

(19)



(11)

EP 2 005 396 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

18.07.2018 Bulletin 2018/29

(51) Int Cl.:

G07C 9/00 (2006.01)

(86) Numéro de dépôt international:

PCT/EP2007/002558

(21) Numéro de dépôt: **07711992.3**

(22) Date de dépôt: **22.03.2007**

(87) Numéro de publication internationale:

WO 2007/110193 (04.10.2007 Gazette 2007/40)

(54) **DISPOSITIF DE COMPTAGE ET DE DÉTERMINATION DU SENS DE PASSAGE D'ÊTRES VIVANTS**

**EINRICHTUNG ZUM ZÄHLEN UND BESTIMMEN DER DURCHGANGSRICHTUNG VON
LEBEWESEN**

DEVICE FOR COUNTING AND DETERMINING THE DIRECTION OF PASSAGE OF LIVING BEINGS

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

• **MILON, Christophe**

F-22300 Saint-Michel en Grève (FR)

(30) Priorité: **27.03.2006 FR 0602665**

(74) Mandataire: **Cabinet Le Guen Maillet**

3, impasse de la Vigie

CS 71840

35418 Saint-Malo Cedex (FR)

(43) Date de publication de la demande:

24.12.2008 Bulletin 2008/52

(56) Documents cités:

EP-A2- 0 828 233 WO-A-01/88858

FR-A1- 2 644 269 US-A- 4 000 400

US-A- 4 278 878 US-A- 4 799 243

(73) Titulaire: **Eco Compteur Sarl**

22300 Lannion (FR)

(72) Inventeurs:

• **DUBOIS, Jean-Claude**

F-22300 Lannion (FR)

EP 2 005 396 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif de comptage et de détermination du sens de passage d'êtres vivants. Elle trouve son application dans le domaine du comptage et de la détermination du sens de passage des personnes sur les chemins ou dans les bâtiments. Mais elle peut également s'appliquer au comptage et à la détermination du sens de passage d'animaux sur les chemins.

[0002] Le document US-A-4,278,878 et le document EP-A-0 828 233 divulguent des dispositifs de comptage.

[0003] La Fig. 1 représente un dispositif de détermination du sens de passage 100 d'un être vivant 114 de l'état de la technique, qui comprend une cellule pyroélectrique 102 et une unité de traitement (non représentée).

[0004] La cellule pyroélectrique 102 est du type comprenant une première fenêtre de détection 104 et une deuxième fenêtre de détection 106 disposées, horizontalement, l'une à côté de l'autre. La cellule pyroélectrique 102 et, en particulier, la première fenêtre de détection 104 et la deuxième fenêtre de détection 106 sont sensibles aux rayonnements infrarouges, et la cellule pyroélectrique 102 délivre un signal électrique 200 représentatif du passage de l'être vivant 114 devant les fenêtres de détection 104 et 106. Le signal électrique 200 est représenté à la Fig. 2a.

[0005] L'unité de traitement est connectée à la cellule pyroélectrique 102 et reçoit le signal électrique 200 ainsi délivré, et, de l'analyse de ce signal électrique 200, elle détermine le sens du passage de l'être vivant 114 devant le dispositif de détermination du sens de passage 100.

[0006] Les parallélépipèdes 110 et 112 de la Fig. 1 représentent les zones d'influence des fenêtres de détection 104 et 106. C'est-à-dire qu'un rayonnement infrarouge émis à l'intérieur de la première zone d'influence 110 est perçu par la première fenêtre de détection 104, et un rayonnement infrarouge émis à l'intérieur de la deuxième zone d'influence 112 est perçu par la deuxième fenêtre de détection 106.

[0007] La flèche 116 représente le sens de passage de l'être vivant 114.

[0008] Le signal électrique 200 représente le signal électrique délivré par la cellule pyroélectrique 102 lors du passage de l'être vivant 114 devant la cellule pyroélectrique 102. La flèche 210a représente le sens de passage de l'être vivant 114. Dans l'exemple de la Fig. 2a, la flèche 210a reprend la direction de la flèche 116 de la Fig. 1.

[0009] Le maximum 202 représente la détection par la première fenêtre de détection 104 du passage de l'être vivant 114 et le minimum 204 représente la détection par la deuxième fenêtre de détection 106 du passage de l'être vivant 114. Le minimum secondaire 206 et le maximum secondaire 208 sont représentatifs de l'amortissement du signal et dépendent des éléments constituant la cellule pyroélectrique 102 et l'unité de traitement.

[0010] Si l'être vivant 114 se déplace dans une direc-

tion inverse de celle de la flèche 116, le signal électrique 200 est inversé, c'est-à-dire que le signal passe d'abord par le minimum 204 représentatif du passage de l'être vivant 114 devant la deuxième fenêtre de détection 106, puis par un maximum 202 représentatif du passage de l'être vivant 114 devant la première fenêtre de détection 104. Un tel signal électrique est représenté en Fig. 2b. Le sens de passage de l'être vivant 114 est alors représenté par la flèche 210b.

[0011] La détermination du sens de passage de l'être vivant 114 devant le dispositif de détermination du sens de passage 100 semble donc pouvoir se faire par analyse du signal électrique 200. En fait, cette détermination est exacte uniquement si la température de l'être vivant 114 est supérieure à celle du dispositif de détermination du sens de passage 100.

[0012] En effet, si la température de l'être vivant 114 est inférieure à celle du dispositif de détermination du sens de passage 100, les courbes des Figs. 2a et 2b sont inversées et il y a alors une indétermination du sens de passage de l'être vivant 114.

[0013] Ainsi, du fait de l'inversion de la différence de température entre l'être vivant 114 et le dispositif de détermination du sens de passage 100, naît une incertitude quant au sens de passage de l'être vivant 114 devant le dispositif de détermination du sens de passage 100. Une telle inversion de la différence de température peut exister lorsque le dispositif de détermination du sens de passage 100 est placé dans un corridor chauffé, et que l'être vivant 114 vient d'un endroit où la température est inférieure, par exemple de dehors, et que ses vêtements sont froids.

[0014] En outre, un tel dispositif de détermination du sens de passage 100 ne permet pas de comptabiliser le nombre d'êtres vivants 114 qui passent devant lui.

[0015] Un objet de la présente invention est donc de proposer un dispositif de comptage et de détermination du sens de passage d'êtres vivants qui ne présente pas les inconvénients de l'état de la technique, en permettant un comptage des êtres vivants ainsi qu'une détermination exacte du sens de passage des êtres vivants.

