

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 721 742

②1 N° d'enregistrement national : 95 06139

⑤1 Int Cl<sup>6</sup> : G 09 G 3/30, H 04 M 1/23, 1/24, H 04 Q 7/20, H 03 M 1/34

①2

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 23.05.95.

③0 Priorité : 23.06.94 US 264656.

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 29.12.95 Bulletin 95/52.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : *MOTOROLA, INC. société organisée selon les lois de l'Etat du Delaware — US.*

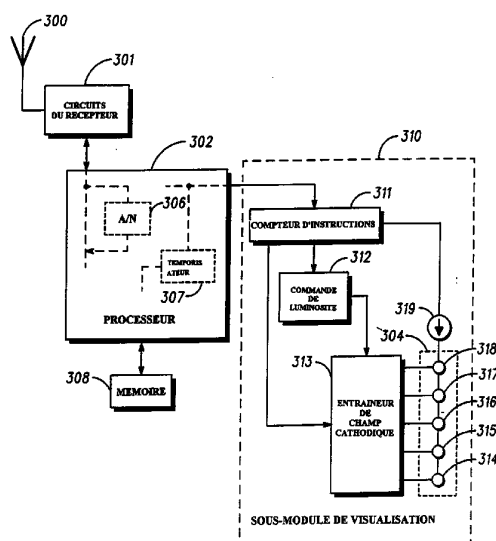
⑦2 Inventeur(s) : Otting Marcia Jean et Kramer John Paul.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Kopacz William James.

⑤4 Indicateur de niveau de signal et procédé associé.

⑤7 Un indicateur de niveau de signal (204, 304) permet de visualiser l'amplitude d'un signal d'entrée (421) en allumant chacune des cinq DEL (314-318, 414-418) pendant une période de temps individuelle. Le nombre de DEL à allumer et la période de temps individuelle pendant laquelle chacune doit être allumée varient avec l'amplitude du signal d'entrée (421).



FR 2 721 742 - A1



1

Domaine de l'invention

La présente invention concerne généralement des  
5 indicateurs de niveau de signal et, plus  
particulièrement, un procédé et un appareil destinés à  
améliorer l'efficacité des indicateurs de niveau de  
signal.

Les exigences des consommateurs ont motivé les  
10 progrès technologiques dans le domaine de  
l'électronique. Au moyen de fabrications et de  
développements draconiens, l'industrie est parvenue à  
une miniaturisation accrue des composants électroniques  
entraînant la conception de dispositifs électroniques  
15 portables aux dimensions réduites, tenant dans la main  
et extrêmement légers. De tels dispositifs sont  
typiquement à piles. La longévité opérationnelle du  
dispositif électronique fondé sur la durée de vie des  
piles qui lui sont associées devient souvent l'argument  
20 fondamental de vente aux consommateurs. Afin de  
maximiser l'utilisation de piles et donc pour  
satisfaire aux exigences du consommateur, ces  
dispositifs électroniques doivent être développés de  
manière à optimiser la puissance absorbée sans laisser  
25 de côté la fonctionnalité perceptible pour  
l'utilisateur.

Les consommateurs évaluent souvent à la fois les caractéristiques de fonctionnement et les caractéristiques des dispositifs électroniques perceptibles par l'utilisateur avant l'achat. Par exemple, une caractéristique de fonctionnement d'un téléphone cellulaire portable pris en compte par un consommateur avant l'achat est la quantité de "temps de parole" ou "temps d'attente" continu permise par la pile associée au fonctionnement du téléphone cellulaire portable.

Des caractéristiques importantes perceptibles par l'utilisateur, telles que le besoin de faire visualiser à l'utilisateur des données de fonctionnement au moyen d'une visualisation ayant des éléments visuels pouvant être intégrés dans le dispositif électronique, dépendent des caractéristiques de fonctionnement. Par exemple, le téléphone portable cellulaire est généralement équipé de manière à fournir à l'utilisateur une indication visuellement perceptible de l'efficacité communicative d'une station de base cellulaire proche. Ceci est généralement effectué par le biais d'une disposition du type diagramme en bâtons d'éléments visuels, qui sont allumés séquentiellement en fonction de l'amplitude ou force des signaux de commande reçus de la station de base cellulaire proche. Cette disposition d'éléments visuels visualisés est appelée indicateur de niveau de signal ou indicateur de force des signaux.

La figure 1 illustre un indicateur de niveau de signal 100 de l'art antérieur intégré dans un dispositif de visualisation à diode électroluminescente (DEL) 102. L'indicateur de niveau de signal 100 de l'art antérieur est composé de cinq colonnes, chacune ayant au moins une DEL, telle que les DEL 104.

L'indicateur de niveau de signal 100 de l'art antérieur donne une indication visuelle de la force proportionnelle des signaux reçus en allumant séquentiellement les colonnes de DEL, en commençant par la moins significative, la première colonne 106, et en terminant par la plus significative, la cinquième colonne 108. Par conséquent, la réception d'un signal de grande force provoque l'allumage des cinq colonnes de DEL, alors qu'un signal de faible force provoque seulement l'allumage de la première colonne 106. La figure 1 représente la réception d'un signal de commande de force moyenne mise en évidence par l'allumage séquentiel des trois premières colonnes de DEL (à des fins d'illustration, les DEL allumées sont ombrées).

Les indicateurs de niveau de signal précédents, comme celui représenté sur la figure 1, consomment une quantité inacceptable d'électricité. La réception de signaux de commande de plus grande amplitude provoque l'allumage de plus de DEL, et donc une plus grande consommation de piles. Par conséquent, il y a une demande pour un appareil et un procédé permettant de visualiser des niveaux de signal consommant un minimum d'électricité sans priver l'utilisateur d'un moyen clair pour percevoir visuellement les données de niveau de signal. En optimisant les caractéristiques perceptibles par l'utilisateur d'un dispositif électronique portable, un constructeur est capable d'accroître la vie effective des piles et permet donc un fonctionnement continu plus long du dispositif. En conséquence, le constructeur est capable de produire des produits plus attractifs pour le consommateur.

