

(19)



(11)

EP 1 730 554 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
16.09.2009 Bulletin 2009/38

(51) Int Cl.:
G01V 8/20 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **04767618.4**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2004/001786

(22) Date de dépôt: **08.07.2004**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2005/101062 (27.10.2005 Gazette 2005/43)

(54) **PROCEDE ET INSTALLATION DE DETECTION DE PASSAGE ASSOCIE A UNE PORTE D'ACCES**

VERFAHREN UND EINRICHTUNG ZUR ERKENNUNG EINES MIT EINER ZUGANGSTÜR
ASSOZIIERTEN DURCHGANGS

METHOD AND DEVICE FOR DETECTING A PASSAGE ASSOCIATED WITH AN ACCESS DOOR

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

- **PEQUEUX, Nicolas**
B-1083 Ganshoren (BE)
- **JADIN, Samuel**
B-1140 Evere (BE)

(30) Priorité: **17.03.2004 FR 0402729**

(74) Mandataire: **Pontet, Bernard et al**
PONTET ALLANO & associés
6, avenue du Général De Gaulle
78000 Versailles (FR)

(43) Date de publication de la demande:
13.12.2006 Bulletin 2006/50

(73) Titulaire: **Automatic Systems**
1300 Wavre (BE)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 559 357 DE-A- 4 400 190
DE-A- 19 635 934 US-A- 4 317 117
US-A- 4 780 719 US-A- 5 201 906
US-A- 6 080 981 US-A1- 2002 067 259
US-B1- 6 167 991

(72) Inventeurs:
• **GIROD, Pierre**
F-13121 Aurons (FR)

EP 1 730 554 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 procédé de détection de passage associé à une porte d'accès, par exemple un sas d'immigration, une porte d'embarquement ou l'entrée dans un immeuble sécurisé notamment pour garantir l'unicité de passage d'une personne.

[0002] L'invention concerne également une installation de détection de passage adaptée pour mettre en oeuvre le procédé selon l'invention.

[0003] Dans les portes d'accès ci-dessus il est nécessaire de garantir l'unicité de passage d'une seule personne afin d'éviter tout risque de passage frauduleux d'une personne non autorisée ce qui pourrait avoir de graves conséquences notamment sur la sécurité.

[0004] On connaît notamment selon le WO 93/05487 une porte de sécurité comportant des détecteurs capables de détecter la présence simultanée de deux personnes dans le compartiment de passage de la porte.

[0005] Cependant, le système de détection décrit dans ce document n'est pas totalement fiable.

[0006] En effet, un système de détection fiable doit pouvoir garantir à plus de 99% l'unicité de passage d'une personne.

[0007] A cet effet, ce système doit pouvoir détecter, le passage :

- de deux personnes de front ou se suivant de très près,
- d'une personne seule accompagnée d'un enfant,
- d'une personne seule tirant ou poussant un trolley ou autre bagage (manteau, mallette,...)
- d'une personne seule portant un enfant, un sac.
- une personne seule hésitante ou sautillante, etc...

[0008] Le but de la présente invention est d'améliorer les procédés de détection de passage connus afin de garantir d'une manière quasi-absolue l'unicité de passage.

[0009] Suivant l'invention, le procédé de détection de passage associé à une porte d'accès, par exemple un sas d'immigration, une porte d'embarquement ou l'entrée dans un immeuble sécurisé notamment pour garantir l'unicité de passage d'une personne est caractérisé en ce qu'on détermine le profil de la personne au moyen d'une rangée verticale de cellules infra-rouge émettrices D1 disposées à l'entrée de la porte en regard de cellules réceptrices reliées à une unité de commande UC qui gère l'échantillonnage et la cadence d'émission des signaux et en fonction de ce profil, on ouvre ou on maintient fermée la porte d'accès.

[0010] On filtre certaines zones du profil pour les masquer ou pour éliminer des zones parasites.

[0011] Le profil est également découpé en zones que l'on traite séparément.

[0012] De plus, on caractérise chaque zone en fonction de sa dimension pour déterminer si la zone correspond à un homme, un enfant ou un objet.

[0013] Le profil obtenu selon l'invention, non seulement facilite la comparaison entre les profils obtenus, mais permet de faire une distinction nette entre une personne seule, deux personnes se suivant de très près, une seule personne portant ou tirant un bagage, etc...

[0014] Selon une version avantageuse de l'invention, on caractérise chaque zone qui touche le sol pour discriminer par la forme de la zone, un enfant d'un trolley et un enfant d'un cartable ou d'un sac à dos et on caractérise chaque zone qui ne touche pas le sol pour discriminer un enfant porté, d'un bagage.

[0015] De préférence, on effectue un filtrage supplémentaire pour éliminer les mouvements de reculs de la personne et on réduit les profils à leur vraie grandeur.

[0016] Les profils obtenus selon le procédé de l'invention permettent de détecter, notamment :

- une personne accompagnée d'un enfant,
- deux personnes se suivant très près l'une de l'autre,
- une personne avançant puis reculant et avançant de nouveau,
- une personne sautant,
- un enfant suivant un grand trolley,
- une personne portant un sac à dos,
- une personne portant un enfant sur le dos.

[0017] Selon d'autres particularités du procédé :

- après découpage du profil en zones, on détermine la taille et le volume de chaque zone,
- après identification d'une zone touchant le sol, on identifie en fonction du volume de la zone un trolley ou un sac,
- après identification d'une zone ne touchant pas le sol, on identifie en fonction du volume de la zone, un enfant ou un sac,

- après filtrage et avant découpage en zones, on détecte le passage de plusieurs personnes de front.

[0018] Selon un autre aspect de l'invention, l'installation de détection de passage associé à une porte d'accès, par exemple d'embarquement ou d'entrée dans un immeuble sécurisé notamment pour garantir l'unicité de passage d'une personne, est caractérisée en ce qu'elle comprend :

- un premier niveau de détection formé d'une rangée verticale de cellules émettrices infra-rouge actif (D1) disposées en regard d'une rangée verticale de cellules réceptrices pour déterminer le profil d'une personne entrante, ces cellules étant reliées à une unité centrale (UC) qui gère l'échantillonnage et la cadence d'émission des signaux et des moyens pour commander l'ouverture ou le maintien à l'état fermé de la porte d'accès.
- et l'installation comprend les moyens nécessaire pour appliquer le procédé.

[0019] Selon une réalisation particulière de l'invention, l'installation comprend :

- un détecteur de vitesse D3, pour déterminer la vitesse de passage de la personne,
- des moyens pour modifier le profil déterminé par le premier niveau de détection pour obtenir un profil indépendant de la vitesse de passage,
- des moyens pour comparer le profil obtenu avec une architecture de profils contenus dans une mémoire.

[0020] Selon d'autres particularités de cette installation :

- les moyens pour déterminer la vitesse de passage comprennent un radar doppler,
- elle comprend un deuxième niveau de détection formé d'une cellule infra-rouge passif ou thermopile, pour détecter la présence d'un corps froid,
- le deuxième niveau de détection précède le troisième niveau de détection qui est constitué par le détecteur de vitesse,
- le radar du troisième niveau de détection est disposé à une certaine distance de l'entrée de la porte d'accès et est orienté pour envoyer son faisceau vers cette entrée,
- les cellules infra-rouge passif ou thermopile du deuxième niveau de détection comprennent au moins une cellule disposée à l'entrée de la porte et orientée pour envoyer leur faisceau transversalement au passage,
- elle comprend un 5^{ème} niveau de détection pour détecter le passage simultané de deux personnes, comprenant des détecteurs à ultrasons disposés transversalement au passage,
- les détecteurs du quatrième niveau de détection comprennent au moins deux détecteurs ultrasons disposés à la partie supérieure de l'entrée de la porte d'accès et orientés pour diffuser leur faisceau vers le bas.

[0021] Alternativement le quatrième niveau de détection peut être effectué par :

- a) une détection des pieds au moyen de capteurs de distances, situés horizontalement dans le bas de l'équipement
- b) analyse d'une image caméra prise de face (détection de contours)

[0022] D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront encore tout au long de la description ci-après.

[0023] Aux dessins annexés, donnés à titre d'exemples, non limitatifs :

- la figure 1 est une vue en perspective d'ensemble d'une installation de détection de passage selon l'invention,
- la figure 2 est un schéma du système de commande associé à l'installation,
- les figures 3 à 7 montrent différents exemples de profils obtenus par le premier niveau de détection,
- la figure 8 montre un profil obtenu en combinant le premier et le deuxième niveaux de détection,
- la figure 9 montre un profil obtenu en combinant trois niveaux de détection,
- la figure 10 illustre la détection frontale d'une personne et de deux personnes,
- la figure 11 est une vue schématique en plan d'une installation à deux portes, monodirectionnelle,
- la figure 12 est une vue schématique en plan d'une installation à deux portes, bidirectionnelle,
- les figures 13 à 17 sont des diagrammes montrant le déroulement des programmes lors de la mise en oeuvre successive des différents niveaux de détection,
- la figure 18 illustre l'étape de découpage en zones du profil obtenu,
- la figure 19 illustre l'étape de détection des maxima et minima de profil obtenu,
- les figures 20 et 21 illustrent quatre exemples de détections.