[0016] A cet effet, est proposé un dispositif de comptage et de détermination du sens de passage d'êtres vivants comprenant :

- une première cellule adaptée à délivrer un signal électrique d'un premier type représentatif du passage d'un être vivant devant ladite première cellule ;
- une deuxième cellule pyroélectrique du type comprenant une première fenêtre de détection et une deuxième fenêtre de détection, et adaptée à délivrer un signal électrique d'un deuxième type représentatif du sens de passage de l'être vivant devant ladite deuxième cellule pyroélectrique ; et
- une unité de traitement adaptée à déterminer, d'une part, le nombre d'êtres vivants passant devant ledit dispositif, par analyse du signal électrique du premier type et, d'autre part, le sens de passage des

êtres vivants passant devant ledit dispositif, par analyse de la position temporelle du front montant ou descendant du signal électrique du premier type par rapport au minimum et au maximum du signal électrique du deuxième type.

Selon un mode de réalisation particulier, la première cellule est un capteur pyroélectrique du type comprenant une première fenêtre de détection et une deuxième fenêtre de détection occultée.

[0017] Selon un mode de réalisation particulier, la détermination du sens de passage des êtres vivants passant devant ledit dispositif consiste à analyser le niveau du signal électrique du deuxième type au moment où l'être vivant sort du cône d'influence de la première fenêtre de détection de la première cellule.

[0018] Selon un mode de réalisation particulier, la première cellule et la deuxième cellule pyroélectrique sont l'une au-dessus de l'autre.

[0019] Avantageusement, le dispositif de comptage et de détermination du sens de passage comprend une lentille de Fresnel cylindrique disposée devant chaque cellule.

[0020] Avantageusement, pour chaque cellule, la position du foyer de la lentille de Fresnel est telle que les rayonnements infrarouges émis par chaque être vivant se focalisent sensiblement entre les deux fenêtres de détection de la cellule considérée.

[0021] Les caractéristiques de l'invention mentionnées ci-dessus, ainsi que d'autres, apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un exemple de réalisation, ladite description étant faite en relation avec les dessins joints, parmi lesquels :

la Fig. 1 représente un dispositif de détermination du sens de passage d'un être vivant de l'état de la technique ;

la Fig. 2a et la Fig. 2b représentent des courbes représentatives du signal en sortie de la cellule pyroélectrique de l'état de la technique ;

la Fig. 3 représente un dispositif de comptage et de détermination du sens de passage d'un être vivant selon l'invention ;

la Fig. 4a, la Fig. 4b, la Fig. 4c et la Fig. 4d sont les différentes courbes représentatives du signal en sortie de la deuxième cellule pyroélectrique du dispositif de comptage et de détermination du sens de passage d'un être vivant selon l'invention ;

la Fig. 5a et la Fig. 5b représentent les courbes représentatives du signal en sortie de la première cellule du dispositif de comptage et de détermination du sens de passage d'un être vivant selon l'invention ; et

les Figs. 6a, 6b, 6c et 6d représentent la combinaison des courbes représentatives du signal en sortie de la deuxième cellule pyroélectrique et des courbes représentatives du signal en sortie de la première cellule du dispositif de comptage et de détermination

du sens de passage d'un être vivant, selon un mode de réalisation particulier de l'invention.

[0022] La Fig. 3 représente un dispositif de comptage et de détermination du sens de passage 500 d'un être vivant 114 selon l'invention. Les éléments identiques au dispositif de détermination du sens de passage 100 de l'état de la technique portent les mêmes références.

[0023] Ainsi, le dispositif de comptage et de détermination du sens de passage 500, selon l'invention, comprend :

- une première cellule 502 adaptée à délivrer un signal électrique d'un premier type représentatif du passage d'un être vivant 114 devant la première cellule 502 ;
- une deuxième cellule pyroélectrique 102 du type comprenant une première fenêtre de détection 104 et une deuxième fenêtre de détection 106 et adaptée à délivrer un signal électrique d'un deuxième type représentatif du sens de passage de l'être vivant 114 devant la deuxième cellule pyroélectrique 102 ; et
- une unité de traitement adaptée à déterminer, d'une part, le nombre d'êtres vivants passant devant le dispositif 500 par analyse du signal électrique du premier type et, d'autre part, le sens de passage des êtres vivants 114 passant devant le dispositif 500, par analyse du signal électrique du premier type et du signal électrique du deuxième type.

[0024] Selon un mode de réalisation particulier de l'invention représenté à la Fig. 3, la première cellule 502 est un capteur pyroélectrique 502 du type comprenant une première fenêtre de détection 504 et une deuxième fenêtre de détection occultée.

[0025] Sur la Fig. 3, la première cellule 502 et la deuxième cellule 102 sont disposées proches l'une de l'autre, et de préférence l'une au-dessus de l'autre.

[0026] Les fenêtres de détection 104, 106 et 504 sont orientées verticalement, et les fenêtres de détection 104 et 106 de la deuxième cellule 102 sont disposées, horizontalement, l'une à côté de l'autre.

[0027] Afin que l'angle de vision de chaque cellule 102, 502 ne soit pas trop étendu et donc que chaque cellule 102, 502 soit uniquement influencé par un unique être vivant 114 passant devant le dispositif 500, celui-ci comprend, pour chaque cellule 102, 502, une lentille de Fresnel cylindrique 508 disposée devant chaque cellule 102, 502. Avantageusement, pour chaque cellule 102, 502, la position du foyer de la lentille de Fresnel 508 est telle que les rayonnements infrarouges émis par l'être vivant 114 se focalisent sensiblement entre les deux fenêtres de détection 104, 106, 504 de la cellule 102, 502 considérée.

[0028] Le cône 506 représente le cône d'influence de la première cellule 502 et, en particulier, de la première fenêtre de détection 504 de la première cellule 502, c'est-à-dire que tout être vivant 114 entrant dans ce cône 506

est vu par la première cellule 502.

[0029] Le cône 510 représente le cône d'influence de la deuxième cellule 102, c'est-à-dire que tout être vivant 114 entrant dans ce cône 510 est vu par la deuxième cellule 102 et, en particulier, par la première fenêtre de détection 104 et la deuxième fenêtre de détection 106.