### Description détaillée des dessins

La figure 1 illustre un indicateur de niveau de signal de l'art antérieur ;

La figure 2 illustre un téléphone cellulaire fonctionnant conjointement avec une station de base cellulaire proche et ayant un indicateur de niveau de signal selon la présente invention ;

La figure 3 est un schéma fonctionnel partiel illustrant les circuits de l'indicateur de niveau de signal et du trajet du récepteur selon la présente invention ;

La figure 4 est un chronogramme illustrant l'indication du niveau de signal d'un signal d'entrée selon la présente invention ; et

Les figures 5A et 5B sont des organigrammes illustrant en outre un procédé destiné à indiquer le niveau de signal d'un signal d'entrée selon la présente invention.

### Description détaillée des modes de réalisation préférés

La présente invention propose un procédé et un appareil améliorés permettant de visualiser l'amplitude d'un signal reçu sur un indicateur de niveau de signal composé de DEL. Un certain nombre de DEL sont validées et activées de sorte que chacune des DEL soit allumée individuellement pendant une période de visualisation. Le nombre de DEL à allumer pendant la période de visualisation est fondé sur l'amplitude du signal reçu. Chacune des DEL à allumer est allumée individuellement pendant une période de temps pour remplir la période de visualisation. A la fin de la période de visualisation, les DEL de l'indicateur de niveau de signal sont invalidées pendant une période de repos. A la fin de la période de repos, la période de visualisation est à nouveau initiée. En activant les DEL tel que mentionné

précédemment pendant la période de visualisation, l'amplitude du signal reçu peut être visualisée d'une façon perceptible qui est également efficace en ce qui concerne les piles.

5        Un dispositif électronique portable qui donne une indication visuelle de l'amplitude du signal reçu est représenté sur la figure 2. La figure 2C illustre un téléphone cellulaire portable à piles 200 fonctionnant conjointement avec une station de base cellulaire  
10 proche 202 et ayant un indicateur de niveau de signal 204 qui fonctionne selon la présente invention. Le téléphone cellulaire 200 comporte un dispositif de visualisation 206, une antenne 208, un pavé de touches 210, et un écouteur téléphonique 212. Une fois mis en  
15 marche, le téléphone cellulaire 200, par le biais de l'antenne 208, émet des signaux radiofréquences qu'enregistre le téléphone cellulaire 200 avec la station de base cellulaire proche 202. A la fin de l'enregistrement et avant que l'utilisateur ne tente  
20 d'émettre un appel, le téléphone cellulaire 200 surveille des signaux de commande de voies radiofréquences émis par la station de base cellulaire proche 202. Le téléphone cellulaire 200 traite les signaux de commande de voies surveillés et fournit  
25 visuellement à l'utilisateur l'amplitude ou force de ces signaux de commande sur l'indicateur de niveau de signal 204. Une telle information du niveau de signal détermine l'efficacité de communication de la station de base cellulaire proche 202, et la probabilité, pour  
30 l'utilisateur, d'être capable d'émettre un appel sur celle-ci.

Dans le mode de réalisation préféré, l'indicateur de niveau de signal 204 est composé de cinq DEL disposées verticalement et situées sur la partie

terminale du dispositif de visualisation 206. Bien que des DEL soient utilisées, un afficheur à cristaux liquides, un afficheur fluorescent, d'autres dispositifs électroluminescents tels que des ampoules électriques, ou tout autre élément visuel peuvent 5 composer l'indicateur de niveau de signal. Les DEL de l'indicateur de niveau de signal 204 sont disposées verticalement, la DEL la moins significative étant placée en position arrière. Cette disposition 10 correspond à la perception naturelle de la hiérarchie par un utilisateur ; les signaux plus faibles sont indiqués par l'allumage de DEL placées en bas, alors que les signaux plus forts sont indiqués par l'allumage de DEL placées en haut. Il faut cependant noter que le 15 nombre de DEL et leur disposition peut varier en fonction des besoins d'application.

Conjointement à l'inclusion et à la disposition de l'indicateur de niveau de signal 204, les DEL doivent être allumées d'une manière efficace qui permette à 20 l'utilisateur de percevoir et de discerner les informations visualisées. Tel que mentionné précédemment en référence à la figure 1, l'art antérieur donne une indication visuelle de la force du signal d'entrée en allumant continuellement un nombre 25 proportionnel de DEL ; par conséquent, un signal plus fort est visualisé par l'allumage continu de plus de DEL. Bien que l'allumage continu de DEL retransmette à l'utilisateur des informations sur la force des signaux facilement discernables, un tel allumage consomme une 30 quantité inacceptable de piles dans des dispositifs électroniques portables. Afin d'optimiser la consommation d'électricité sans sacrifier la capacité des utilisateurs à percevoir la force des signaux reçus, la présente invention active un certain nombre

des DEL de l'indicateur de niveau de signal à un rythme fondé sur la force du signal d'entrée.

La figure 3 est un schéma fonctionnel illustrant les circuits du trajet du récepteur et l'indicateur de niveau de signal selon la présente invention. Le schéma fonctionnel comporte une antenne 300, des circuits 301 du récepteur, un processeur 302 et une mémoire 308. Un compteur d'instructions 311 d'un sous-module de visualisation 310 est couplé au processeur 302. Le compteur d'instructions 311 est en outre couplé à une commande de luminosité 312 ainsi qu'à un entraîneur de champ cathodique 313 et une source de courant anodique 319 qui couple en outre un indicateur de la force de signaux 304 composé d'une première à une cinquième DEL 314-318. Il est à noter que selon la complexité du dispositif électronique, des processeurs supplémentaires peuvent être utilisés.

A la réception d'un signal radiofréquence modulé, tel que le signal de commande susmentionné associé à des systèmes de téléphonie cellulaire, l'antenne 300 reçoit et convertit un signal radiofréquence en signaux électriques qui sont en outre couplés aux circuits 301 du récepteur. Les circuits 301 du récepteur fonctionnent généralement pour filtrer le signal reçu, abaisser la fréquence du signal, démoduler le signal à fréquence abaissée, décoder un tel signal démodulé, et fournir le signal décodé aux autres éléments de circuit contenus dans le dispositif électronique.