[0024] Dans la réalisation représentée sur la figure 1, l'installation comprend une porte d'accès comportant une entrée 1 et une sortie 2 donnant accès à une aire d'embarquement ou à l'entrée d'un immeuble.

[0025] Cette porte d'accès comporte un certain nombre de détecteurs D1, D2, D3, D4 dont les positions et les fonctions seront détaillées plus loin.

[0026] L'installation comprend en outre (voir figure 2) une unité centrale UC qui communique avec une mémoire M qui contient une architecture de profils et avec les différents détecteurs D1, D2, D3, D4. L'unité centrale UC est également adaptée pour ouvrir la porte P ou maintenir celle-ci fermée et déclencher une alarme A.

[0027] La porte d'accès comporte plusieurs niveaux de détection.

[0028] Le premier niveau de détection est réalisé par une reconnaissance de profil de la personne et des objets.

[0029] Pour acquérir le profil des personnes / objets franchissant le portique, on utilise deux rangées de cellules émettrices / réceptrices infra-rouges actives (D1) placées verticalement à l'entrée 1 du portique pour créer un rideau vertical de faisceaux transversaux.

[0030] Ce système de reconnaissance de profil, seul permet de détecter la grande majorité des passages « normaux » au travers du portique.

[0031] En particulier, il permet de détecter :

- tout tailgating ou piggybacking (personnes se suivant de près ou encombrées de bagages),
- les adultes accompagnés d'enfants.

[0032] Les cas suivants sont difficilement identifiables par le niveau 1 de détection (c'est-à-dire pouvant être détectés mais avec une fiabilité de détection inférieure) :

1. discrimination entre :

a. une personne franchissant partiellement le portique puis reculant d'un pas puis franchissant le portique (voir le profil représenté sur la figure 3),

b. une personne faisant demi-tour (voir le profil figure 4),

c. le tailgating (voir profil figure 5), c'est-à-dire deux personnes se suivant de près,

2. une personne sautant / enjambant les cellules de détection,

3. la discrimination entre un grand trolley et un enfant faisant du tailgating,

4. la discrimination entre un sac à dos et un enfant sur le dos (voir profil figure 6),

5. le passage de plusieurs personnes de front.

[0033] Pour discriminer l'humain du non humain dans les cas « 3 » et « 4 » identifiés par le niveau 1 ci-dessus, des capteurs infra-rouges passifs sont utilisés pour constituer un deuxième niveau de détection. Les capteurs infra-rouges passifs utilisés (D2) sont des capteurs dit « intelligents », c'est-à-dire capables de s'adapter à leur environnement palliant ainsi au principal défaut des capteurs infra-rouges actifs traditionnels (c'est-à-dire la forte influence de l'environnement). Ces capteurs peuvent également être des capteurs thermopiles ou incluant une compensation de température ambiante.

[0034] Le profilage réalisé par le niveau 1 indique dans les cas « 3 » et « 4 », s'il s'agit :

- d'une valise ou d'un sac
- probablement d'une valise ou d'un sac
- probablement d'un enfant
- d'un enfant

[0035] La détection par cellule infra-rouge passif permet dans la détection du niveau 2 de prendre une décision pour le 2^{ème} et 3^{ème} point ci-dessus.

[0036] La figure 7 montre au bas de la figure le profil obtenu par les détecteurs D1 et en haut le profil obtenu par le détecteur D2.

[0037] Pour améliorer la détection deux capteurs infra-rouges passifs D2 sont utilisés, comme montré par la figure 1.

[0038] Il est encore possible d'améliorer la fiabilité en utilisant quatre capteurs D2 en disposant deux capteurs en regard de deux autres capteurs.

[0039] Si l'on veut pouvoir discriminer entre une personne franchissant partiellement le portique puis reculant d'un pas puis franchissant le portique, une personne faisant demi-tour, et deux personnes se suivant de près, il est nécessaire d'acquérir la notion de sens de déplacement. Cette information est rendue possible :

- par un radar doppler D3 face à l'entrée de la porte, comme montré sur la figure 1, soit
- par le franchissement de deux ou trois barrières infra-rouge actives successives.
- par une mesure de distance prise face au passage (mesure à intervalle régulier)

[0040] On réalise ainsi un troisième niveau de détection. La figure 8 montre le résultat de cette détection.

[0041] Connaissant la vitesse de passage d'une personne et éventuellement d'un objet, il est possible de modifier les profils pour les discriminer à l'égard de la vitesse pour faciliter leur comparaison avec l'architecture de profils stockés dans la mémoire M. Ce quatrième niveau de reconnaissance des profils détectés permet d'améliorer considérablement la performance du système.

[0042] Un cinquième niveau de détection est prévu pour détecter des personnes franchissant de front l'entrée 1 de la porte.

[0043] Cette détection est particulièrement utile dans le cas des passages larges. En effet, la détection de profil (niveau 1) ne permet pas de détecter les personnes passant simultanément devant les détecteurs. Si le passage n'est pas parfaitement simultané il est probable que cette fraude soit également détectée par le profilage du niveau 1.

[0044] Cette détection peut être faite par :

- un profilage horizontal réalisé par des cellules de détection à ultrasons D4 placées dans la partie supérieure de l'entrée 1 de la porte. Dans l'exemple représenté à la figure 1, les trois détecteurs D4 envoient leur faisceau vers le bas. Ces détecteurs à ultrasons peuvent être remplacés par des capteurs laser ou infrarouge. On peut ainsi utiliser deux détections de profil.

Ces détecteurs donnent l'information de distance de manière continue ce qui permet de réaliser un profilage latéral. Le profilage, réalisé par les trois détecteurs D4, permet de réaliser un quadrillage tridimensionnel de la personne / objet franchissant l'entrée de la porte. La figure 10 montre un passage normal d'une personne et en bas deux personnes franchissant de front, frauduleusement, l'entrée.

○ - Une variante consiste à utiliser, à la place de détecteurs à ultrasons, un système de mesure laser qui, au moyen d'un miroir rotatif, peut effectuer le profilage dans un plan vertical perpendiculaire au plan du profil.

○ - Une variante consiste à utiliser, la reconnaissance de forme sur une image réalisée face au passage.

- Une autre technique consiste à utiliser des capteurs de distance c (voir figure 1) pour détecter les pieds. Au passage d'un adulte ou d'un enfant, on repère les pieds et si la distance entre ceux-ci et les montants latéraux de l'appareil est trop petite, alors cela signifie que :

1. une personne passe jambe très écartée (peu probable)
2. une personne passe avec un trolley à côté d'elle (peu probable car les trolleys sont derrière)
3. deux personnes passent de front.

Pour distinguer les cas 2 et 3 ci-dessus, on peut utiliser l'information provenant de capteurs thermiques. En effet, la chaleur dégagée au niveau du sol par la jambe est supérieure à celle dégagée par le trolley. Par ailleurs, les capteurs de distance sont placés suffisamment bas pour ne pas détecter les valises des passagers.

- Une autre solution consiste à utiliser deux niveaux de détection 1 dans les quels les détecteurs sont croisés en X, ce qui rend impossible le passage de deux personnes de front simultanément pour les deux niveaux de détection 1.

- Une autre solution consiste à utiliser un système de mesure capacitive (DMI). Lors du franchissement du portique par une personne, la mesure de la capacité entre les conducteurs (placés de part et d'autre du passage) change car le corps humain présente des caractéristiques diélectriques sensiblement différentes de l'air. Cette technique peut être utilisée pour détecter deux personnes passant de front car la différence de mesure capacitive de deux personnes plutôt qu'une seule peut être mesurée.

[0045] Il est également possible d'améliorer la détection de ce niveau (niveau de détection 5) ainsi que celui du niveau 1 par l'utilisation de plusieurs tronçons séparés de mesure capacitive. Ces tronçons sont disposés verticalement (par exemple, un premier tronçon de 10 mm à 310 mm de haut, un autre de 600 à 900, de 1200 à 1500).

[0046] Dans un portique d'accès unidirectionnel aucune détection d'unicité n'est réalisée à la sortie. Pour s'assurer qu'aucune personne n'entre dans le sas du côté opposé, deux radars sont installés en haut de l'entrée 1 et de la sortie 2 pour s'assurer qu'après refermeture de la porte de sortie aucune personne ne reste présente dans le sas.

[0047] L'un des radars sera équipé de la technologie x-MTF permettant de détecter la quasi présence (le radar est alors capable de détecter de très faible mouvement comme le mouvement de la cage thoracique du à la respiration).