[0030] Pour permettre une meilleure détection de chaque être vivant 114 passant le dispositif 500, et éviter que le passage d'une pluralité d'êtres vivants 114 soit analysé comme le passage d'un seul être vivant 114, l'angle de chaque cône d'influence 506, 510 est réduit au maximum.

[0031] En outre, le fait que la première cellule 502 et la deuxième cellule 102 sont disposées l'une au-dessus de l'autre, permet d'aligner verticalement le cône 506 et le cône 510. Ainsi, un unique être vivant 114 influence simultanément la première cellule 502 et la deuxième cellule 102, et lorsque l'être vivant 114 quitte l'un des cônes 506 ou 510, il quitte également l'autre cône 510 ou 506. Ainsi, lorsque l'être vivant 114 n'influence plus l'une des cellules 502 ou 102, il n'influence plus l'autre cellule 102 ou 502, respectivement, ce qui évite un mauvais comptage ou une mauvaise détermination du sens de passage.

[0032] Cette disposition particulière permet également d'obtenir un dispositif de comptage et de détermination du sens de passage 500 compact.

[0033] La Fig. 5a et la Fig. 5b représentent les courbes représentatives du signal en sortie de la première cellule 502 du dispositif de comptage et de détermination du sens de passage 500, c'est-à-dire du signal électrique du premier type.

[0034] La Fig. 5a représente la courbe 602 lorsque les surfaces extérieures de l'être vivant 114 sont à une température inférieure à celle du dispositif 500. La courbe 602 présente un maximum qui correspond au passage de l'être vivant 114 dans le cône d'influence 506, puis une variation brutale (ici, une chute) correspondant au fait que l'être vivant 114 sort du cône d'influence 506, puis un retour au niveau initial.

[0035] La Fig. 5b représente la courbe 604 lorsque les surfaces extérieures de l'être vivant 114 sont à une température supérieure à celle du dispositif 500. La courbe 604 présente un minimum qui correspond au passage de l'être vivant 114 dans le cône d'influence 506, puis une variation brutale (ici, une montée) correspondant au fait que l'être vivant 114 sort du cône d'influence 506, puis un retour au niveau initial.

[0036] L'unité de traitement peut, ainsi, par analyse du signal reçu depuis la première cellule 502, comptabiliser le nombre d'êtres vivants 114 passant devant le dispositif 500 par incrémentation d'un compteur. En fait, pour comptabiliser un être vivant 114, l'unité de traitement analyse le signal électrique du premier type et incrémente le compteur lorsqu'elle détecte une première variation (montée 602 ou descente 604) à partir du niveau initial, puis une deuxième variation dans un sens inverse de la première variation (descente ou montée).

[0037] A partir de l'analyse du signal reçu de la première cellule 502, l'unité de traitement peut ainsi déterminer si la température de l'être vivant 114 est inférieure ou supérieure à celle du dispositif 500. La première cellule 502 joue donc un rôle de cellule de comptage et de capteur de température qui délivre un signal électrique représentatif de la différence de températures entre le dispositif 500 et l'être vivant 114.

[0038] Les Figs. 4a, 4b, 4c et 4d sont les courbes 310a, 310b, 410a et 410b représentatives du signal en sortie de la deuxième cellule pyroélectrique 102 du dispositif de comptage et de détermination du sens de passage d'un être vivant 500, c'est-à-dire du signal électrique du deuxième type. Ces courbes 310a, 310b, 410a et 410b ont un profil moins net que les courbes 602 et 604 du fait qu'elles proviennent d'une combinaison des signaux électriques provenant de la première fenêtre de détection 104 et de la deuxième fenêtre de détection 106 de la deuxième cellule 102. En particulier, la zone de retour à la valeur initiale de chacune de ces courbes 310a, 310b, 410a et 410b, est perturbée.

[0039] La courbe 310a représente le passage d'un être vivant 114 dont la température est inférieure à celle du dispositif 500 dans un premier sens représenté par la flèche 300a.

[0040] La courbe 310b représente le passage d'un être vivant 114 dont la température est inférieure à celle du dispositif 500 dans un deuxième sens représenté par la flèche 300a.

[0041] La courbe 410a représente le passage d'un être vivant 114 dont la température est supérieure à celle du dispositif 500 dans le premier sens représenté par la flèche 400a qui est identique au sens de la flèche 300a.

[0042] La courbe 410b représente le passage d'un être vivant 114 dont la température est supérieure à celle du dispositif 500 dans le deuxième sens représenté par la flèche 400b qui est identique au sens de la flèche 300b.

[0043] L'analyse, par l'unité de traitement, du signal du premier type et du signal du deuxième type, permet ainsi de déterminer le sens de passage de l'être vivant 114 devant le dispositif 500.

[0044] La courbe 310a présente un maximum 302 qui correspond au passage de l'être vivant 114 devant la première fenêtre de détection 104, puis une chute brutale et un minimum 304 qui correspond au passage de l'être vivant 114 devant la deuxième fenêtre de détection 106, puis une montée brutale qui correspond au fait que l'être vivant 114 sort du cône d'influence 510, puis un retour au niveau initial.

[0045] La courbe 310b présente une disposition inversée par rapport à la courbe 310a, c'est-à-dire qu'elle présente le minimum 304 qui correspond au passage de l'être vivant 114 devant la deuxième fenêtre de détection 106, puis une montée brutale et le maximum 302 qui correspond au passage de l'être vivant 114 devant la première fenêtre de détection 104, puis une chute brutale qui correspond au fait que l'être vivant 114 sort du cône d'influence 510, puis un retour au niveau initial.

[0046] La courbe 410a présente un minimum 402 qui correspond au passage de l'être vivant 114 devant la première fenêtre de détection 104, puis une montée brutale et un maximum 404 qui correspond au passage de l'être vivant 114 devant la deuxième fenêtre de détection 106, puis une chute brutale qui correspond au fait que l'être vivant 114 sort du cône d'influence 510, puis un retour au niveau initial.

[0047] La courbe 410b présente une disposition inversée par rapport à la courbe 410a, c'est-à-dire qu'elle présente le maximum 404 qui correspond au passage de l'être vivant 114 devant la deuxième fenêtre de détection 106, puis une chute brutale et le minimum 402 qui correspond au passage de l'être vivant 114 devant la première fenêtre de détection 104, puis une montée brutale qui correspond au fait que l'être vivant 114 sort du cône d'influence 510, puis un retour au niveau initial.