Non seulement le processeur 302 commande le fonctionnement des circuits du récepteur 301, mais il est aussi un destinataire du signal décodé fourni par les circuits 301 du récepteur. Une fois reçu, un signal analogique est acheminé au moyen d'un convertisseur analogique-numérique 306 pour être converti en un



signal numérique discret proportionnel. Le convertisseur analogique-numérique 306 échantillonne le signal analogique et fournit de façon effective une valeur discrète, numérique comprise entre 0 et 255  
5 représentant l'amplitude ou force du signal reçu. Il est à noter qu'aucune conversion n'est effectuée, par le biais du convertisseur analogique-numérique 306, si le signal décodé fourni au processeur 302 par les circuits 30 du récepteur est numérique.

10 Le processeur 302 modifie l'amplitude du signal reçu numérisé de façon à compenser le bruit inhérent au système. Des dispositifs électroniques utilisant un trajet du récepteur radiofréquence présentent souvent un "bruit de fond" associé. Dans le mode de réalisation  
15 préféré, un paramètre définissant le "bruit de fond" est stocké dans la mémoire 308 couplée au processeur 302. En utilisant ce paramètre, le processeur 302 altère de façon effective la plage de numérisation (0 à 255) des valeurs à partir desquelles est définie  
20 l'amplitude du signal reçu numérisé. En conséquence, la limite inférieure réaliste de la plage de numérisation passe de 0 à 30 et une amplitude d'un signal reçu numérisé entrant dans le bruit de fond est donc fixée à 30.

25 De la même manière, le processeur 302 modifie l'amplitude du signal reçu numérisé de manière à permettre la performance maximum du système. Le processeur 302 utilise un paramètre semblable stocké dans la mémoire 308 afin de définir la performance de  
30 crête réaliste du trajet du récepteur radiofréquence. Dans le mode de réalisation préféré, la limite supérieure réaliste de la plage de numérisation passe de 255 à 100. Par conséquent, une amplitude du signal reçu numérisé dépassant la performance de crête

réaliste est fixée à 100. Ainsi, la plage réaliste et efficace des valeurs de numérisation qui peuvent représenter l'amplitude d'un signal reçu est comprise entre 30 et 100.

5        La plage réaliste des valeurs de numérisation est en outre utilisée pour déterminer le nombre de DEL devant être allumées afin d'indiquer de façon adéquate l'amplitude ou force du signal reçu. En utilisant un paramètre stocké dans la mémoire 308 qui indique le  
10 nombre de DEL constituant l'indicateur de niveau de signal incorporé 304, le processeur 302 est capable de déterminer des valeurs seuil d'allumage pour les DEL comprenant l'indicateur de niveau de signal 304. Le processeur 302 effectue cela en divisant  
15 mathématiquement la plage réaliste de valeurs de numérisation par le nombre de DEL comprenant l'indicateur de force des signaux. Dans le mode de réalisation préféré, la plage réaliste des valeurs de numérisation est de 70 (valeur de crête de 100 "moins"  
20 le bruit de fond de 30) et l'indicateur de niveau de signal 304 est composé de 5 DEL 314-318 ; ainsi, les étapes d'allumage incrémental sont de 14 (70 "divisé par" 5) et les valeurs seuil d'allumage pour les cinq DEL 314-318 sont respectivement de 30, 44, 58, 72, et  
25 86. Pour cette raison, par exemple, si l'amplitude du signal reçu numérisé est de 50, les deux premières DEL 314 et 315 s'allument ; de la même manière, si l'amplitude est de 75, les quatre premières DEL 314-317 s'allument.

30        Une fois que le nombre de DEL à allumer est déterminé, le processeur 302 détermine un temps d'allumage pour chacune des DEL à allumer. L'allumage des DEL est validé et, par conséquent, a lieu pendant une période de visualisation. Dans le mode de

réalisation préféré, la durée de la période de visualisation est fixée à environ 0,5 seconde par une valeur stockée dans la mémoire 308. Le processeur 302 détermine ensuite le temps d'allumage en répartissant la période de visualisation en parties égales entre chacune des DEL à allumer selon l'amplitude du signal reçu numérisé. En appliquant en outre les exemples susmentionnés, si les deux premières DEL 314 et 315 doivent être allumées, chacune des deux premières DEL 314 et 315 doit donc être allumée individuellement pendant 0,25 seconde (0,5 seconde "divisée par" 2) ; et si les quatre premières DEL 314-317 doivent être allumées, chacune des quatre premières DEL 314-17 doit donc être allumée individuellement pendant 0,125 seconde (0,5 seconde "divisé par" 4). Ainsi, le temps d'allumage individuel varie de façon inversement proportionnelle à l'amplitude du signal reçu.

Le processeur 302 utilise un temporisateur 307 pour aider à la commande du temps d'allumage individuel des DEL à allumer. Le temporisateur 307 coordonne l'émission de données du processeur 302 au compteur d'instructions 311 qui, tour à tour, commande l'allumage individuel des DEL 314-318 comprenant l'indicateur de niveau de signal 304. Par exemple, si les deux premières DEL 314 et 315 doivent être allumées individuellement pendant 0,25 seconde, au début de la période de visualisation de 0,5 seconde, le compteur d'instructions 311 reçoit des données du processeur 302 pour allumer individuellement la première DEL 314. A ce moment, le temporisateur 307 est remis à zéro et déclenché. Lorsqu'une période de 0,25 seconde s'est écoulée sur le temporisateur 307, le processeur 302 amène le compteur d'instructions 311 à éteindre la première DEL 314 et à allumer la seconde DEL 315.