[0048] Une alternative à cette solution consiste à utiliser un système de supervision de sas infra-rouge actif ou un capteur IR actif multispot pour contrôler la présence ou non dans le sas. Cette solution présente l'avantage de détecter les valises laissées à l'intérieur du sas.

[0049] La figure 1 montre par ailleurs, par des traits horizontaux T, les emplacements des cellules de détection de vitesse et de sens.

[0050] Les figures 11 et 12 montrent en plan le portique d'accès et les emplacements des divers détecteurs.

[0051] La figure 11 illustre le cas d'un portique unidirectionnel qui est franchi dans le sens A.

[0052] La figure 12 illustre le cas d'un portique bidirectionnel qui peut être franchi dans les deux sens A et B. Sur ces figures S1, S2, S3, S4 désignent des capteurs qui ne font pas l'objet de la présente invention mais qui sont nécessaires pour le fonctionnement de l'installation.

[0053] Les détecteurs D1, D2, D3, D4 ont déjà été définis plus haut et assurent les différents niveaux de détection de l'invention.

[0054] Ainsi, dans le cas d'une installation unidirectionnelle telle que représentée sur la figure 11 :

- S1 est un radar à effet doppler disposé à l'entrée de la première porte dans le sens A,
- S2 est une cellule infra-rouge actif disposée à la sortie de la première porte dans le sens A,
- S3 est une cellule infra-rouge actif disposée à l'entrée de la seconde porte dans le sens A,
- S4 est une cellule infra-rouge actif disposée à la sortie de la seconde porte dans le sens A,
- D1 est un rideau de cellules IR actif associées à des cellules IR passif pour déterminer les profils et faire la distinction entre un homme et un objet,
- D1 combiné à D2 (qui peut être S2) ou avec D3 (radar doppler) destinés à déterminer le sens de passage et la vitesse,
- D3 et D4 sont des radars doppler pour détecter la présence d'une personne entre les deux portes et l'intrusion en sens opposé,
- D5 est un rideau de cellules IR actif qui n'est utilisé que dans le cas de portes larges.

[0055] Dans le cas de l'installation bidirectionnelle selon la figure 12, la disposition des capteurs S1, S2 (D2), D1, D5 est symétrique pour les deux portes.

Le tableau ci-après résume les différentes détections réalisées par l'installation selon l'invention :

OBSTACLES	Détection UNICITE					Détection PRESENCE	Obstacle PHYSIQUE
NIVEAUX	1	2	3	4	5		
Détecteurs	D1	D1	D1 + D2 ou D3	D1 + D2 ou D3	D5	D3 + D4	
Traitements	Profil brut	Humain/ Non humain	Sens du déplacement	Vitesse du déplacement	Passage frontal	Intrusion sens opposé	
Tailgating / * Piggybacking	X	x	(x)	(x)			
Adulte + Enfant à pied	X	x	(x)	(x)			
Trolleys	X	x	(x)	(x)			
Jump over **							X
Slip through ***	X						
Saut en entrée	X			x			
Enfant dans le dos	X	X					
Enfant assis sur épaule	(x)						X
Enfant dans jupes	(x)						X
Tailgating frontal ****	X	(X)			X		

* deux personnes se suivant de près ou personne encombrée de bagages,

** saut au-dessus,

*** glissement sous,

**** deux personnes de front

[0056] Le programme qui pilote les différentes fonctions de détection et de reconnaissance est écrit par exemple en Visual C++. D'autres langages de programmation tels que PLC programmé ou autres peuvent être utilisés sans sortir du cadre de l'invention.

[0057] Le programme peut être exécuté sur un PC connecté à l'unité centrale UC.

[0058] Les diagrammes représentés sur les figures 13 à 17 décrivent les phases successives du programme mis en oeuvre dans les différents niveaux de détection.

[0059] Ainsi, le diagramme de la figure 13 présente les différentes phases de programme mis en oeuvre dans les niveaux de détection 1 et 2.

[0060] Le diagramme de la figure 14 ajoute aux phases présentées sur la figure 13, la détection d'une zone large effectuée à l'aide des cellules de détection IR placées à la sortie de la première porte.

[0061] Le diagramme de la figure 15 ajoute aux phases présentées sur le diagramme de la figure 13, celles mises en oeuvre au niveau de détection 3.

[0062] Le diagramme de la figure 16 ajoute aux phases présentées sur le diagramme de la figure 13 celles mise en oeuvre au niveau de détection 4.

[0063] Le diagramme de la figure 17 ajoute aux phases présentées sur le diagramme de la figure 13 celles mise en oeuvre au niveau de détection 5.

[0064] On va maintenant décrire plus en détail les différentes fonctions mises en oeuvre dans les différents niveaux de détection.

Niveau 1 :

[0065] Les détecteurs infra-rouge actifs D1 forment un rideau de faisceaux infra-rouge qui est traversé par une ou plusieurs personnes et éventuellement un objet.

[0066] L'unité de commande UC établit des profils grâce à une logique de commande.

Phase de filtrage :

[0067] Pour mettre en évidence certaines zones qui peuvent être masquées par des informations non utiles, un premier filtrage est nécessaire.

[0068] Il est également nécessaire de filtrer certaines informations parasites, c'est-à-dire les zones trop petites correspondants à des mains, lanières,...

[0069] Ce filtrage correspond d'une part à un redressement des données et d'autre part à un nettoyage d'informations parasites.

Phase de découpage en zones :

[0070] Le profil est découpé en zones qui seront traitées séparément. Pour ce faire, l'on détecte les transitions (croissance / décroissance). Cette phase est illustrée par la figure 18.

[0071] On détermine également les maxima et les minima des profils (voir figure 19).

[0072] Les maxima correspondent à d'éventuelles personnes et les minima permettent d'isoler des groupes.

Phase « Taille absolue zone » :

[0073] Pour chaque zone est déterminé le nombre de cellules continues maximum. Ceci permet de définir la dimension de l'objet appartenant à cette zone.

[0074] Ce nombre est ensuite comparé à deux paramètres définissant ce qui est considéré comme une valise ou un sac et ce qui est considéré comme un homme sans besoins de discriminations supplémentaires.

[0075] En effet, un objet de moins de 50 cm par exemple ne peut être un homme, même un nouveau-né. A l'opposé, un objet de plus de 1 m 50 par exemple de hauteur sera détecté comme un homme (donc si quelqu'un entre dans le sas avec une grande contrebasse, il est probable qu'une fraude sera déclarée. Il est à noter que si le paramètre est ajusté à 1 m 70 ce cas sera résolu mais on augmentera alors légèrement les risques de non détections).

Phase « Touche le sol » :

[0076] Cette fonction a pour simple but de scinder deux cas à traiter séparément car ayant des caractéristiques différentes.

[0077] En effet, il s'agit ici de discriminer

- d'une part un enfant d'un trolley (touchant le sol)
- d'autre part un enfant d'un cartable ou d'un sac à dos (ne touchant pas le sol)

Phase « Forme trolley » :

[0078] Cette partie de l'algorithme permet de vérifier s'il s'agit d'un enfant ou d'un trolley, car un trolley est incliné et

a un côté rectiligne, ce que n'a pas un enfant.

Phase « Position enfant possible » :

- 5 [0079] En fonction de la hauteur où se trouve l'objet il est possible d'éliminer la possibilité que cela soit un enfant.
 [0080] Par exemple, il est peu probable qu'un enfant soit accroché aux jambes de sa mère ; il est plus probable qu'il s'agisse d'un bagage.

Phase « Delta entre zone » :

- 10 [0081] Cette fonction permet de déterminer l'espacement entre deux zones.
 [0082] Comme l'objet ne touche pas le sol, il ne peut s'agir que d'un sac tenu à bout de bras, ou d'un cartable déposé sur un trolley,...
- 15 [0083] Les autres fonctions appartiennent aux autres niveaux de détection dont le principe de fonctionnement a été décrit précédemment.
- [0084] Les figures 20 et 21 illustrent plusieurs exemples montrant successivement une personne (exemple 1 figure 20) passant normalement dans la porte d'accès, une personne portant un bagage à main (exemple 2 figure 20), une personne entraînant un trolley et portant un cartable (exemples 3 et 4 - figure 21).
- 20 [0085] Les figures 20 et 21 montrent pour chaque exemple, le profil obtenu, les niveaux de détection, le résultat (taux de réussite) et le taux d'occurrence.
- [0086] Dans le cas des exemples 1 et 2, le niveau de détection 1 a suffi pour identifier une personne seule et une personne portant un bagage.
- [0087] En revanche, dans le cas des exemples 3 et 4, les niveaux de détection 1 et 2 ont été utilisés pour obtenir un résultat sûr à 99%.