[0048] Comme cela est décrit ci-dessus, outre le signal électrique du deuxième type délivré par la deuxième cellule pyroélectrique 102 et représentatif du sens de passage de l'être vivant 114 devant les fenêtres de détection 104 et 106, l'unité de traitement reçoit le signal électrique du premier type délivré par la première cellule 502 et représentatif du passage de l'être vivant 114 devant la fenêtre de détection 504. Ainsi, l'unité de traitement reçoit à la fois l'un des signaux électriques du premier type, représentés aux Figs. 5a ou 5b, et l'un des signaux électriques du deuxième type, représentés aux Figs. 4a, 4b, 4c ou 4d.

[0049] Après analyse du signal électrique du premier type (Fig. 5a, Fig. 5b), reçu de la première cellule 502, l'unité de traitement détermine si la température de l'être vivant 114 est supérieure ou inférieure à celle du dispositif de comptage et de détermination du sens de passage 500.

[0050] L'analyse du signal électrique du deuxième type permet alors de déterminer le sens de passage de l'être vivant 114. En effet, la détermination de la température de l'être vivant 114 par rapport à celle du dispositif de comptage et de détermination du sens de passage 500 limite l'analyse à deux des quatre courbes représentées aux Figs. 4a, 4b, 4c et 4d.

[0051] Si la température de l'être vivant 114 est inférieure à celle du dispositif de comptage et de détermination du sens de passage 500, le sens de passage de l'être vivant 114 est donné par la flèche 300a de la Fig. 4a, ou par la flèche 300b de la Fig. 4b. Si le signal du deuxième type est similaire à la courbe de la Fig. 4a, c'est-à-dire que la courbe passe d'abord par le maximum 302 puis par le minimum 304, alors le sens de passage est donné par la flèche 300a. Si le signal du deuxième type est similaire à la courbe de la Fig. 4b, c'est-à-dire que la courbe passe d'abord par le minimum 304 puis par le maximum 302, alors le sens de passage est donné par la flèche 300b.

[0052] Si la température de l'être vivant 114 est supérieure à celle du dispositif de comptage et de détermination du sens de passage 500, le sens de passage de

l'être vivant 114 est donné par la flèche 400a de la Fig. 4c, ou par la flèche 400b de la Fig. 4d. Si le signal du deuxième type est similaire à la courbe de la Fig. 4c, c'est-à-dire que la courbe passe d'abord par le minimum 402 puis par le maximum 404, alors le sens de passage est donné par la flèche 400a. Si le signal du deuxième type est similaire à la courbe de la Fig. 4d, c'est-à-dire que la courbe passe d'abord par le maximum 404 puis par le minimum 402, alors le sens de passage est donné par la flèche 400b.

[0053] Les différentes combinaisons entre le signal du deuxième type en sortie de la deuxième cellule pyroélectrique 102 et le signal du premier type en sortie de la première cellule 502 du dispositif de comptage et de détermination du sens de passage d'un être vivant 500, sont représentées par les courbes des Figs. 6a, 6b, 6c et 6d.

[0054] Ainsi, la connaissance de la température de l'être vivant 114, par rapport à celle du dispositif de comptage et de détermination du sens de passage 500, permet de déterminer précisément le sens de passage de l'être vivant 114.

[0055] Comme cela est décrit ci-dessus, l'unité de traitement est adaptée à comptabiliser le nombre d'êtres vivants 114 qui sont passés devant le dispositif 500. Selon un mode de réalisation particulier, l'unité de traitement comptabilise, dans un premier registre, le nombre d'êtres vivants 114 qui sont passés dans le sens des flèches 300a et 400a et, dans un deuxième registre, le nombre d'êtres vivants 114 qui sont passés dans le sens des flèches 300b et 400b.

[0056] Pour les Figs. 6a, 6b, 6c et 6d, la première cellule 502 et la deuxième cellule 102 sont disposées l'une au-dessus de l'autre, et la première fenêtre de détection 504 de la première cellule 502 est disposée sensiblement sur le même axe vertical que la première fenêtre de détection 104 de la deuxième cellule 102.

[0057] La Fig. 6a représente le passage d'un être vivant 114 dont la température extérieure est inférieure à celle du dispositif de comptage et de détermination du sens de passage 500, et qui passe devant ledit dispositif 500 dans le sens représenté par la flèche 300a.

[0058] L'être vivant 114 passe ainsi, d'abord, devant la première fenêtre de détection 504, 104 de chaque cellule 502, 102, générant un premier maximum 702 sur la courbe 602, et le deuxième maximum 302 sur la courbe 310a. Au cours de l'avancée de l'être vivant 114, l'influence de celui-ci se fait ressentir au niveau de la deuxième fenêtre de détection 106 de la deuxième cellule 102, représentée ici par la chute entre le maximum 302 et le minimum 304. Le minimum 304 représente alors le moment où l'être vivant 114 influence principalement la deuxième fenêtre de détection 106 de la deuxième cellule 102. Lors de ce passage du maximum 302 au minimum 304, l'être vivant 114 quitte le cône d'influence 506 de la première fenêtre de détection 504, ce qui génère une variation rapide (ici, une chute) du signal délivré par la première cellule 502. A la fin de la variation rapide, la

courbe 310a, représentant le signal du deuxième type, est au niveau du minimum 304, c'est-à-dire que l'être vivant 114 se situe devant la deuxième fenêtre de détection 106 de la deuxième cellule 102. Ainsi, la détermination du sens de passage de l'être vivant 114 passant devant le dispositif 500, peut être déterminé par l'analyse du niveau du signal électrique du deuxième type, au moment où l'être vivant 114 sort du cône de d'influence 506 de la première fenêtre de détection 504 de la première cellule 502.

[0059] La Fig. 6b représente le passage d'un être vivant 114 dont la température extérieure est inférieure à celle du dispositif de comptage et de détermination du sens de passage 500, et qui passe devant ledit dispositif 500 dans le sens représenté par la flèche 300b.

[0060] La Fig. 6c représente le passage d'un être vivant 114 dont la température extérieure est supérieure à celle du dispositif de comptage et de détermination du sens de passage 500, et qui passe devant ledit dispositif 500 dans le sens représenté par la flèche 400a.

[0061] La Fig. 6d représente le passage d'un être vivant 114 dont la température extérieure est supérieure à celle du dispositif de comptage et de détermination du sens de passage 500, et qui passe devant ledit dispositif 500 dans le sens représenté par la flèche 400b.

