une liaison bus (5) qui relie le capteur volumétrique (3) et la centrale de traitement de l'information (4). Cette liaison permet le transfert des informations même lorsque le capteur à impulsions (3) est éloigné de plusieurs centaines de mètres de la centrale de traitement de l'information (4).

Le dispositif assure des fonctions de mesure, de visualisation, d'alarme, d'enregistrement. Parmi les fonctions assurées, on peut distinguer deux grandes catégories : les fonctions permanentes et les fonctions évoluées. Cette décomposition permet d'assurer un fonctionnement minimum en l'absence de secteur, les fonctions évoluées n'étant affichées que lorsque l'énergie nécessaire est disponible.

8

Les fonctions permanentes sont le comptage et l'horodatage et les fonctions évoluées sont l'affichage des mesures, l'alarme, l'affichage de l'historique et le paramétrage.

5 Ladite centrale de traitement de l'information (4) illustrée figure 3 comporte un microcontrôleur d'échantillonnage (7) mesurant le nombre d'impulsions envoyées par ledit capteur à impulsions (3), un microcontrôleur de gestion (7') assurant le traitement et la gestion des données recueillies et l'interface avec l'utilisateur ainsi qu'une mémoire externe (8) du type EEPROM.

10 De préférence, lorsque la centrale de traitement de l'information (4) comporte deux microcontrôleurs, le microcontrôleur d'échantillonnage (7) est programmé pour assurer la surveillance du microcontrôleur de gestion (7'), en envoyant par exemple toutes les deux secondes une trame particulière au microcontrôleur de gestion (7').

15 La centrale de traitement de l'information (4) est disposée de préférence dans un boîtier (11).

20 La lecture (échantillonnage) de la ligne provenant du capteur à impulsions est réalisée par exemple par un microcontrôleur d'échantillonnage (7) du type PIC 12c508 de MICROCHIP. C'est ce même microcontrôleur qui compte aussi le temps. Ses caractéristiques permettent le fonctionnement en faible consommation, la gestion d'un compteur débordant toutes les secondes pour compter le temps. La fréquence de l'oscillateur du PIC 12c508 peut, par exemple, être de 32768 Hz afin d'avoir une faible consommation.

25 La gestion de la consommation est assurée par un microcontrôleur de gestion (7') du type 80c32 de PHILIPS.

 C'est lui qui est relié à l'afficheur LCD et aux boutons (+,-,OK) comme illustré figure 3. Il assure l'interface entre l'utilisateur et le compteur d'eau, la gestion de la consommation d'eau ainsi que la réception des trames envoyées par le PIC 12c508;

30 Le 80c32 peut être cadencé par un quartz à 3,6864 MHz, mais il peut également fonctionner avec un quartz à 11,0592 MHz par exemple pour la version assurant le télérelevage par émetteur/récepteur H.F.

35 Toutes les deux secondes, le PIC 12c508 envoie une trame au 80c32 contenant la valeur du temps (le nombre de secondes depuis le démarrage du PIC) et la valeur du compteur (le nombre d'impulsions reçues, c'est-à-dire le nombre de quarts de litre consommés).

Le programme du microcontrôleur d'échantillonnage (7) PIC réalise les fonctions suivantes :

- démarrage (reset) du microcontrôleur de gestion (7') 80c32
- échantillonnage de la ligne provenant du capteur afin de détecter un front descendant (correspondant à une impulsion et donc à un quart de litre d'eau)
- comptage des secondes depuis le démarrage du micro contrôleur d'échantillonnage (7),
- vérification de l'alimentation du micorcontrôleur de gestion (7'),
- si le 80c32 est alimenté, il y a émission d'une trame vers le 80c32, toutes les deux secondes, contenant le nombre de secondes depuis le démarrage du PIC et le nombre d'impulsions reçues (2*32 bits)
- si le 80c32 n'est pas alimenté, on n'émet pas de trame et on reboucle sur l'échantillonnage et le comptage des secondes, mais lors des nouvelles vérifications de l'alimentation du 80c32, dès que l'alimentation sera rétablie, le PIC effectuera un reset du 80c32 (car il démarre mal tout seul).