Revendications

- 30 1. Procédé de détection de passage associé à une porte d'accès, par exemple un sas d'immigration, une porte d'embarquement ou l'entrée dans un immeuble sécurisé notamment pour garantir l'unicité de passage d'une personne, dans lequel on détermine le profil de la personne au moyen d'une rangée verticale de cellules infra-rouge émettrices (D1) disposées à l'entrée de la porte en regard de cellules réceptrices reliées à une unité de commande (UC) qui gère l'échantillonnage et la cadence d'émission des signaux et en fonction de ce profil, on ouvre ou on maintient fermée la porte d'accès, **caractérisé en ce que** :
- 35 - on filtre certaines zones du profil pour les masquer ou pour éliminer des zones parasites,
 - le profil est découpé en zones que l'on traite séparément, et
 - on caractérise chaque zone en fonction de sa dimension pour déterminer si la zone correspond à un homme, un enfant ou un objet.
- 40 2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**on caractérise chaque zone qui touche le sol pour discriminer par la forme de la zone, un enfant d'un trolley et un enfant d'un cartable ou d'un sac à dos.
- 45 3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'**on caractérise chaque zone qui ne touche pas le sol pour discriminer un enfant porté, d'un bagage.
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**on effectue un filtrage supplémentaire pour éliminer les mouvements de reculs de la personne.
- 50 5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**on réduit les profils à leur vraie grandeur.
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**après découpage du profil en zones, on détermine la taille et le volume de chaque zone.
- 55 7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**après identification d'une zone touchant le sol, on identifie en fonction du volume de la zone un trolley ou un sac.
8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**après identification d'une zone ne

touchant pas le sol, on identifie en fonction du volume de la zone, un enfant ou un sac.

9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**après filtrage et avant découpage en zones, on détecte le passage de plusieurs personnes de front.

10. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**on détecte à partir du profil obtenu, notamment :

- une personne accompagnée d'un enfant,
- deux personnes se suivant très près l'un de l'autre,
- une personne avançant puis reculant et avançant de nouveau,
- une personne sautant,
- un enfant suivant un grand trolley,
- une personne portant un sac à dos,
- une personne portant un enfant sur le dos.

11. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**on détermine au moyen d'un détecteur de vitesse (D3), la vitesse de passage de la personne et, on modifie le profil créé par le premier niveau de détection pour obtenir un profil indépendant de la vitesse de passage.

12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce qu'**on détermine la vitesse de passage au moyen d'un radar doppler (D3).

13. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce qu'**on détermine la vitesse de passage au moyen d'un capteur de distance.

14. procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce qu'**on détermine la vitesse de passage au moyen du franchissement successif d'au moins deux barrières infrarouge.

15. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**on détecte au moyen d'un deuxième niveau de détection formé d'au moins une cellule infra-rouge passif (D2), la présence d'un corps froid.

16. Procédé selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** le deuxième niveau de détection précède un troisième niveau de détection qui est constitué par le détecteur de sens de déplacement (D3).

17. Procédé selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** le troisième niveau de détection précède un quatrième niveau de détection qui est constitué par le détecteur de vitesse (D3).

18. Procédé selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** l'on détecte au moyen d'un cinquième niveau de détection (D4) le passage simultané de deux personnes.

19. Procédé selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** la détection est effectuée au moyen de détecteurs à ultrasons (D4) disposés transversalement au passage.

20. Procédé selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** la détection est effectuée au moyen de laser coopérant avec un miroir rotatif pour déterminer le profil dans un plan perpendiculaire au profil proprement dit.

21. Procédé selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** la détection est effectuée au moyen d'une reconnaissance d'image prise face au passage pour déterminer le profil dans un plan perpendiculaire au profil proprement dit.

22. Procédé selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** la détection est effectuée au moyen d'une mesure capacitive (DMI).

23. Procédé selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** la détection est effectuée au moyen de capteurs de distance pour détecter la position des pieds pour déterminer :

- a) si une personne a les jambes très écartées,
- b) si une personne a un trolley à côté d'elle,

c) si deux personnes passent de front.

24. Procédé selon la revendication 23, **caractérisé en ce que** pour distinguer les cas b) et c) on utilise des capteurs thermiques.

25. Procédé selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** la détection est réalisée par deux séries croisées de détecteurs du niveau 1.

26. Procédé selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** la détection est réalisée par un système de mesure capacitif sensible aux caractéristiques diélectriques du corps humain.

27. Procédé selon l'une des revendications 11 à 26, **caractérisé en ce qu'on** détecte au moyen du détecteur de vitesse (D3) une personne effectuant un aller-retour.

28. Installation de détection de passage associé à une porte d'accès, par exemple d'embarquement ou d'entrée dans un immeuble sécurisé notamment pour garantir l'unicité de passage d'une personne, cette installation comprenant :

- un premier niveau de détection formé d'une rangée verticale de cellules émettrices infrarouge actif (D1) disposées en regard d'une rangée verticale de cellules réceptrices pour déterminer le profil d'une personne entrante, ces cellules étant reliées à une unité centrale (UC) qui gère l'échantillonnage et la cadence d'émission des signaux et des moyens pour commander l'ouverture ou le maintien à l'état fermé de la porte d'accès,

caractérisée en ce que ladite installation comprend des moyens pour filtrer certaines zones du profil pour les masquer ou pour éliminer des zones parasites, des moyens pour découper ledit profil en zones, des moyens pour traiter séparément les zones découpées et des moyens pour caractériser chaque zone en fonction de sa dimension pour déterminer si la zone correspond à un homme, un enfant ou un objet.

29. Installation selon la revendication 28, **caractérisée en ce qu'elle** comprend un deuxième niveau de détection formé d'une cellule infra-rouge passif (D2), pour détecter la présence d'un corps froid.

30. Installation selon l'une des revendications 28 ou 29, **caractérisée en ce qu'elle** comprend :

- un détecteur de vitesse (D3), pour déterminer la vitesse de passage de la personne,
- des moyens pour modifier le profil déterminé par le premier niveau de détection pour obtenir un profil indépendant de la vitesse de passage,
- des moyens pour comparer le profil obtenu avec une architecture de profils contenue dans un mémoire.

31. Installation selon la revendication 30, **caractérisée en ce que** les moyens pour déterminer la vitesse de passage comprennent un radar doppler (D3).

32. Installation selon la revendication 30, **caractérisée en ce que** le deuxième niveau de détection précède le troisième niveau de détection qui est constitué par le détecteur de vitesse (D3).

33. Installation selon l'une des revendications 28 à 32, **caractérisée en ce qu'elle** comprend un niveau de détection pour détecter le passage simultané de deux personnes, comprenant des détecteurs à ultrasons (D4) disposés transversalement au passage.

34. Installation selon l'une des revendications 28 à 33, **caractérisée en ce qu'elle** comporte une unité centrale (UC) communiquant avec les différents niveaux de détections et avec une mémoire (M) comprenant une architecture de profils, cette unité de commande (UC) étant adaptée pour comparer les profils déterminés par les détecteurs (D1, D2, D3, D4) aux profils contenus dans la mémoire, à commander en fonction des résultats de cette comparaison l'ouverture de la porte d'accès ou le maintien de celle-ci à l'état fermé et éventuellement déclencher une alarme.

35. Installation selon l'une des revendications 32 à 34, **caractérisée en ce que** le radar (D3) du troisième niveau de détection est disposé à une certaine distance de l'entrée (1) de la porte d'accès et est orienté pour envoyer son faisceau vers cette entrée (1).

36. Installation selon l'une des revendications 29 à 35, **caractérisée en ce que** les cellules infra-rouge passif (D2) du

deuxième niveau de détection comprennent au moins deux cellules disposées l'une au-dessus de l'autre à l'entrée (1) de la porte et orientées pour envoyer leur faisceau transversalement au passage.

37. Installation selon l'une des revendications 33 à 36, **caractérisée en ce que** les détecteurs du niveau de détection du passage simultané de plusieurs personnes comprennent au moins trois détecteurs ultrasons (D4) disposés à la partie supérieure de l'entrée (1) de la porte d'accès et orientés pour diffuser leur faisceau vers le bas.

38. Installation selon l'une des revendications 28 à 37, dans laquelle la porte d'accès est bidirectionnelle, **caractérisée en ce que** l'entrée (1) et la sortie (2) de la porte comportent chacune un ensemble de détecteurs (D1, D2, D3, D4) ayant des fonctions identiques.

Claims

1. Method for detecting a passage associated with an access door, for example an immigration control point, a boarding gate or the entrance to a secure building in particular in order to guarantee the passage of one person only, wherein the profile of the person is determined by means of a vertical row of infra-red emitting cells (D1) arranged at the entry to the door opposite to receiving cells connected to a control unit (UC) which manages the sampling and the frequency of emission of the signals and as a function of this profile, the access door is opened or remains closed, **characterized in that:**

- certain zones of the profile are filtered in order to mask them or to eliminate interference zones,
- the profile is divided into zones which are processed separately,
- each zone is **characterised** as a function of its dimension in order to determine whether the zone corresponds to a person, a child or an object.