[0062] Les Figs. 6b, 6c et 6d sont équivalente à la Fig. 6a, et chacune montre les variations du signal électrique du deuxième type qui sont coordonnées avec celles du signal électrique du premier type. En particulier, lorsque l'être vivant 114 quitte le cône d'influence 506 de la première fenêtre de détection 504, cela génère une variation rapide (une chute ou une montée) du signal délivré par la première cellule 502 et, à la fin de cette variation rapide, la courbe représentative du signal électrique du deuxième type 310b, 310c et 310d est au niveau du minimum 402 ou du maximum 302, 404, c'est-à-dire que l'être vivant 114 se situe devant la deuxième fenêtre de détection 106 de la deuxième cellule 102 ou devant la première fenêtre de détection 104 de la deuxième cellule 102.

[0063] Ainsi, d'une manière générale, la détermination du sens de passage de l'être vivant 114 passant devant le dispositif 500, consiste à analyser le niveau du signal électrique du deuxième type au moment où l'être vivant 114 sort du cône de d'influence 506 de la première fenêtre de détection 504 de la première cellule 502. En d'autres termes, lorsque la masse thermique représentée par l'être vivant 114 quitte le cône d'influence 506 de la première fenêtre de détection 504 de la première cellule 502, le signal du premier type et, également, sa courbe représentative 602 ou 604, présentent un front montant ou descendant qui est net et très court temporellement. Cet instant représente alors un événement remarquable. L'analyse du signal du deuxième type à cet instant permet de déterminer le sens de passage de l'être vivant 114.

[0064] Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée à l'exemple et au mode de réalisation décrits et représentés, mais elle est susceptible de nombreuses

variantes accessibles à l'homme de l'art.

[0065] Par exemple, les différentes courbes peuvent être différentes selon les caractéristiques des cellules utilisées et les caractéristiques des composants électroniques constituant l'unité de traitement. En particulier, les sens de variation peuvent être inversés.

[0066] Les courbes peuvent être également différentes si la première fenêtre de détection de la première cellule est alignée verticalement avec la deuxième fenêtre de détection de la deuxième cellule. Mais il existe toujours une correspondance entre le moment où l'être vivant 114 n'influence plus la première fenêtre de détection de la première cellule et le niveau du signal électrique du deuxième type.

[0067] Bien que l'invention soit plus particulièrement décrite dans le cas où la première fenêtre de détection 504 de la première cellule 502 est verticale, l'invention peut également fonctionner dans le cas où cette fenêtre de détection 504 est orientée horizontalement.

Revendications

1. Dispositif de comptage et de détermination du sens de passage (500) d'êtres vivants (114), comprenant :

- une première cellule pyroélectrique (502) adaptée à délivrer un signal électrique d'un premier type présentant un front et représentatif du rayonnement infrarouge émis par un être vivant (114) passant devant ladite première cellule (502);
- une deuxième cellule pyroélectrique (102) du type comprenant une première fenêtre de détection (104) et une deuxième fenêtre de détection (106), et adaptée à délivrer un signal électrique d'un deuxième type présentant un maximum et un minimum et représentatif du sens de passage de l'être vivant (114) devant ladite deuxième cellule pyroélectrique (102), la première cellule (502) et la deuxième cellule pyroélectrique (102) étant l'une au-dessus de l'autre ; et
- une unité de traitement adaptée à déterminer, d'une part, le nombre d'êtres vivants passant devant ledit dispositif (500), par analyse du signal électrique du premier type et, d'autre part, le sens de passage des êtres vivants (114) passant devant ledit dispositif (500), par analyse de la position temporelle du front montant ou descendant du signal électrique du premier type par rapport au minimum et au maximum du signal électrique du deuxième type.

2. Dispositif de comptage et de détermination du sens de passage (500) selon la revendication 1, caractérisé en ce que la première cellule (502) est un cap-

teur pyroélectrique (502) du type comprenant une première fenêtre de détection (504) et une deuxième fenêtre de détection occultée.

3. Dispositif de comptage et de détermination du sens de passage (500) selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend une lentille de Fresnel cylindrique (508) disposée devant chaque cellule (102, 502).
4. Dispositif de comptage et de détermination du sens de passage (500) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que**, pour chaque cellule (102, 502), la position du foyer de la lentille de Fresnel (508) est telle que les rayonnements infrarouges émis par chaque être vivant (114) se focalisent sensiblement entre les deux fenêtres de détection (104, 106, 504) de la cellule (102, 502) considérée.

Patentansprüche

1. Einrichtung zum Zählen und zum Bestimmen der Durchgangsrichtung (500) von Lebewesen (114), welche umfasst:

- eine erste pyroelektrische Zelle (502), die dafür ausgelegt ist, ein elektrisches Signal eines ersten Typs zu liefern, das eine Flanke aufweist und für die Infrarotstrahlung repräsentativ ist, die von einem Lebewesen (114) ausgesendet wird, das sich vor der ersten Zelle (502) vorbeibewegt;
- eine zweite pyroelektrische Zelle (102) des Typs, der ein erstes Detektionsfenster (104) und ein zweites Detektionsfenster (106) umfasst und dafür ausgelegt ist, ein elektrisches Signal eines zweiten Typs zu liefern, das ein Maximum und ein Minimum aufweist und für die Richtung der Vorbeibewegung des Lebewesens (114) vor der zweiten pyroelektrischen Zelle (102) repräsentativ ist, wobei sich die erste Zelle (502) und die zweite pyroelektrische Zelle (102) übereinander befinden; und
- eine Verarbeitungseinheit, die dafür ausgelegt ist, einerseits die Anzahl der Lebewesen, die sich vor der Einrichtung (500) vorbeibewegen, durch Analyse des elektrischen Signals des ersten Typs zu bestimmen, und andererseits die Durchgangsrichtung der Lebewesen (114), die sich vor der Einrichtung (500) vorbeibewegen, durch Analyse der zeitlichen Position der steigenden oder fallenden Flanke des elektrischen Signals des ersten Typs in Bezug auf das Minimum und auf das Maximum des elektrischen Signals des zweiten Typs.

2. Einrichtung zum Zählen und zum Bestimmen der

Durchgangsrichtung (500) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Zelle (502) ein pyroelektrischer Sensor (502) des Typs ist, der ein erstes Detektionsfenster (504) und ein verdecktes zweites Detektionsfenster umfasst.