Lorsqu'une période de 0,5 seconde s'est écoulée sur le temporisateur 307, le processeur 302 amène le compteur d'instructions 311 à éteindre la deuxième DEL 315, et la consommation de piles par l'indicateur est donc  
5 réduite alors que la perceptibilité de l'indicateur par l'utilisateur est améliorée.

Le compteur d'instructions 311 du sous-module de visualisation 310 réagit aux signaux de commande de données provenant du processeur 302 en allumant les DEL  
10 requises. La source de courant anodique 319, qui fournit du courant aux DEL 314-318 de l'indicateur de niveau de signal 304, est couplée entre le compteur d'instructions 311 et l'indicateur de niveau de signal 304. L'entraîneur de champ cathodique 313 est aussi  
15 couplé entre le compteur d'instructions 311 et l'indicateur de niveau de signal 304 par un bus multiplexé 5 à 1. L'entraîneur de champ cathodique 313 est couplé individuellement aux DEL 314-318. Le compteur d'instructions 311 allume des DEL  
20 individuelles en activant la sortie appropriée de l'entraîneur de champ cathodique 313 qui polarise la DEL correspondante. Le courant fourni par la source de courant anodique 319 est ensuite autorisé à circuler et provoque l'allumage de la DEL. La commande de  
25 luminosité 312 couplée entre le compteur d'instructions 311 et l'entraîneur de champ cathodique 313 peut en outre régler le flux de courant au moyen des DEL polarisées. La commande de luminosité dynamique peut être utilisée dans des applications où les DEL allumées  
30 de l'indicateur de niveau de signal 304 doivent être perçues au moyen d'un couvercle à lentille sensiblement opaque.

La figure 4 illustre un chronogramme exposant un scénario servant d'exemple d'indication de l'amplitude

d'un signal d'entrée. Le chronogramme représente la correspondance entre une entrée 421 et l'activité d'allumage en résultant sur cinq DEL 414-418 de l'indicateur de niveau de signal conjointement avec un cycle validation/invalidation 420. Le cycle validation/invalidation 420 se réfère à la période de visualisation d'environ 0,5 seconde (indiquée par la position haute de la ligne du schéma) durant laquelle les DEL sont validées pour être allumées, et à une période de repos d'environ 1,5 seconde (indiquée par la position basse) durant laquelle les DEL sont invalidées et ne sont pas allumées. L'allumage de l'une des cinq DEL 414-418 est indiqué par la position haute de la ligne du schéma, alors que la position basse indique un non-allumage. Les scénari servant d'exemple et résultant de l'entrée 421 des signaux reçus ayant des amplitudes de 32, 94 et 65 sont documentés sur la figure 4 et examinés ci-dessous.

L'entrée 421 d'un signal reçu ayant l'amplitude de 32, un signal de bas niveau, provoque l'allumage de la première DEL 414 pendant toute la période de visualisation de 0,5 seconde. A la réception et pendant une période de repos, jusqu'à cinq DEL sont attribuées à l'amplitude du signal reçu, pour une visualisation suivante sur l'indicateur de niveau de signal. Les DEL sont attribuées de façon spécifique au moyen de la comparaison de l'amplitude et de valeurs seuil d'allumage (voir l'exposé de la figure 3). Le signal reçu ayant l'amplitude de 32 se voit attribuer une DEL. Le temps d'allumage individuel de la DEL unique attribuée est ensuite calculé de manière à être fixé à 0,5 seconde. Il est à noter que dans le cas d'une DEL unique, la DEL doit être allumée pendant toute la période de visualisation. Au début de la période de

visualisation 422, la première DEL 414 est allumée. A la fin de la période de visualisation 424, la première DEL 414 est éteinte.

L'entrée 421 d'un signal reçu ayant l'amplitude de 94, un signal à haut niveau, provoque l'allumage des cinq DEL 414-418 pendant la période de visualisation de 0,5 seconde. Pendant une période de repos suivante, le signal reçu est échantillonné à nouveau et son amplitude est fixée à 94 entraînant l'attribution des cinq DEL. Le temps d'allumage individuel de chacune des cinq DEL attribuées est ensuite calculé pour qu'il soit égal à 0,1 seconde. Au début d'une période de visualisation suivante 426, la première DEL 414 est allumée pendant 0,1 seconde. Après 0,1 seconde, la première DEL 414 est éteinte et la deuxième DEL 415 est allumée pendant 0,1 seconde. Après que la période de visualisation de 0,2 seconde s'est écoulée et après que la deuxième DEL 415 a été allumée pendant 0,1 seconde, la deuxième DEL 415 est éteinte et la troisième DEL 416 est allumée. Après que la période de visualisation de 0,3 seconde s'est écoulée et après que la troisième DEL 416 a été allumée pendant 0,1 seconde, la troisième DEL 416 est éteinte et la quatrième DEL 417 est allumée. Après que la période de visualisation de 0,4 seconde s'est écoulée et après que la quatrième DEL 417 a été allumée pendant 0,1 seconde, la quatrième DEL 417 est éteinte et la cinquième DEL 418 est allumée. A la fin de la période de visualisation de 0,5 seconde, la cinquième DEL 418, qui a été allumée pendant 0,1 seconde, est éteinte.

L'entrée 421 d'un signal reçu ayant l'amplitude de 65, un signal de force moyenne, provoque l'allumage de trois DEL 414-416 pendant la période de visualisation de 0,5 seconde. Le temps d'allumage individuel de

chacune des trois DEL 414-416 est calculé pour être approximativement égal à 0,167 seconde. Par conséquent, chacune des trois DEL 414-416, en commençant par la première DEL 414, est allumée individuellement pendant  
5 environ 0,167 seconde pendant la période de visualisation de 0,5 seconde.

Comme mentionné précédemment, la visualisation continue des informations sur le niveau de signal par la biais de l'allumage de DEL multiples consomme une  
10 quantité inacceptable de courant. Le scénario mentionné ci-dessus comme exemple de visualisation des informations sur le niveau de signal propose un procédé économisant le courant et ne sacrifiant pas le discernement visuel. Les économies de courant sont  
15 réalisées en allumant des DEL multiples pendant de courts intervalles. En activant l'indicateur de niveau de signal de la manière indiquée ci-dessus, les informations sur le niveau de signal peuvent être visualisées par de multiples DEL allumées, pour une  
20 consommation de courant identique à celle d'une DEL unique allumée continuellement pendant 0,5 seconde dans les indicateurs antérieurs de niveau de signal.