2. Method according to claim 1, **characterized in that** each zone which touches the ground is **characterized in** order to distinguish by the shape of the zone, a child from a trolley and a child from a satchel or a backpack.

3. Method according to one of claims 1 or 2, **characterized in that** each zone which does not touch the ground is **characterized in** order to distinguish a carried child from an item of luggage.

4. Method according to anyone of the preceding claims, **characterized in that** an additional filtering is carried out in order to eliminate backward movements of the person.

5. Method according to anyone of the preceding claims, **characterized in that** the profiles are reduced to their true size.

6. Method according to anyone of the preceding claims, **characterized in that** after dividing the profile into zones, the size and the volume of each zone is determined.

7. Method according to anyone of the preceding claims, **characterized in that** after identification of a zone touching the ground, a trolley or bag is identified as a function of the volume of the zone.

8. Method according to anyone of the preceding claims, **characterized in that** after identification of a zone not touching the ground, a child or a bag is identified as a function of the volume of the zone.

9. Method according to anyone of the preceding claims, **characterized in that** after filtering and before dividing into zones, the passage of several people side by side is detected.

10. Method according to anyone of the preceding claims, **characterized in that** from the profile obtained, in particular:

- a person accompanied by a child,
- two people following one another very closely,
- a person moving forwards then backwards and moving forwards again,
- a person jumping,
- a child following a large trolley,
- a person carrying a backpack,
- a person carrying a child on their back

are detected.

11. Method according to anyone of the preceding claims, **characterized in that**, by means of a speed sensor (D3), the speed of passage of the person is determined and the profile created by the first detection level is modified in order to obtain a profile independent of the speed of passage.

12. Method according to claim 11, **characterized in that** the speed of passage is determined by means of a Doppler radar (D3).

13. Method according to claim 11, **characterized in that** the speed of passage is determined by means of a distance sensor.

14. Method according to claim 11, **characterized in that** the speed of passage is determined by means of successively passing through at least two infrared barriers.

15. Method according to anyone of the preceding claims, **characterized in that** the presence of a cold body is detected by means of a second detection level formed by at least one passive infrared cell (D2).

16. Method according to claim 15, **characterized in that** the second detection level precedes a third detection level which is constituted by the movement direction sensor (D3).

17. Method according to claim 16, **characterized in that** the third detection level precedes a fourth detection level which is constituted by the speed sensor (D3).

18. Method according to claim 17, **characterized in that**, by means of a fifth detection level (D4) the simultaneous passage of two people is detected.

19. Method according to claim 18, **characterized in that** the detection is carried out by means of ultrasonic sensors (D4) arranged transversely to the passage.

20. Method according to claim 18, **characterized in that** the detection is carried out by means of a laser cooperating with a rotating mirror in order to determine the profile in a plane perpendicular to the profile itself.

21. Method according to claim 18, **characterized in that** the detection is carried out by means of recognition of an image taken facing the passage in order to determine the profile in a plane perpendicular to the profile itself.

22. Method according to claim 18, **characterized in that** the detection is carried out by means of a capacitive measurement (DMI).

23. Method according to claim 18, **characterized in that** the detection is carried out by means of distance sensors in order to detect the position of the feet in order to determine:

- a) if a person's legs are far apart,
- b) if a person has a trolley beside them,
- c) if two people are passing through side by side.

24. Method according to claim 23, **characterized in that** in order to distinguish between cases b) and c) temperature sensors are used.

25. Method according to claim 18, **characterized in that** the detection is carried out by two crossed series of level 1 sensors.

26. Method according to claim 18, **characterized in that** the detection is carried out by a capacitive measurement system sensitive to the dielectric characteristics of the human body.

27. Method according to anyone of claims 11 to 26, **characterized in that** by means of the speed sensor (D3) a person turning back on themselves is detected.

28. Device for detecting a passage associated with an access door, for example a boarding gate or for entry to a secure building in particular in order to guarantee the passage of one person only, said device comprising:

- a first detection level formed by a vertical row of active infrared emitting cells (D1) arranged opposite to a vertical row of receiving cells in order to determine the profile of a person who is entering, these cells being connected to a central processing unit (UC) which manages the sampling and the frequency of emission of the signals and means for controlling the opening of the access door or keeping it in the closed state,

characterized in that, said device also comprises means for filtering certain zones of the profile in order to mask them or to eliminate interference zones, means for dividing the profile into zones, means for processing separately each zone and means for characterising each zone according to its dimension in order to determine whether the zone corresponds to a person, a child or an object.

29. Device according to claim 28, **characterized in that** it comprises a second detection level formed by a passive infrared cell (D2), for detecting the presence of a cold body.

30. Device according to one of claims 28 or 29, **characterized in that** it comprises:

- a speed sensor (D3), for determining the speed of passage of the person,
- means for modifying the profile determined by the first detection level in order to obtain a profile independent of the speed of passage,
- means for comparing the profile obtained with an architecture of profiles contained in a memory.

31. Device according to claim 30, **characterized in that** the means for determining the speed of passage include a Doppler radar (D3).

32. Device according to claim 30, **characterized in that** the second detection level precedes the third detection level which is constituted by the speed sensor (D3).

33. Device according to anyone of claims 28 to 32, **characterized in that** it comprises a detection level for detecting the simultaneous passage of two people, comprising ultrasonic sensors (D4) arranged transversely to the passage.

34. Device according to anyone of claims 28 to 33, **characterized in that** it comprises a central processing unit (UC) communicating with the different detection levels and with a memory (M) comprising an architecture of profiles, this control unit (UC) being able to compare the profiles determined by the sensors (D1, D2, D3, D4) to the profiles contained in the memory, to control as a function of the results of this comparison the opening of the access door or keeping it in the closed state and optionally triggering an alarm.

35. Device according to anyone of claims 32 to 34, **characterized in that** the radar (D3) of the third detection level is arranged at a certain distance from the entry (1) to the access door and is orientated so as to send its beam towards this entry (1).

36. Device according to anyone of claims 29 to 35, **characterized in that** the passive infrared cells (D2) of the second detection level comprise at least two cells arranged one above the other at the entry (1) to the door and orientated so as to send their beam transversely to the passage.

37. Device according to anyone of claims 33 to 36, **characterized in that** the sensors for the detection level of the simultaneous passage of several people comprise at least three ultrasonic sensors (D4) arranged at the upper part of the entry (1) to the access door and orientated so as to diffuse their beam downwards.

38. Device according to anyone of claims 28 to 37, in which the access door is bidirectional, **characterized in that** the entry (1) to and the exit (2) from the door each comprise a group of sensors (D1, D2, D3, D4) having identical functions.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Erfassen eines Durchgangs durch eine zugeordnete Zugangstür, beispielsweise eine Immigrations-schleuse, eine Fahrzeugeinstiegstür oder einen Eingang in ein gesichertes Gebäude, um insbesondere die Einzigkeit

des Durchgangs einer Person zu gewährleisten, wobei das Profil der Person mittels einer vertikalen Reihe von Infrarot-Sendezellen (D1) bestimmt wird, die am Eingang der Tür gegenüber von Empfangszellen angeordnet sind, die mit einer Steuereinheit (UC) verbunden sind, die die Abtastung und den Aussendetakt der Signale steuert, wobei in Abhängigkeit von diesem Profil die Zugangstür geöffnet oder geschlossen gehalten wird, **dadurch gekennzeichnet, dass:**

- bestimmte Zonen des Profils gefiltert werden, um sie abzudecken oder um Störzonen zu beseitigen,
- das Profil in Zonen zerlegt wird, die getrennt verarbeitet werden, und
- jede Zone in Abhängigkeit von ihrer Abmessung charakterisiert wird, um zu bestimmen, ob die Zone einem Menschen, einem Kind oder einem Objekt entspricht.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Zone, die den Boden berührt, charakterisiert wird, um durch die Form der Zone ein Kind von einem Wagen und ein Kind von einem Schulranzen oder einem Rucksack zu unterscheiden.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Zone, die den Boden nicht berührt, charakterisiert wird, um ein getragenes Kind von einem Gepäckstück zu unterscheiden.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine zusätzliche Filterung ausgeführt wird, um die Rückwärtsbewegungen der Person zu beseitigen.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Profile auf ihre wahre Größe reduziert werden.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach der Zerlegung des Profils in Zonen die Größe und das Volumen jeder Zone bestimmt werden.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach einer Identifizierung einer den Boden berührenden Zone in Abhängigkeit vom Volumen der Zone ein Wagen oder eine Tasche identifiziert werden.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach einer Identifizierung einer den Boden nicht berührenden Zone in Abhängigkeit vom Volumen der Zone ein Kind oder eine Tasche identifiziert werden.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach der Filterung und vor der Zerlegung in Zonen der gleichzeitige Durchgang mehrerer Personen erfasst wird.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** anhand des erhaltenen Profils insbesondere erfasst wird:

- eine Person, die von einem Kind begleitet wird,
- zwei Personen, die sehr nahe aufeinander folgen,
- eine vorwärts, dann rückwärts und dann erneut vorwärts gehende Person,
- eine springende Person,
- ein Kind, das einem großen Wagen folgt,
- eine Person, die einen Rucksack trägt,
- eine Person, die ein Kind auf dem Rücken trägt.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels eines Geschwindigkeitsdetektors (D3) die Durchgangsgeschwindigkeit der Person bestimmt wird und dass das durch die erste Erfassungsstufe erzeugte Profil modifiziert wird, um ein von der Durchgangsgeschwindigkeit unabhängiges Profil zu erhalten.