3. Einrichtung zum Zählen und zum Bestimmen der Durchgangsrichtung (500) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie vor jeder Zelle (102, 502) eine dort angeordnete zylindrische Fresnel-Linse (508) umfasst.
4. Einrichtung zum Zählen und zum Bestimmen der Durchgangsrichtung (500) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** für jede Zelle (102, 502) die Position des Brennpunktes der Fresnel-Linse (508) eine solche ist, dass die von jedem Lebewesen (114) ausgesendeten Infrarotstrahlungen im Wesentlichen zwischen den zwei Detektionsfenstern (104, 106, 504) der betreffenden Zelle (102, 502) fokussiert werden.

Claims

1. Device for counting and determining the direction of passage (500) of living beings (114), comprising:

- a first pyroelectric cell (502) adapted to deliver an electrical signal of a first type having a edge and representing the infrared radiation emitted by a living being (114) passing in front of the said first cell (502);
- a second pyroelectric cell (102) of the type comprising a first detection window (104) and a second detection window (106), and adapted to deliver an electrical signal of a second type having a maximum and a minimum and representing the direction of passage of the living being (114) in front of the said second pyroelectric cell (102), the first cell (502) and the second pyroelectric cell (102) being one above the other; and
- a processing unit adapted to determine firstly the number of living beings passing in front of the said device (500), by analysing the electrical signal of the first type and, secondly, the direction of passage of the living beings (114) passing in front of the said device (500) by analysing the time position of the rising or falling edge of the electrical signal of the first type with respect to the minimum and the maximum of the electrical signal of the second type.

2. Device for counting and determining the direction of passage (500) according to claim 1, **characterised in that** the first cell (502) is a pyroelectric sensor (502) of the type comprising a first detection window (504) and a second obscured detection window.

3. Device for counting and determining the direction of passage (500) according to one of the preceding claims, **characterised in that** it comprises a cylindrical Fresnel lens (508) disposed in front of each cell (102, 502). 5
4. Device for counting and determining the direction of passage (500) according to claim 3, **characterised in that**, for each cell (102, 502), the position of the focus of the Fresnel lens (508) is such that the infrared radiation emitted by each living being (114) is focussed substantially between the two detection windows (104, 106, 504) of the cell (102, 502) in question. 10

15

20

25

30

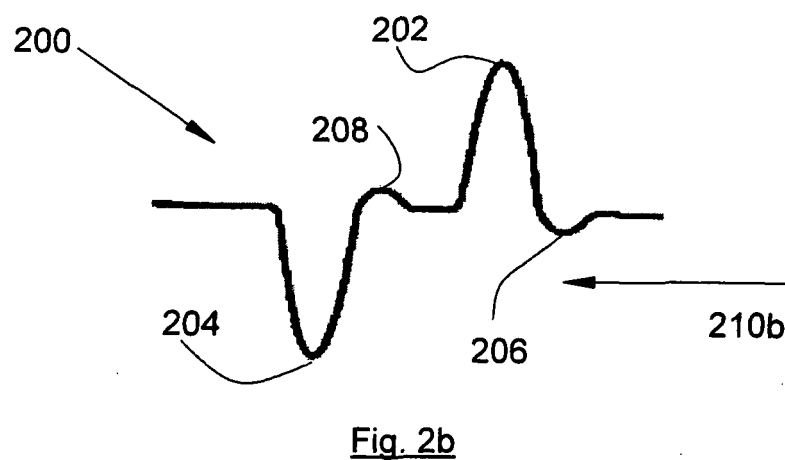
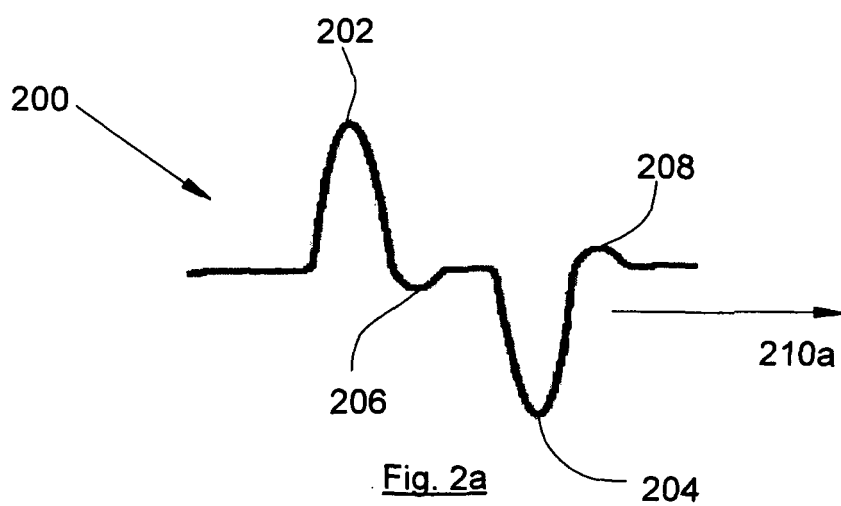
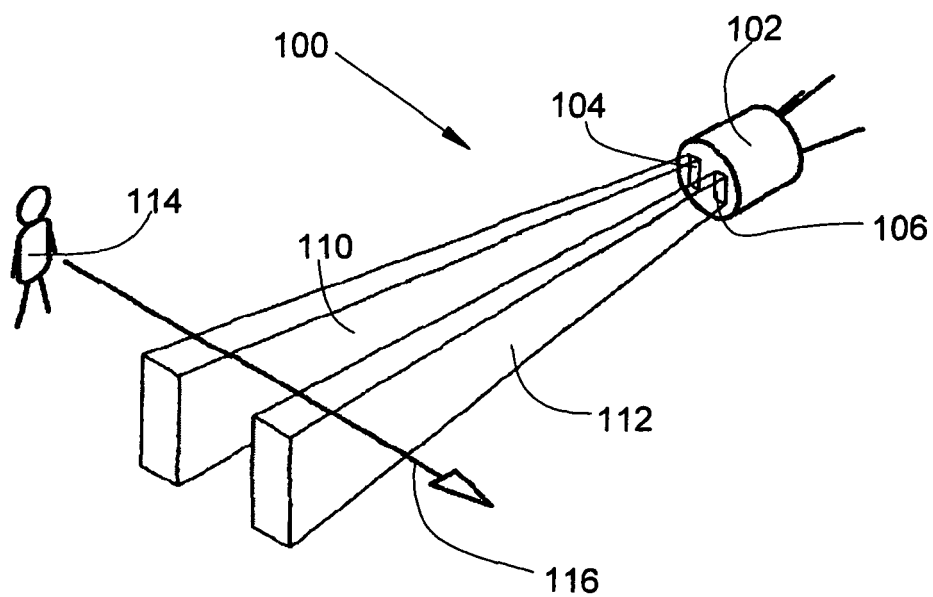
35