La mémoire externe (8) est de préférence une mémoire de type EEPROM, effaçable électriquement possédant une capacité de 8 Ko.

Lesdits moyens de visualisation peuvent consister alternativement ou cumulativement en un afficheur digital (12) et/ou un écran d'ordinateur terminal (13).

L'afficheur digital (12) est intégré au boîtier (11) et l'ordinateur terminal (13) peut être en liaison directe ou indirecte - par l'intermédiaire d'un modem (14) - avec la centrale de traitement de l'information (4).

Pour ce faire, la centrale de traitement de l'information (4) comporte alternativement ou cumulativement un connecteur terminal (15) permettant de transférer les informations à l'ordinateur terminal (13) et/ou un connecteur modem (16) permettant de transférer les informations par le modem (14).

Le dispositif est alimenté en énergie par le secteur (17) mais le microcontrôleur d'échantillonnage (7) comporte une batterie (18) permettant de suppléer l'alimentation secteur pendant les coupures de courant.

Lors d'une coupure du secteur, le microcontrôleur de gestion (7') n'est plus alimenté et le microcontrôleur d'échantillonnage (7) passe sur l'alimentation de la batterie (18).

Ainsi, l'autonomie du dispositif est très importante en cas de coupure de courant car le courant consommé par le microcontrôleur d'échantillonnage (7) est très faible.

5 L'alimentation secteur est effectuée directement dans le boîtier. Le boîtier doit donc comporter un transformateur, un pont redresseur ainsi qu'un convertisseur à découpage, qui peuvent éventuellement être intégrés dans un circuit (10).

Le capteur volumétrique (3) peut être positionné en aval du compteur de la compagnie de distribution de l'eau (19) ou à la place de ce dernier.

10 Dans la version de l'invention illustrée figure 2, le boîtier (11) comporte un afficheur digital (12) illustrant la position de veille.

Selon l'invention, la centrale de traitement de l'information (4) comporte deux voyants (20,21) affleurant à la surface du boîtier (11), l'un (20) clignotant en fonction du débit instantané mesuré dans la canalisation (2) par le capteur volumétrique (3), et l'autre (21) fixe ou clignotant pour alarmer.

Pour régler le clignotement du voyant (20), on peut choisir par exemple d'envoyer une impulsion électrique au voyant (20) tous les quarts de litre mesurés.

20 De préférence, le voyant (20) est de couleur verte.

Le voyant (21) peut par exemple être fixe lorsque le volume mensuel programmé a été dépassé, ce qui correspond à l'alarme de surconsommation, et clignotant lorsqu'une fuite ou un oubli a été constaté, ce qui correspond à l'alarme de fuite.

25 De préférence, le voyant (21) est de couleur rouge.

Les voyants (20 et 21) sont par exemple des leds.

Selon l'invention, la centrale de traitement de l'information (4) comporte également trois bouton-poussoirs (22, 23 et 24) permettant de commander les différents menus donnant accès aux différents paramètres concernant la consommation en eau. Les bouton-poussoirs affleurent aussi à la surface du boîtier (11).

30 Le bouton-poussoir (22) est le bouton information, commandant l'apparition du menu information, le bouton-poussoir (23) est le bouton consommation, commandant l'apparition du menu consommation, et le bouton (24) est le bouton réglage, commandant l'apparition du menu réglage.

Dans le souci de simplifier au maximum l'utilisation du dispositif, les bouton-poussoirs (22, 23 et 24) cumulent plusieurs fonctions :

- le bouton (22) permet aussi de diminuer les chiffres du digit sélectionné, lors du réglage ainsi que de démarrer ou d'arrêter le totalisateur partiel,
- 5 - le bouton (23) permet aussi d'augmenter le chiffre du digit sélectionné, lors du réglage ainsi que de remettre à zéro le totalisateur partiel et,
- le bouton (24) permet aussi de valider tous les choix opérés précédemment dans les menus.