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchgangsgeschwindigkeit mittels eines Doppler-Radars (D3) bestimmt wird.

13. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchgangsgeschwindigkeit mittels eines Ab-

standssensors bestimmt wird.

14. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchgangsgeschwindigkeit durch aufeinander folgendes Durchqueren von wenigstens zwei Infrarotbarrieren bestimmt wird.

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels einer zweiten Erfassungsstufe, die aus wenigstens einer Passiv-Infrarotzelle (D2) gebildet ist, das Vorhandensein eines kalten Körpers erfasst wird.

16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Erfassungsstufe einer dritten Erfassungsstufe vorhergeht, die durch den Detektor (D3) für die Bewegungsrichtung gebildet ist.

17. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dritte Erfassungsstufe einer vierten Erfassungsstufe vorhergeht, die durch den Geschwindigkeitsdetektor (D3) gebildet ist.

18. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels einer fünften Erfassungsstufe (D4) der gleichzeitige Durchgang von zwei Personen erfasst wird.

19. Verfahren nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erfassung mittels Ultraschalldetektoren (D4), die quer zum Durchgang angeordnet sind, erfolgt.

20. Verfahren nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erfassung mittels eines Lasers erfolgt, der mit einem Drehspiegel zusammenwirkt, um das Profil in einer Ebene senkrecht zu dem eigentlichen Profil zu bestimmen.

21. Verfahren nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erfassung mittels einer Erkennung eines Bildes erfolgt, das gegenüber dem Durchgang aufgenommen wird, um das Profil in einer Ebene, die zu dem eigentlichen Profil senkrecht ist, zu bestimmen.

22. Verfahren nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erfassung mittels einer kapazitiven Messung (DMI) erfolgt.

23. Verfahren nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erfassung mittels Abstandssensoren erfolgt, um die Position der Füße zu erfassen, um zu bestimmen:

- a) ob eine Person sehr weit ausgereizte Beine hat,
- b) ob eine Person einen Wagen neben sich hat,
- c) ob zwei Personen gleichzeitig hindurchgehen.

24. Verfahren nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Unterscheidung der Fälle b) und c) Wärmesensoren verwendet werden.

25. Verfahren nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erfassung durch zwei sich kreuzende Reihen von Detektoren der Stufe 1 ausgeführt wird.

26. Verfahren nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erfassung durch ein kapazitives Messsystem ausgeführt wird, das für die dielektrische Charakteristiken des menschlichen Körpers empfindlich ist.

27. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels des Geschwindigkeitsdetektors (D3) eine Person erfasst wird, die hin und zurück geht.

28. Einrichtung zur Erfassung eines Durchgangs durch eine zugeordnete Zugangstür, beispielsweise beim Einsteigen oder beim Eintreten in ein gesichertes Gebäude, um insbesondere die Einzigkeit des Durchgangs einer Person zu gewährleisten, wobei diese Einrichtung aufweist:

- eine erste Erfassungsstufe, die gebildet ist aus einer vertikalen Reihe aus Aktiv-InfrarotSendezellen (D1), die gegenüber einer vertikalen Reihe aus Empfangszellen angeordnet sind, um das Profil einer eintretenden Person zu bestimmen, wobei diese Zellen mit einer Zentraleinheit (UC) verbunden sind, die steuert: einerseits die Abtastung und den Aussendetakt der Signale, und andererseits Mittel zum Steuern des Öffnens oder des

Aufrechterhaltens des geschlossenen Zustands der Zugangstür,

dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung aufweist: Mittel, um bestimmte Zonen des Profils zu filtern, um sie abzudecken oder um Störzonen zu beseitigen, Mittel, um das Profil in Zonen zu zerlegen, Mittel, um die zerlegten Zonen getrennt zu verarbeiten, und Mittel, um jede Zone als Funktion ihrer Abmessung zu charakterisieren, um zu bestimmen, ob die Zone einem Menschen, einem Kind oder einem Objekt entspricht.

29. Einrichtung nach Anspruch 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine zweite Erfassungsstufe enthält, die aus einer Passiv-Infrarotzelle (D2) gebildet ist, um das Vorhandensein eines kalten Körpers zu erfassen.

30. Einrichtung nach einem der Ansprüche 28 oder 29, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie enthält:

- einen Geschwindigkeitsdetektor (D3), um die Durchgangsgeschwindigkeit der Person zu bestimmen,
- Mittel, um das durch die erste Erfassungsstufe bestimmte Profil abzuwandeln, um ein von der Durchgangsgeschwindigkeit unabhängiges Profil zu erhalten, und
- Mittel, um das erhaltene Profil mit einer in einem Speicher enthaltenen Architektur von Profilen zu vergleichen.

31. Einrichtung nach Anspruch 30, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zum Bestimmen der Durchgangsgeschwindigkeit ein Doppler-Radar (D3) enthalten.

32. Einrichtung nach Anspruch 30, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Erfassungsstufe der dritten Erfassungsstufe vorhergeht, die durch den Geschwindigkeitsdetektor (D3) gebildet ist.

33. Einrichtung nach einem der Ansprüche 28 bis 32, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Erfassungsstufe enthält, um den gleichzeitigen Durchgang von zwei Personen zu erfassen, die Ultraschalldetektoren (D4) enthält, die quer zum Durchgang angeordnet sind.

34. Einrichtung nach einem der Ansprüche 28 bis 33, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Zentraleinheit (UC) enthält, die mit den verschiedenen Erfassungsstufen und mit einem Speicher (M) kommuniziert, der eine Architektur von Profilen enthält, wobei diese Steuereinheit (UC) dazu ausgelegt ist, die durch die Detektoren (D1, D2, D3, D4) bestimmten Profile mit den im Speicher enthaltenen Profilen zu vergleichen und als Funktion der Ergebnisse dieses Vergleichs das Öffnen der Zugangstür oder das Halten der Zugangstür im geschlossenen Zustand und eventuell das Auslösen eines Alarms zu steuern.

35. Einrichtung nach einem der Ansprüche 32 bis 34, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Radar (D3) der dritten Erfassungsstufe in einem bestimmten Abstand von dem Eingang (1) der Zugangstür angeordnet ist und orientiert ist, um sein Strahlenbündel zu diesem Eingang (1) zu schicken.

36. Einrichtung nach einem der Ansprüche 29 bis 35, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Passiv-Infrarotzellen (D2) der zweiten Erfassungsstufe wenigstens zwei Zellen enthalten, die am Eingang (1) der Tür übereinander angeordnet und orientiert sind, um ihr Strahlenbündel quer zu dem Durchgang zu schicken.

37. Einrichtung nach einem der Ansprüche 33 bis 36, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Detektoren der Erfassungsstufe für den gleichzeitigen Durchgang mehrerer Personen wenigstens drei Ultraschalldetektoren (D4) enthalten, die im oberen Teil des Eingangs (1) der Zugangstür angeordnet sind und orientiert sind, um ihre Strahlenbündel nach unten auszusenden.

38. Einrichtung nach einem der Ansprüche 28 bis 37, wobei die Zugangstür bidirektional ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Eingang (1) und der Ausgang (2) der Tür jeweils eine Gesamtheit von Detektoren (D1, D2, D3, D4), die gleiche Funktionen haben, enthalten.