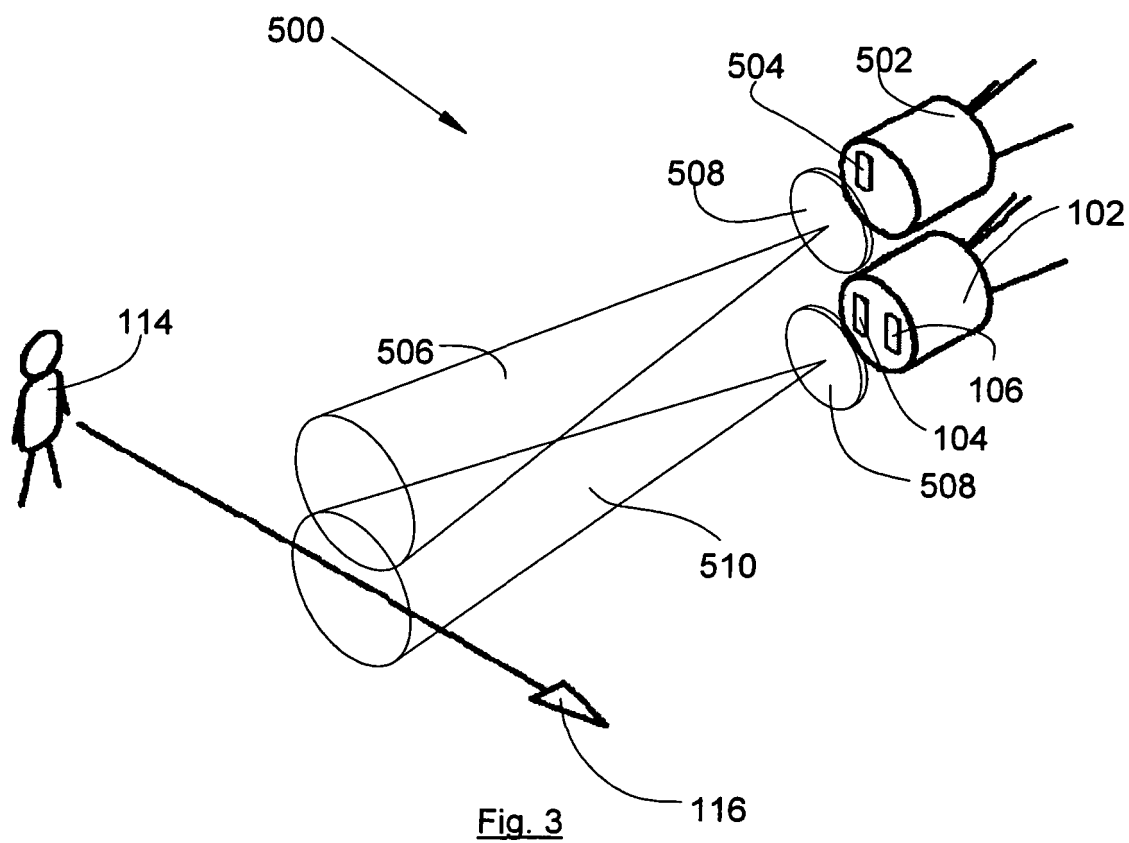
40

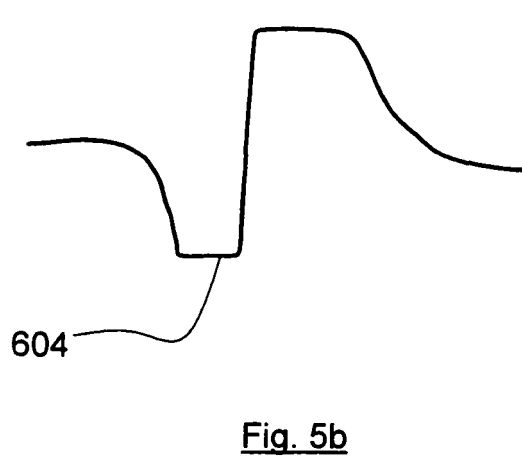
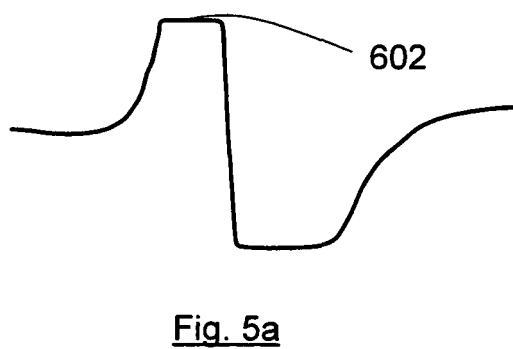
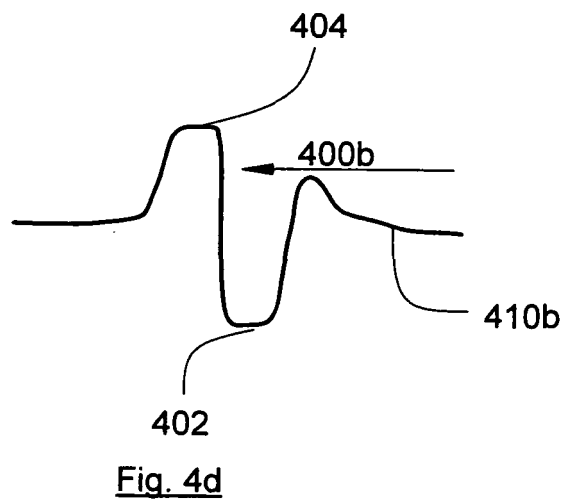
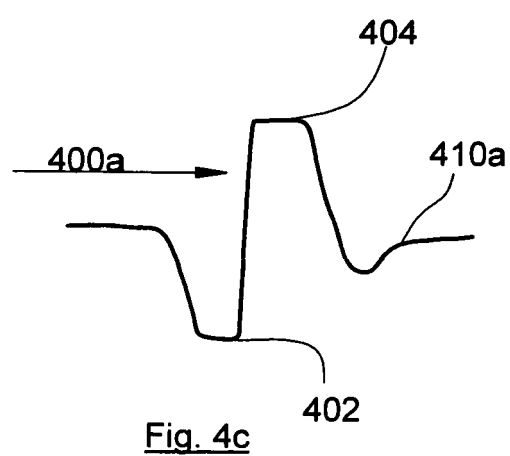
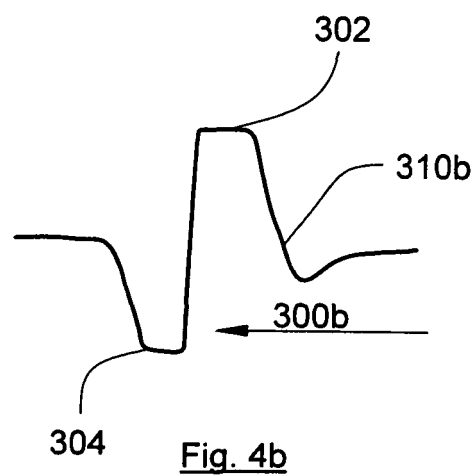
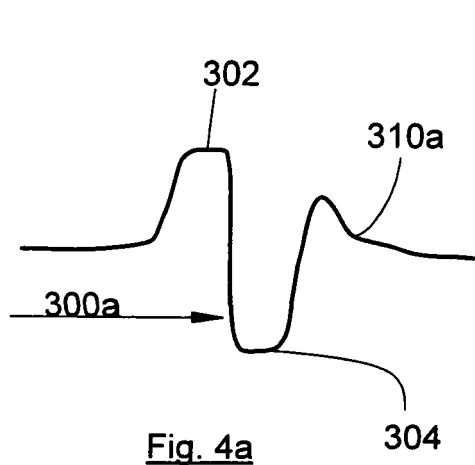
45