La perception et le discernement visuels par l'utilisateur sont maintenus en intercalant des  
25 périodes de visualisation du niveau de signal et des périodes de repos plus longues. Cela empêche que les informations de signaux provenant d'incidents d'échantillonnage distincts "se regroupent". Bien que la durée de la période de visualisation et la période  
30 de repos soient respectivement de 0,5 et 1,5 secondes, ces temps pourraient être remplacés par d'autres temps, ce qui rendrait également visible l'indicateur de niveau de signal. De plus, étant donné que le temps d'allumage individuel varie de façon inversement

proportionnelle à l'amplitude du signal reçu, l'utilisateur est tout-à-fait capable de différencier l'amplitude visualisée du signal reçu non seulement par le nombre de DEL allumées, mais aussi par le rythme auquel s'allument séquentiellement les DEL.

Les figures 5A et 5B sont des organigrammes illustrant un procédé destiné à indiquer l'amplitude d'un signal d'entrée sur un indicateur de niveau de signal. Le procédé est déclenché par la réception d'un signal d'entrée (en 500) dans le processeur 302. L'amplitude du signal d'entrée est numérisée et le processeur 302 détermine ensuite, à partir de l'amplitude numérisée, le nombre de DEL à allumer (en 502) de façon à permettre une visualisation proportionnelle de l'amplitude du signal d'entrée sur l'indicateur de niveau de signal 204, 304. Le processeur 302 calcule ensuite l'allumage individuel de chacune des DEL à allumer (en 504) en divisant la longueur de la période de visualisation, 0,5 seconde, par le nombre de DEL à allumer. Si aucune DEL n'est à allumer (en 506), ce qui, à ce stade, n'arrive généralement que dans le cas où le dispositif électronique présente une défaillance de système, alors toutes les DEL sont invalidées (en 508) et le procédé prend fin (en 530). Les étapes précédentes se déroulent généralement pendant la période de repos de l'indicateur de niveau de signal. Pendant la période de repos, les DEL de l'indicateur de niveau de signal sont invalidées et ne sont pas allumées.

La période de visualisation pendant laquelle les DEL de l'indicateur de niveau de signal sont allumées est déclenchée par l'allumage de la première DEL 314, 414 (en 510). La première DEL 314-414 est allumée pendant le temps d'allumage individuel (en 512) calculé



précédemment (en 504). Si la deuxième DEL 315, 415 doit être allumée (en 514), alors la deuxième DEL 315, 415 est allumée et la première DEL 314, 414 est éteinte (en 516). Toutefois, si la première DEL 314, 414 est la  
5 seule DEL à allumer, alors toutes les DEL sont éteintes (en 508) et la période de visualisation prend fin (en 530). La deuxième DEL 315, 415 est allumée pendant le temps d'allumage individuel (en 518) calculé précédemment (en 504). L'allumage et la "mise hors  
10 circuit" séquentiels continuent de la manière susmentionnée jusqu'à ce que toutes les DEL qui ont été déterminées comme devant s'allumer (en 502) aient été individuellement allumées pendant la période de temps calculée (en 504). Le nombre d'étapes itératives  
15 associées au procédé et présentes sur la figure 5 ne dépasse pas le nombre physique de DEL présentes dans l'indicateur de niveau de signal 204, 304, indiqué par la variable "n" (en 520).

En résumé, la présente invention propose un  
20 indicateur de niveau de signal pour un dispositif électronique portable plus efficace et plus visible. L'amplitude d'un signal d'entrée est visuellement fournie à l'utilisateur sur une série d'éléments visuels disposés hiérarchiquement, tels que des DEL,  
25 qui comprennent l'indicateur de niveau de signal. A la réception d'un signal d'entrée, un certain nombre des DEL disponibles sont attribuées en fonction de l'amplitude du signal d'entrée. En outre, un temps d'allumage individuel est également déterminé pour  
30 chacune des DEL attribuées. Pendant une période de visualisation suivante, chacune des DEL attribuées est allumée individuellement pendant ce temps. Ainsi, le nombre de DEL allumées et le temps pendant lequel chaque DEL est individuellement allumée varie en

fonction de l'amplitude du signal d'entrée. Des économies de courant sont réalisées en allumant l'indicateur de niveau de signal de la manière indiquée ci-dessus. Des informations sur le niveau de signal  
5 peuvent être indiquées par de multiples DEL allumées pour la même consommation de courant que celle d'une DEL unique allumée continuellement pendant 0,5 seconde dans les indicateurs antérieurs de niveau de signal. De plus, la perception et le discernement visuels par  
10 l'utilisateur sont maintenus en intercalant des périodes de visualisation du niveau de signal et des périodes de repos plus longues.

Outre l'indication visuelle de l'amplitude d'un signal radiofréquence reçu tel que discuté  
15 précédemment, l'indicateur de niveau de signal et le procédé, associé de la présente invention peuvent aussi être utilisés comme indicateurs de niveau autres, tels qu'un indicateur de niveau de pile.