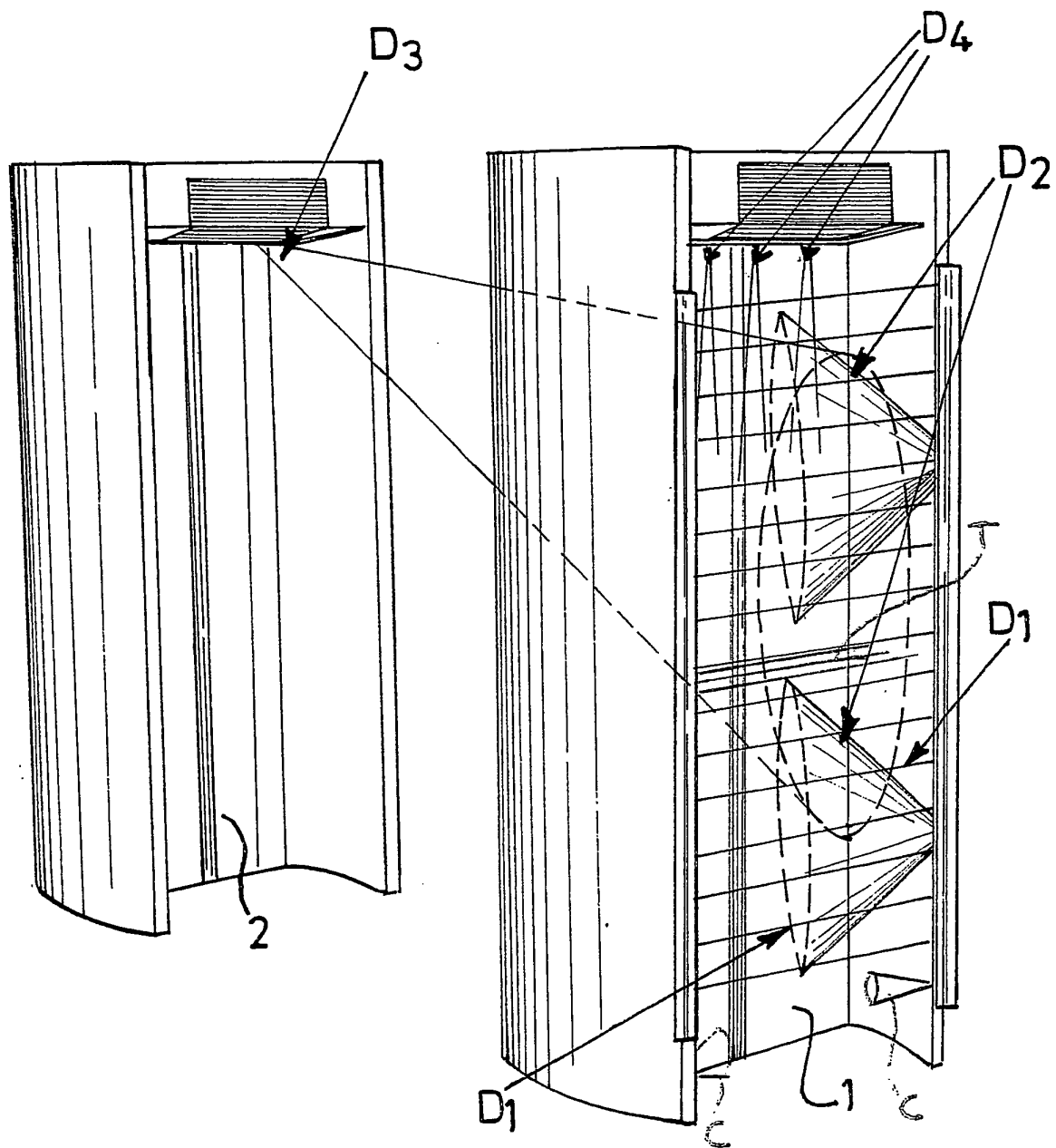


FIG.1

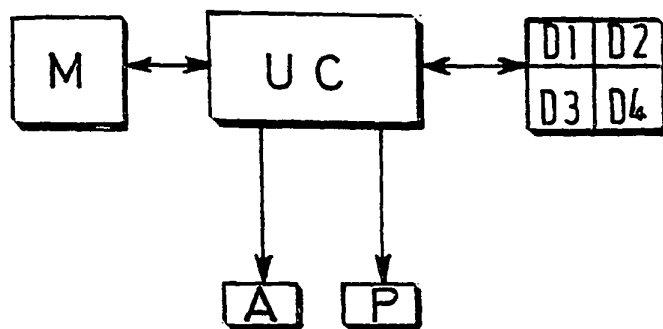


FIG. 2

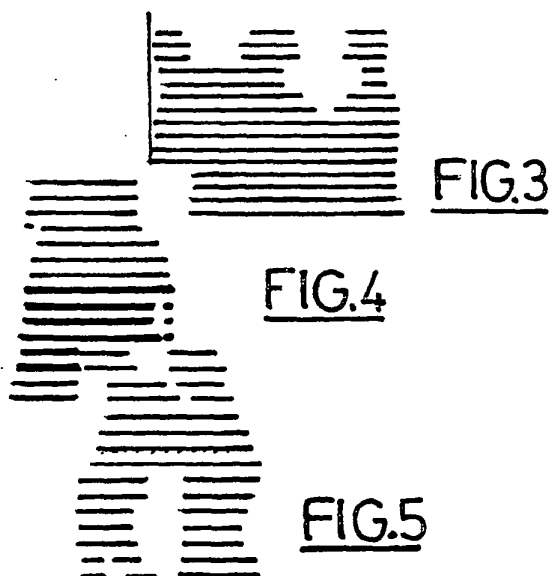


FIG. 3

FIG. 4

FIG. 5

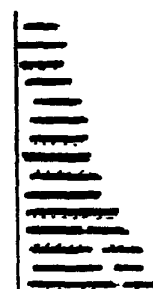


FIG. 6

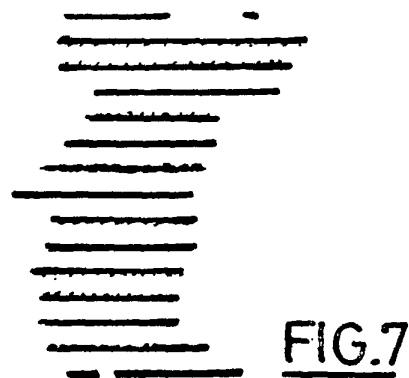


FIG. 7

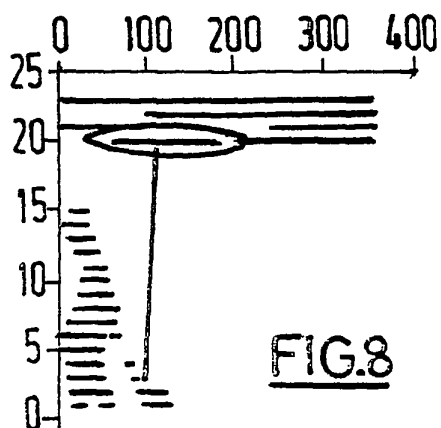