10 En état de veille, illustré figure 2, en plus d'afficher la date et l'heure, le dispositif sauvegarde dans la mémoire EEPROM un certain nombre de données afférentes aux différentes fonctions :

La surveillance des fuites et de dépassement de consommation (détection de surconsommation) est également effectuée dans cet état de veille.

15 Dans une autre version de l'invention, le dispositif peut en outre comporter un système d'alerte en cas de dysfonctionnement. Par exemple, lorsque le fusible a grillé ou lorsqu'une batterie est trop faible, un message peut s'inscrire à l'écran et/ou un voyant peut s'allumer afin d'alerter les utilisateurs.

20 Tous les systèmes d'alarme peuvent bien sûr transmettre des messages d'alarme via le modem (14).

La figure 4, illustre l'organigramme des trois fonctions principales du microcontrôleur d'échantillonnage (7), à savoir la gestion des impulsions, développée figure 5, la gestion du temps, développée figure 6 et la gestion
25 des communications avec le microcontrôleur de gestion (7'), développée figure 7.

Selon une version de l'invention, le fonctionnement de l'alarme de fuite est très spécifique.

30 A partir du démarrage, le compteur observe la consommation pendant dix huit périodes de dix minutes.

Si pendant la première période, on dépasse le seuil de l'alarme de fuite (par défaut : seuil=0L), on note la consommation de ces dix minutes.

35 Sinon, on recommence à observer les dix minutes suivantes (qui constituent à nouveau la première période des 18 de déclenchement de l'alarme).

Si pendant les 17 périodes suivantes de dix minutes (en tout ; 18*10 minutes = 3 heures), on a toujours une consommation par période supérieure au seuil de l'alarme de fuite, on déclenche l'alarme de fuite.

5 Sinon on recommence à observer les dix minutes suivantes (qui constituent à nouveau la première période des 18 de déclenchement de l'alarme).

Lorsque l'alarme de fuite se déclenche, l'écran affiche en clignotant un message d'alarme du type : RISQUE DE FUITE DE 1 L/10 min.

10 De plus l'alarme de fuite sonore se met alors en marche si elle est activée.

Selon une version de l'invention, le fonctionnement des sauvegardes de consommation dans la mémoire externe EEPROM est également particulier : L'EEPROM stocke les informations suivantes :

- la date (jour, mois, année)
- 15 - la valeur du compteur
- la valeur du compteur du dernier jour et de l'avant dernier-jour
- la consommation du mois en cours
- la valeur du compteur au début du mois
- les consommations des 36 derniers mois.

20 Parmi ces données, certaines sont sauvegardées régulièrement.

A chaque passage à midi (donc une fois par jour, tous les jours), on sauvegarde :

- la valeur du dernier jour en valeur de l'avant dernier-jour
- la valeur du jour passé, en valeur du dernier jour
- 25 - la valeur du compteur
- l'heure de sauvegarde.

A chaque passage à un nouveau jour, on sauvegarde :

- le numéro du jour (1....31)
- la consommation du mois en cours
- 30 - la valeur du compteur
- l'heure de la sauvegarde.

A chaque passage à un nouveau mois, on sauvegarde :

- la valeur du mois
- la valeur du compteur en début de mois (pour le mois suivant)
- 35 - la valeur du compteur
- l'heure de la sauvegarde

De plus, on décale les valeurs des consommations mensuelles sur les 36 derniers mois.

A chaque passage à une nouvelle année, on sauvegarde :

- l'année
- 5 - la valeur du compteur
- l'heure de la sauvegarde.

Pour les sauvegardes, chaque enregistrement de la valeur du compteur est précédé immédiatement d'une lecture de cette valeur (ainsi, on a l'information la plus précise au moment de l'enregistrement).