Revendications

1. Dispositif électronique portable (200) ayant un indicateur de niveau de signal (204) destiné à indiquer visuellement l'amplitude d'au moins un signal d'entrée  
5 (421), caractérisé par :  
    une pluralité d'éléments visuels (314-318, 414-418) ; et  
    un circuit processeur (302) couplé de façon opérationnelle pour activer un certain nombre  
10 d'éléments allumés (502) de ladite pluralité d'éléments visuels qui est proportionnelle à l'amplitude du au moins un signal d'entrée (421).
2. Dispositif électronique portable (200) ayant un indicateur de niveau de signal (204) selon la  
15 revendication 1, dans lequel ledit circuit processeur (302) allume individuellement chacun du certain nombre d'éléments allumés (502) de ladite pluralité d'éléments visuels (314-318, 414-418) pendant une période de temps (figure 4) en fonction de l'amplitude du au moins un  
20 signal d'entrée (421).
3. Dispositif électronique portable (200) ayant un indicateur de niveau de signal (204) selon la revendication 2, dans lequel ladite période de temps (figure 4) varie de façon inversement proportionnelle à  
25 l'amplitude du au moins un signal d'entrée (421).
4. Dispositif électronique portable (200) ayant un indicateur de niveau de signal (204) selon la revendication 2, dans lequel ledit circuit processeur (302) valide le certain nombre d'éléments allumés (502)  
30 de ladite pluralité d'éléments visuels (314-318, 414-418) pendant une période de visualisation (420, 422, 424) et ledit circuit processeur (302) invalide ladite pluralité d'éléments visuels pendant une période de repos (420).

5. Procédé destiné à indiquer visuellement l'amplitude d'un signal d'entrée (421) sur une pluralité d'éléments visuels (314-318, 414-418) couplés de façon opérationnelle à un circuit processeur (302),  
5 ledit procédé (500) étant caractérisé par les étapes suivantes :

(a) réception (500) d'un signal d'entrée à au moins une entrée du circuit processeur ; et

(b) activation (510-520) d'un certain nombre  
10 d'éléments allumés de la pluralité d'éléments visuels.

6. Procédé selon la revendication 5, dans lequel ladite étape (a) est en outre caractérisée par l'étape intermédiaire suivante :

(a1) détermination (502) du certain nombre  
15 d'éléments allumés de la pluralité d'éléments visuels, le certain nombre d'éléments allumés de la pluralité d'éléments visuels étant proportionnel à l'amplitude du signal d'entrée.

7. Procédé selon la revendication 6, dans lequel  
20 ladite étape (a) est en outre caractérisée par l'étape intermédiaire suivante :

(a2) calcul (504) du temps d'allumage individuel de chacun du certain nombre d'éléments allumés de la pluralité d'éléments visuels, ledit temps d'allumage  
25 variant de façon inversement proportionnelle à l'amplitude du signal d'entrée.

8. Procédé selon la revendication 5, dans lequel ladite étape (b) est en outre caractérisée par l'étape intermédiaire suivante :

(b1) validation (500, 514, 520) du certain nombre  
30 d'éléments allumés de ladite pluralité d'éléments visuels pendant une période de visualisation (512, 518).

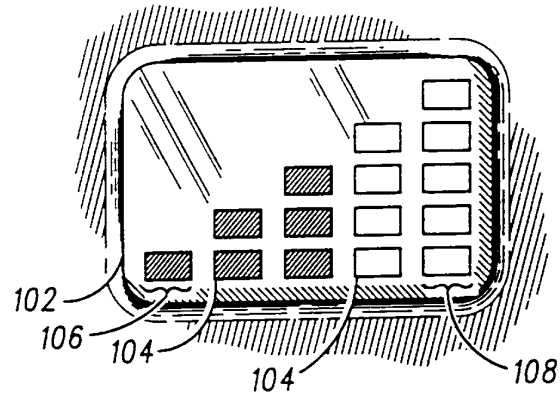
9. Procédé selon la revendication 8, dans lequel ladite étape (b) est en outre caractérisée par l'étape intermédiaire suivante :

(b2) allumage (510, 516) de chacun du certain  
5 nombre d'éléments allumés de la pluralité d'éléments visuels pendant un temps d'allumage individuel.

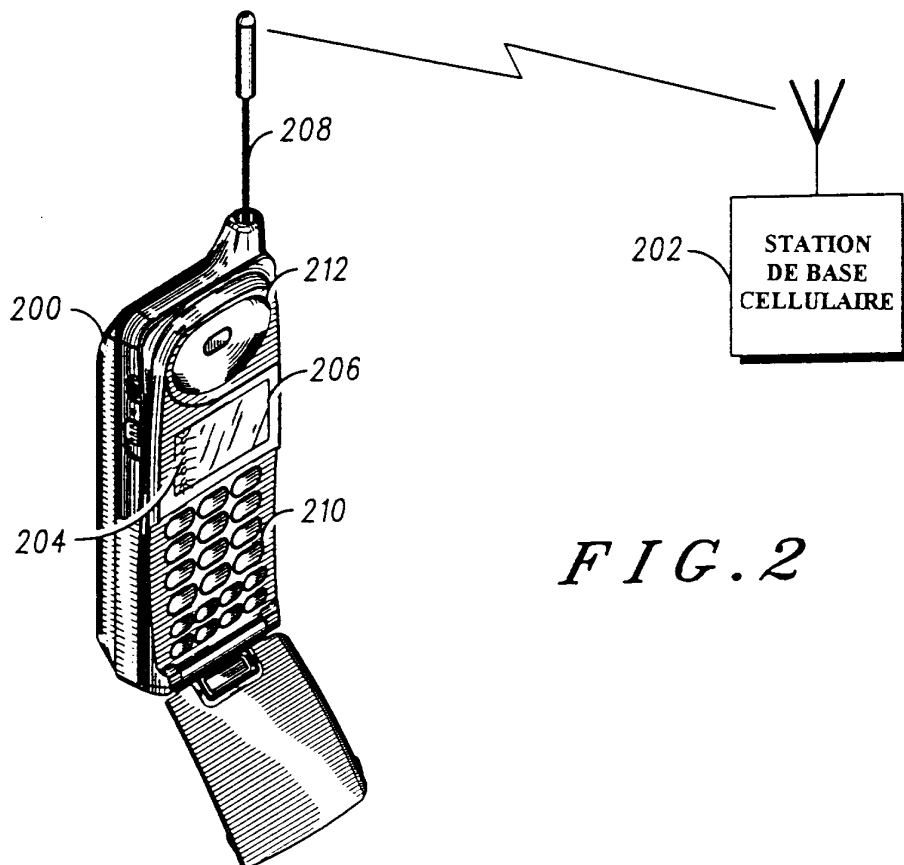
10. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en outre par l'étape suivante :

(c) invalidation (508) de la pluralité d'éléments  
10 visuels pendant une période de repos.