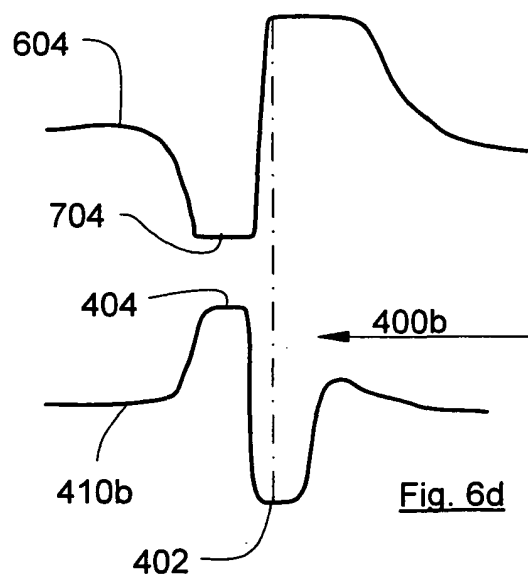
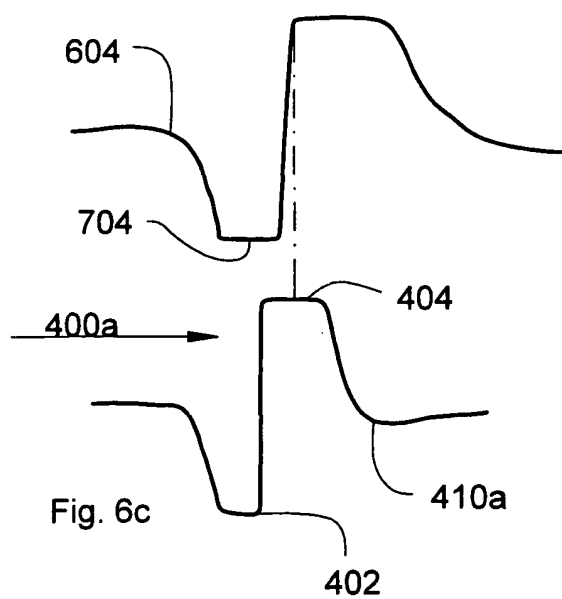
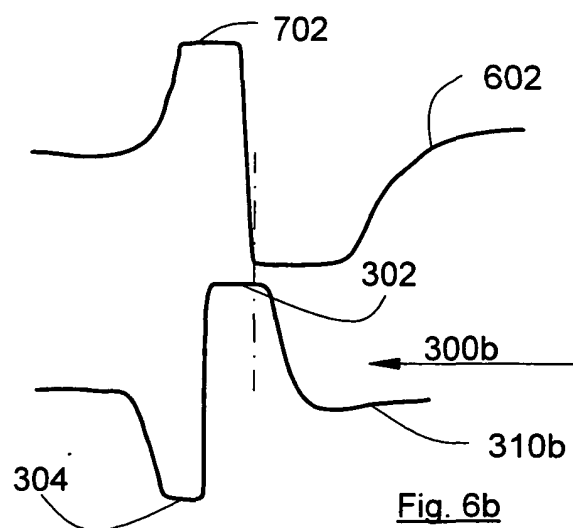
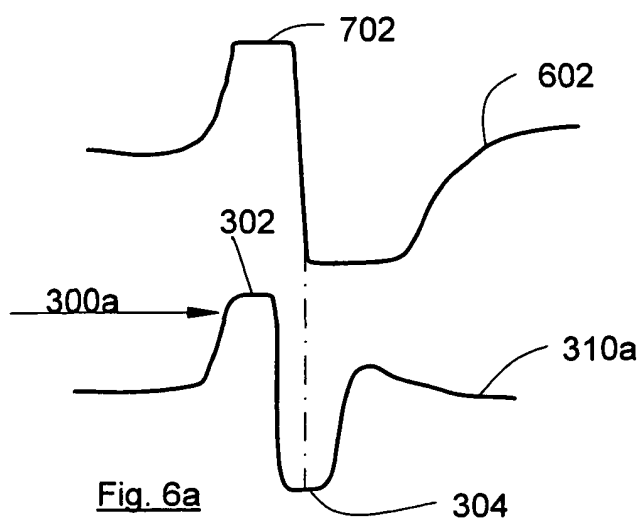
50

55









RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 4278878 A [0002]
- EP 0828233 A [0002]