10 Ces sauvegardes sont utilisées pour réinitialiser l'appareil avec les bonnes valeurs (en cas de coupure de courant par exemple).

Selon une version de l'invention, le comptage du temps par le microcontrôleur d'échantillonnage se fait comme suit : on utilise le Timer 0 du PIC. C'est un registre 8 bits (256 valeurs) dont on peut définir un
15 prescaler à l'aide du registre OPTION du PIC. Ici le prescaler est 1:32.

Ce registre est normalement incrémenté une fois tous les 4 cycles d'horloge. Mais grâce au prescaler 1:32, il sera incrémenté une fois tous les $32 \times 4 = 128$ cycles.

Or, l'horloge est à 32768 Hz donc le registre va déborder au bout du
20 temps T ;

On a :

$$T = \frac{1}{32768} \times 128 \times 256 = 1 \text{ seconde}$$

Le programme du PIC détecte le passage à 127 de la valeur du Timer 0 (c'est-à-dire au milieu de sa plage de variation : 0..255) et incrémente le
25 nombre de secondes à chaque passage.

Le PIC pourrait envoyer des trames toutes les secondes, mais pour faciliter les réceptions, on envoie une trame toutes les deux secondes. En effet, pour une réception sécurisée, il est nécessaire d'avoir un temps entre la fin d'émission d'une trame et le début d'émission de la suivante, nettement
30 supérieur au temps maximum entre l'émission de deux bits.

La trame émise par le PIC peut, par exemple, être de 64 bits.

Les 32 premiers bits représentent le nombre d'impulsions comptées depuis la mise sous tension du PIC, et les 32 suivants représentent le nombre de secondes écoulées depuis la mise sous tension du pic, en

commençant à chaque fois par le bit de poids le plus fort, ce qui permet de compter $4,3 \cdot 10^9$ impulsions, soit un million de m^3 , soit une période d'environ 40 ans au débit constant de $3 m^3$ /heure.

5 Le nombre de secondes écoulées est stocké sur 32 bits, ce qui permet de compter $4,3 \cdot 10^9$ secondes, soit environ 136 ans.

En ce qui concerne la gestion de la led de débit, il est possible, à partir du nombre d'impulsions reçues, de calculer une valeur de borne maximum qui permette de faire clignoter la led verte proportionnellement au débit à l'aide d'un timer qui déborde toutes les dix minutes. La valeur de la
10 borne maximum donne le temps (multiplié par 10 ms) entre deux allumages de la led. La led reste allumée pendant une durée de 100 ms.

Des variantes peuvent bien sûr se présenter sans que pour cela on ne sorte du sujet de l'invention. On peut, par exemple, faire varier la monnaie servant à exprimer les coûts, la langue d'utilisation et d'alarme ou encore les
15 unités de mesures employées (unités anglo-saxonnes par exemple).

REVENDEICATIONS

1. Dispositif (1) de visualisation des différents paramètres concernant la consommation en eau dans la partie aval (2a) d'une canalisation (2) , du type comportant un capteur volumétrique (3) disposé sur la partie amont (2b) de ladite canalisation (2) , une centrale de traitement de l'information (4) chargée de traiter les informations fournies par ledit capteur volumétrique (3) ainsi que des moyens de visualisation permettant de visualiser les informations, caractérisé en ce qu'il comporte en outre des moyens permettant de déclencher une alarme visuelle et/ou sonore en cas du surconsommation par rapport à un seuil établi.
2. Dispositif (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite centrale de traitement de l'information (4) comporte un microcontrôleur d'échantillonnage (7) mesurant le nombre d'impulsions envoyées par ledit capteur volumétrique (2) et le temps qui s'écoule, un microcontrôleur de gestion (7') assurant le traitement et la gestion des données recueillies et l'interface avec l'utilisateur ainsi qu'une mémoire externe (8) du type EEPROM.
3. Dispositif (1) selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit microcontrôleur d'échantillonnage (7) assure la surveillance du microcontrôleur de gestion (7').
4. Dispositif (1) selon la revendication 3, caractérisé en ce que ledit microcontrôleur d'échantillonnage (7) envoie une trame au microcontrôleur de gestion (7') toutes les deux secondes.
5. Dispositif (1) selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, ledit dispositif (1) étant alimenté en énergie par le secteur, caractérisé en ce que ledit microcontrôleur d'échantillonnage (7) comporte une batterie (18) permettant de suppléer l'alimentation secteur pendant les coupures de courant.
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que ladite centrale de traitement de l'information (4) comporte un voyant (20) clignotant en fonction du débit instantané mesuré dans la canalisation (2).