1/5

*FIG. 1*100

ART ANTERIEUR

*FIG. 2*

2/5

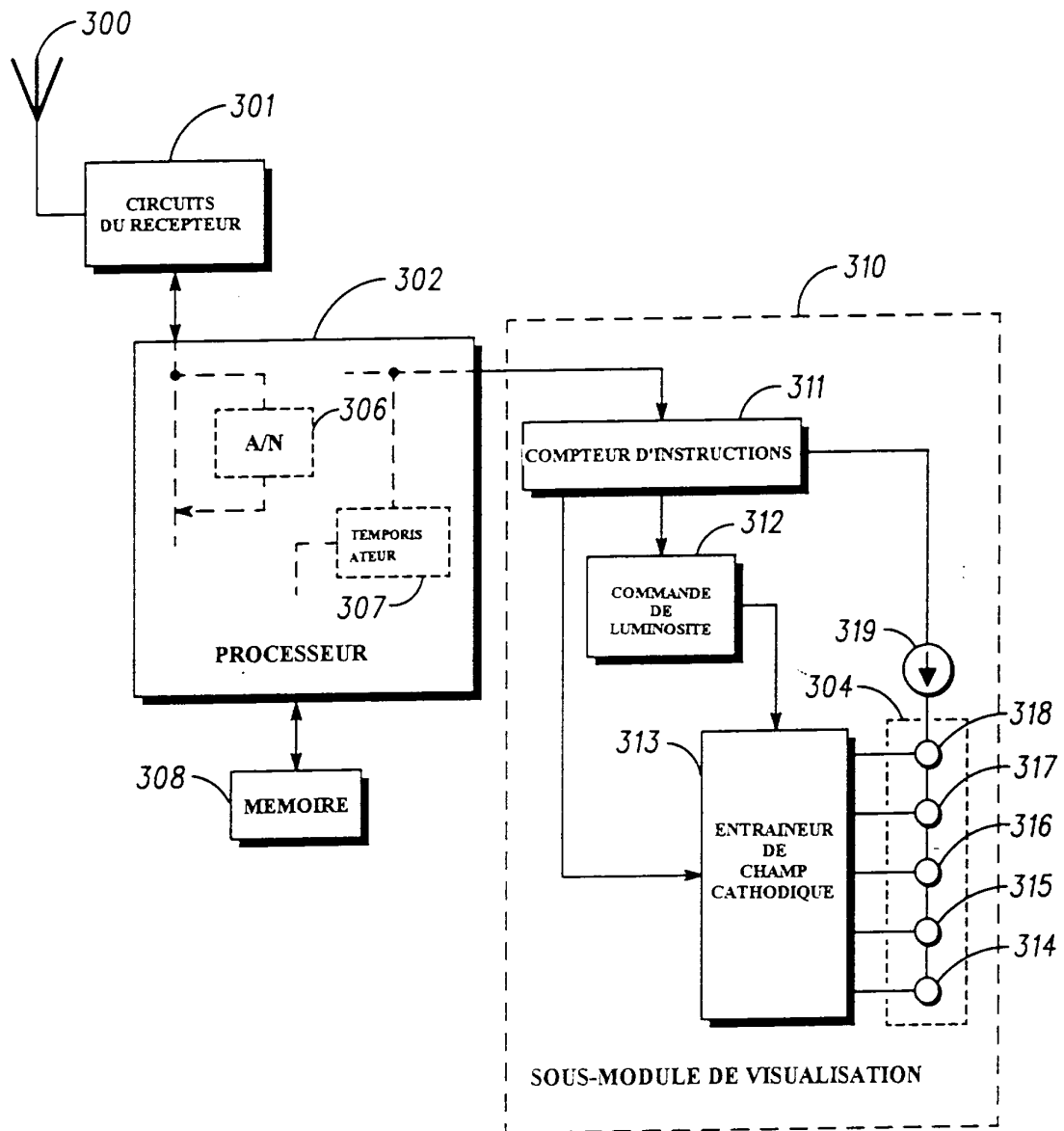


FIG. 3

3/5

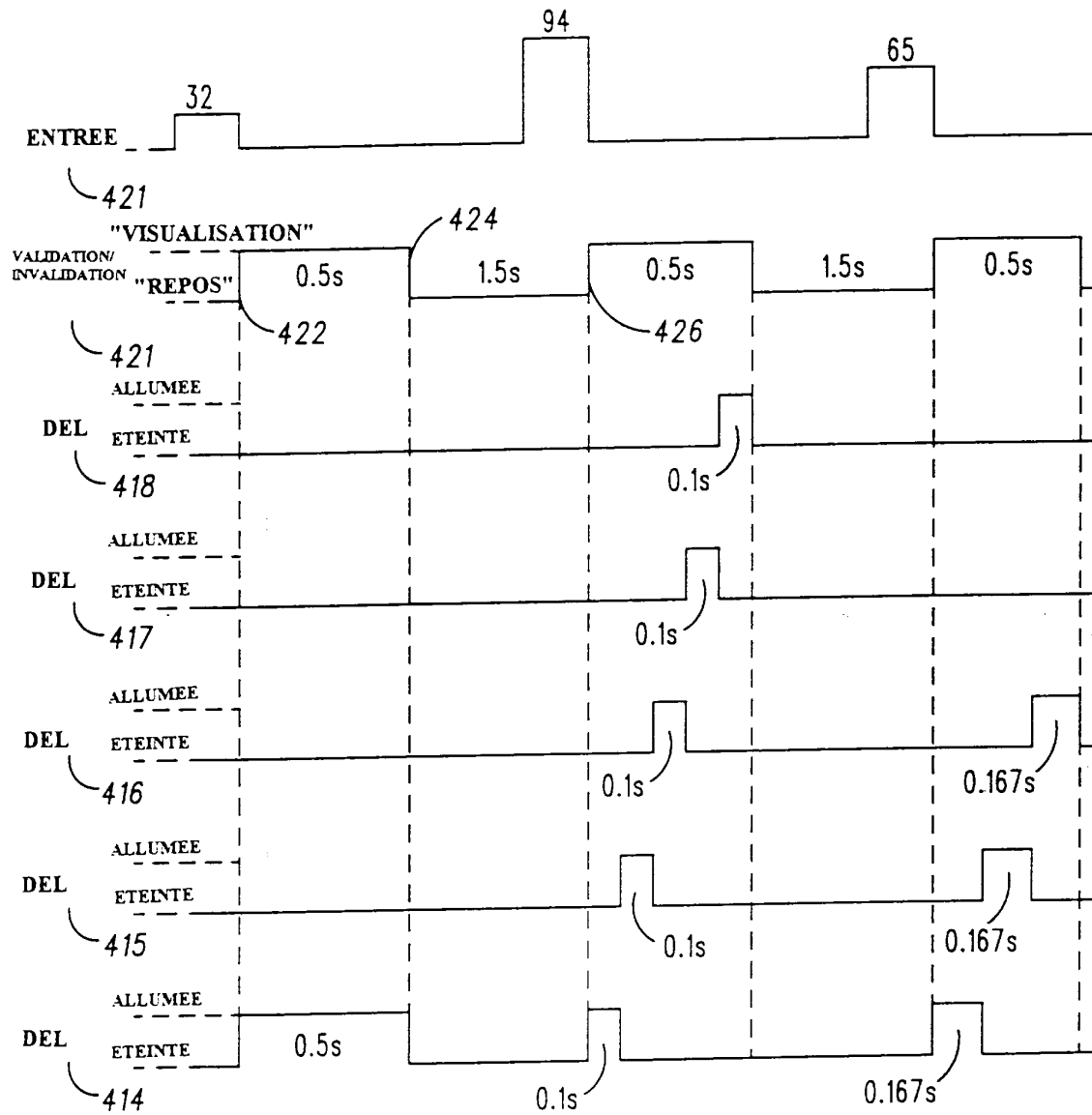


FIG. 4



4/5

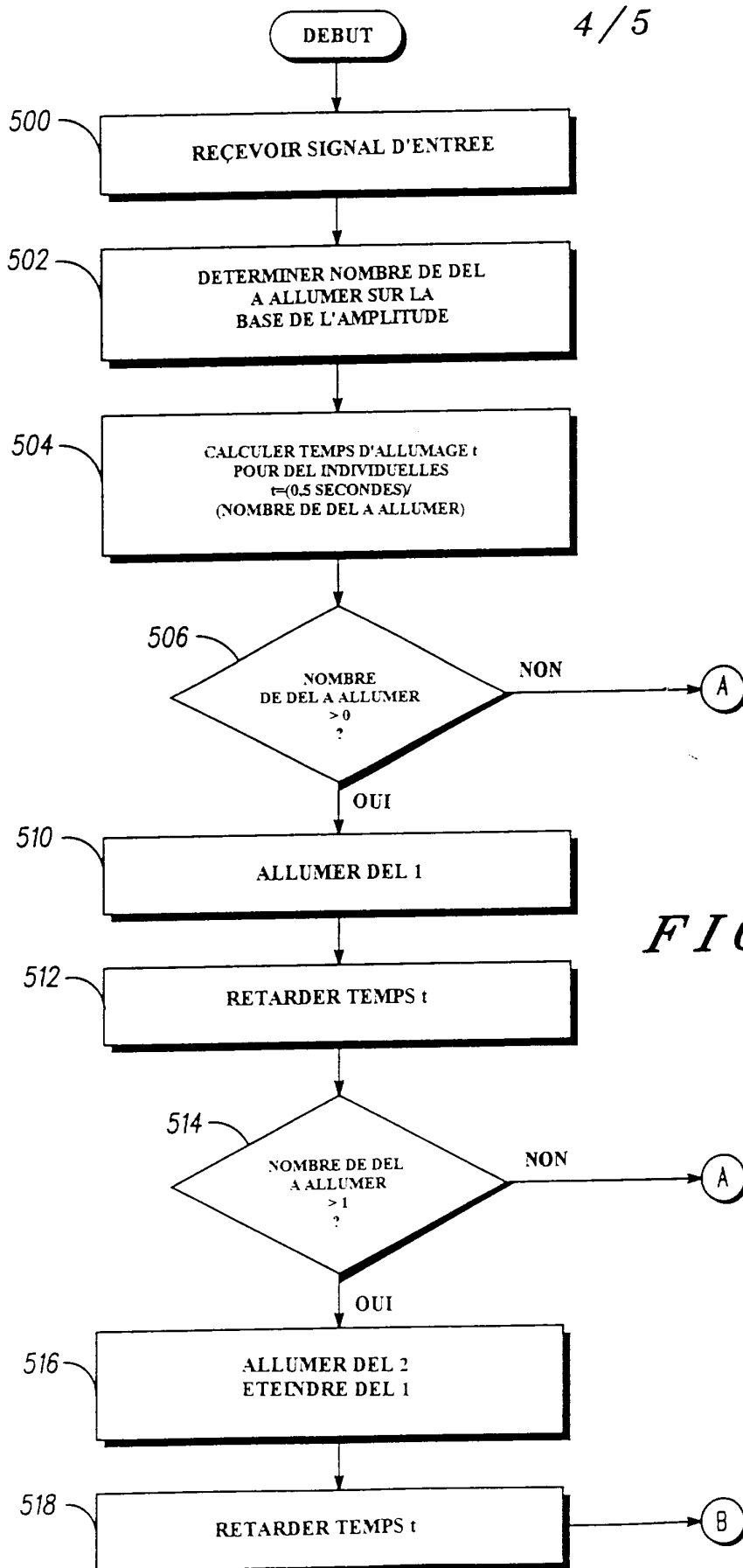


FIG.5A