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que ladite alarme visuelle consiste alternativement ou cumulativement en un message d'alarme et/ou la mise sous tension d'un voyant d'alarme (21) fixe ou clignotant.

Fig 1

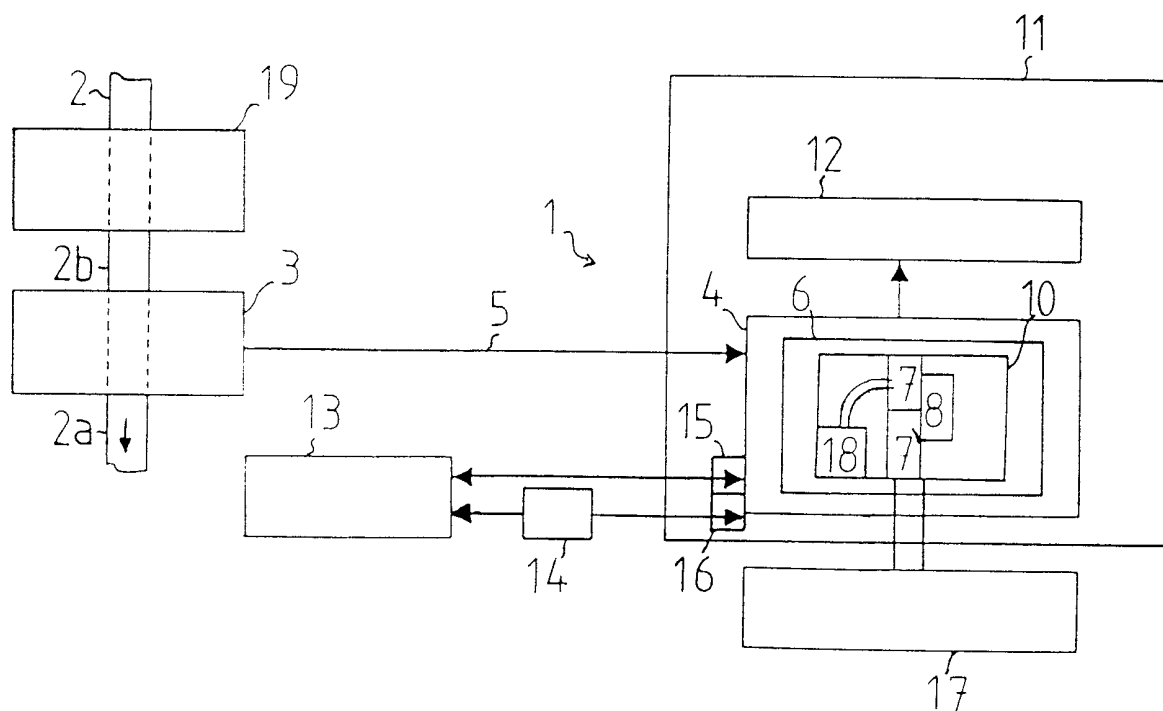


Fig 2

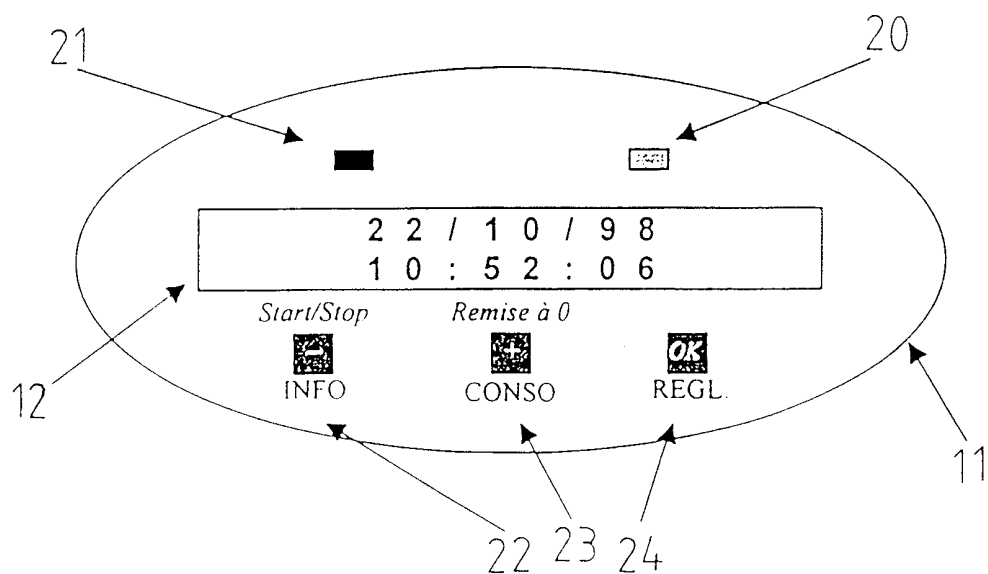


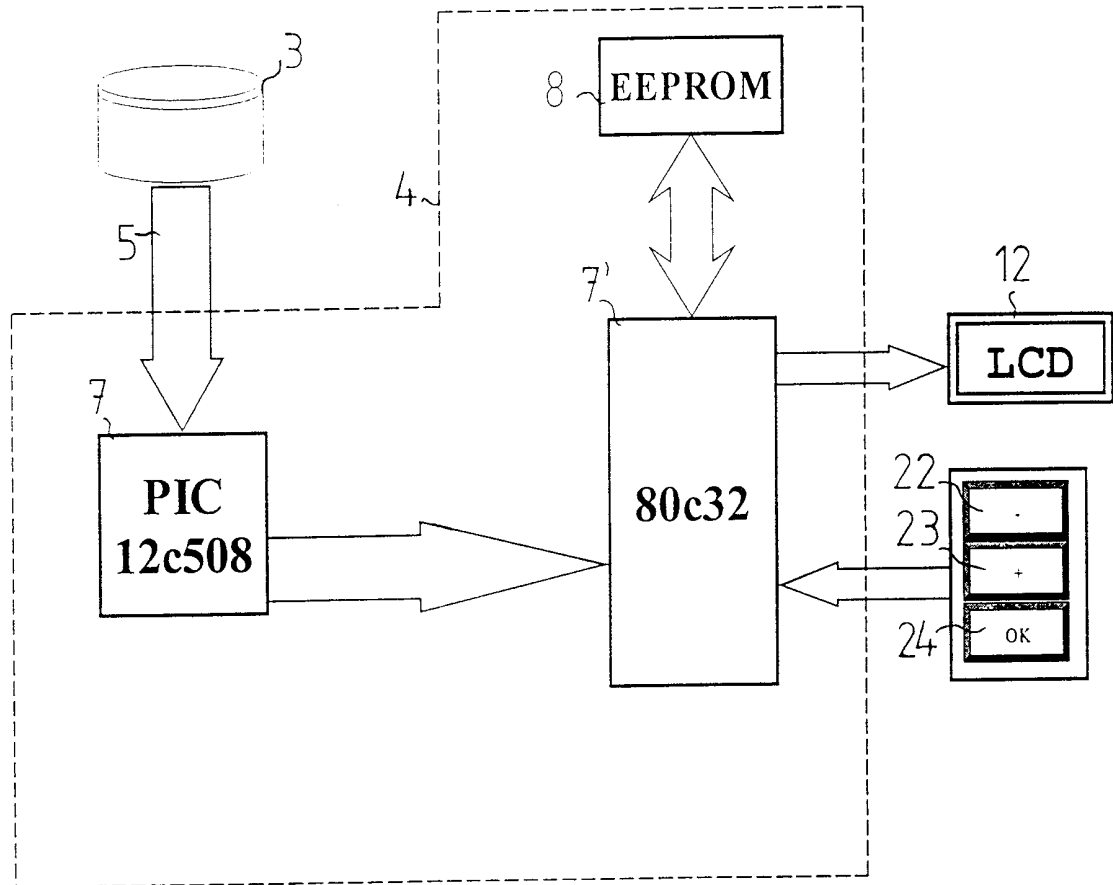
Fig. 3

Fig. 4

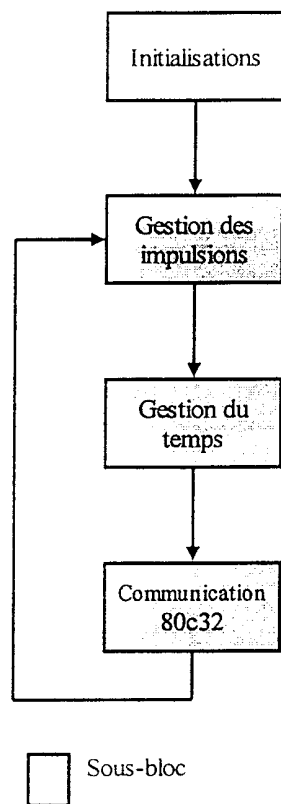


Fig. 5

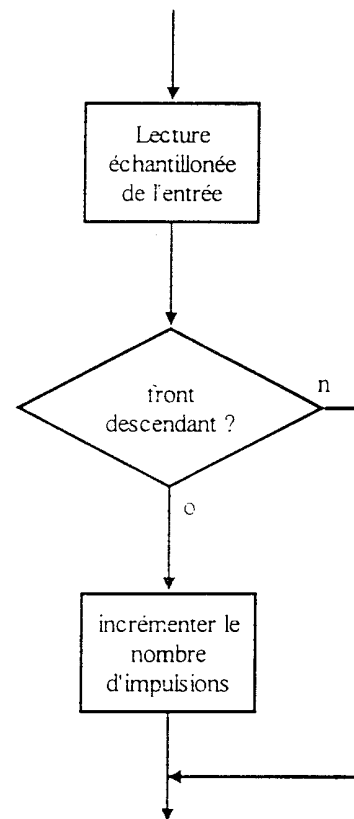


Fig. 6

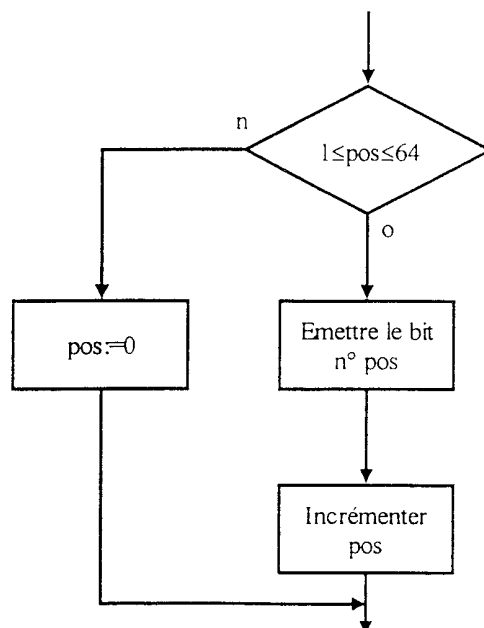


Fig 7