FIG. 8

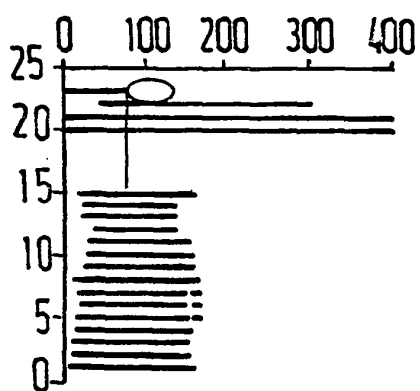


FIG. 9

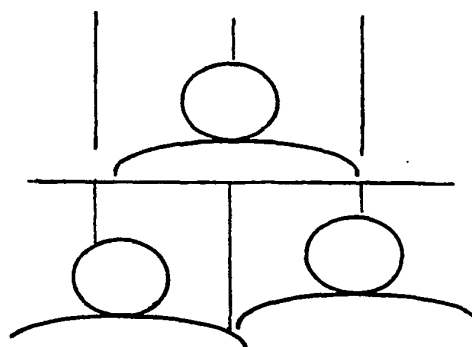


FIG. 10

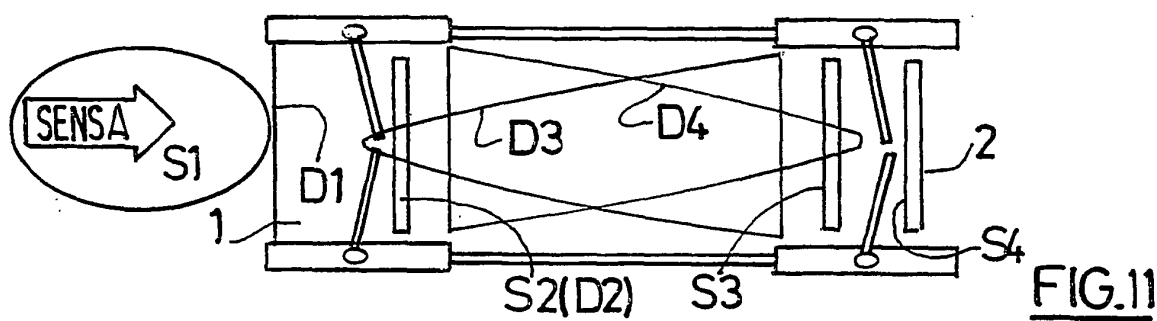


FIG. 11

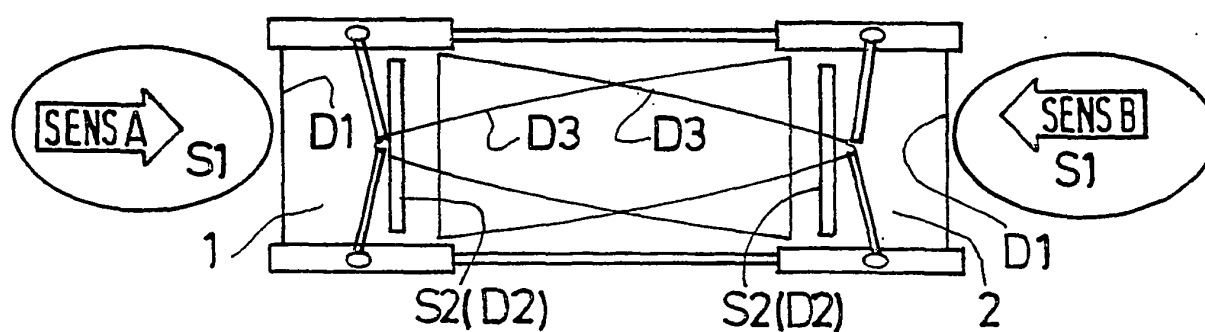


FIG. 12

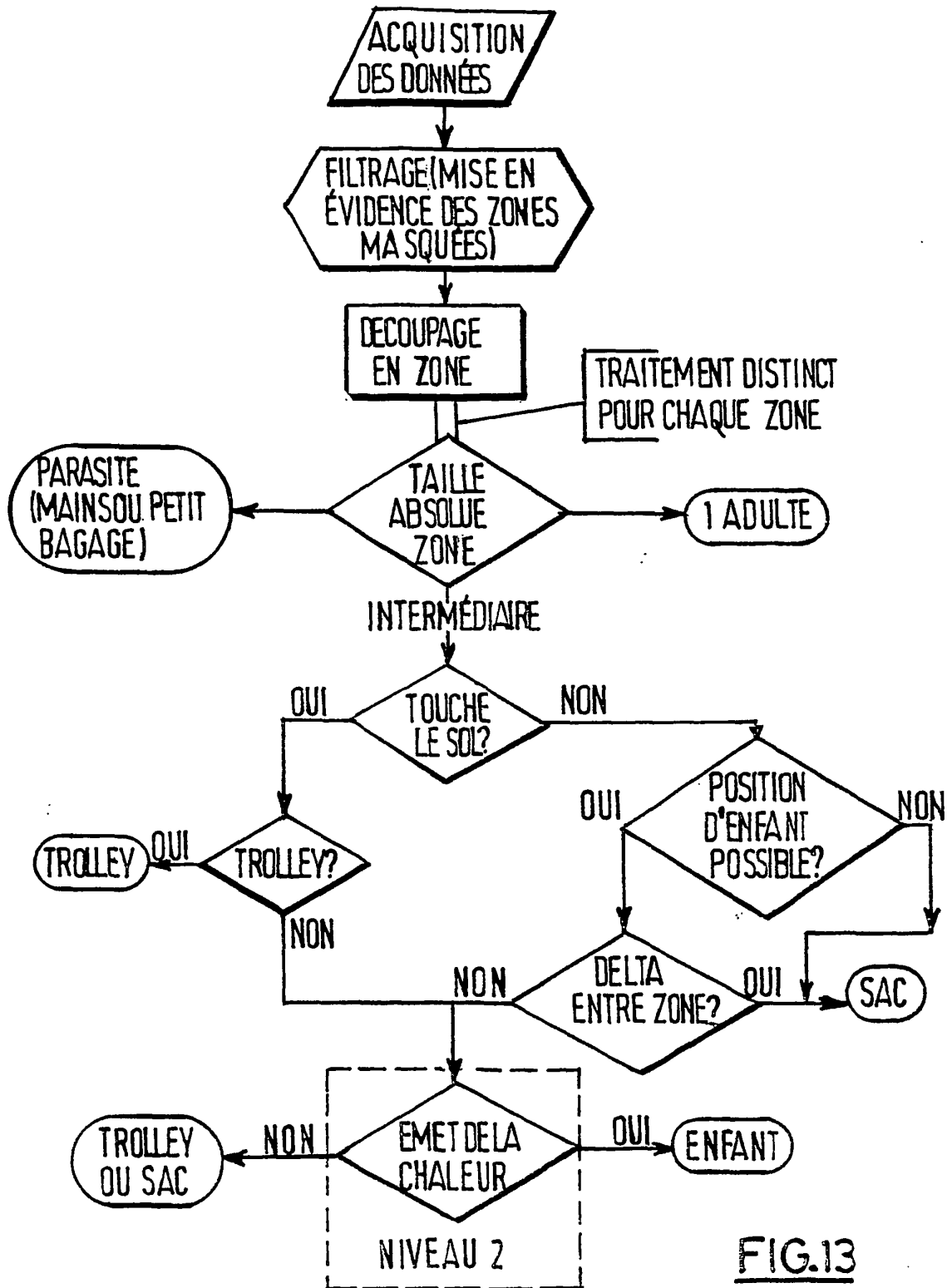
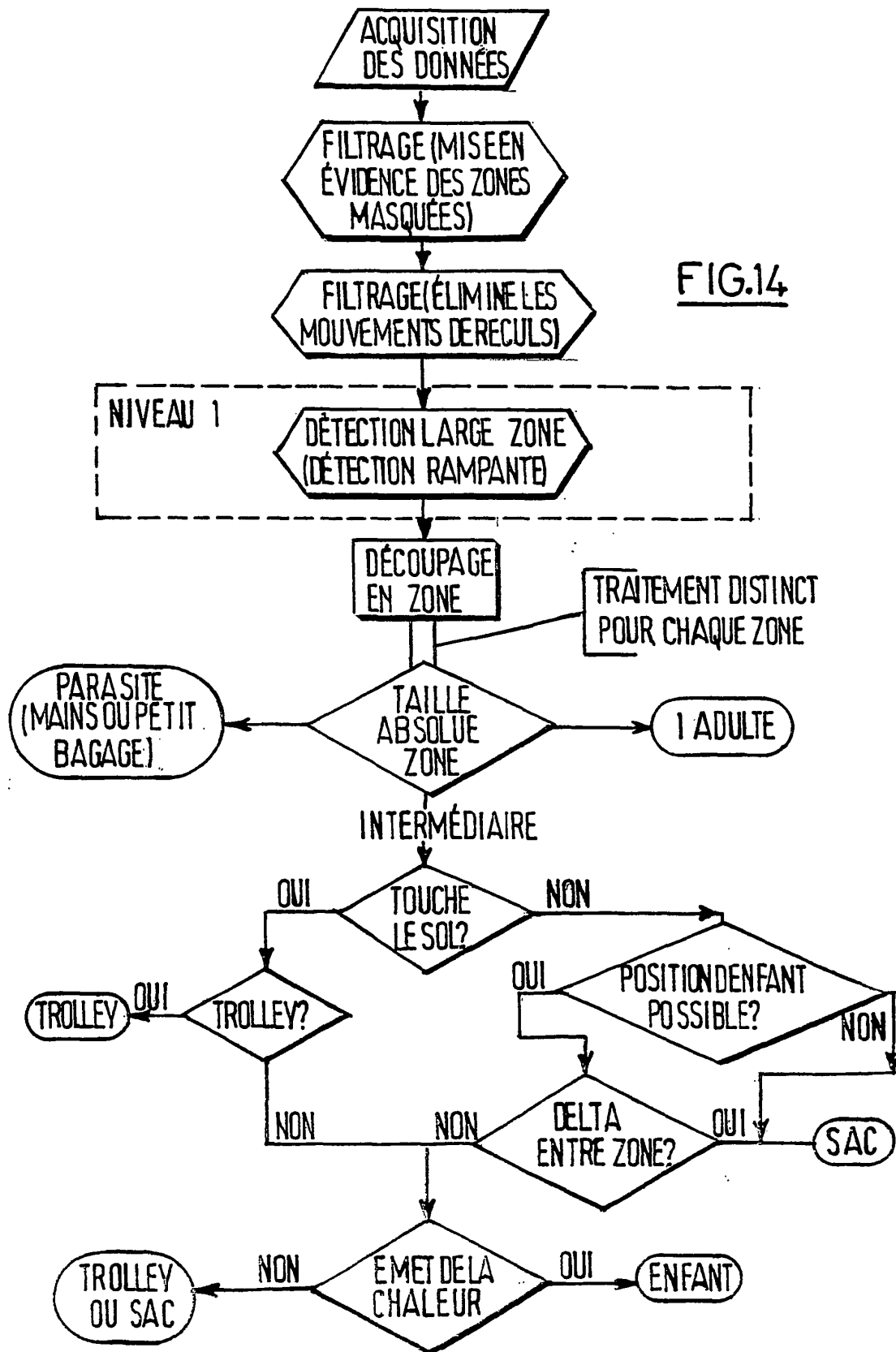


FIG.13



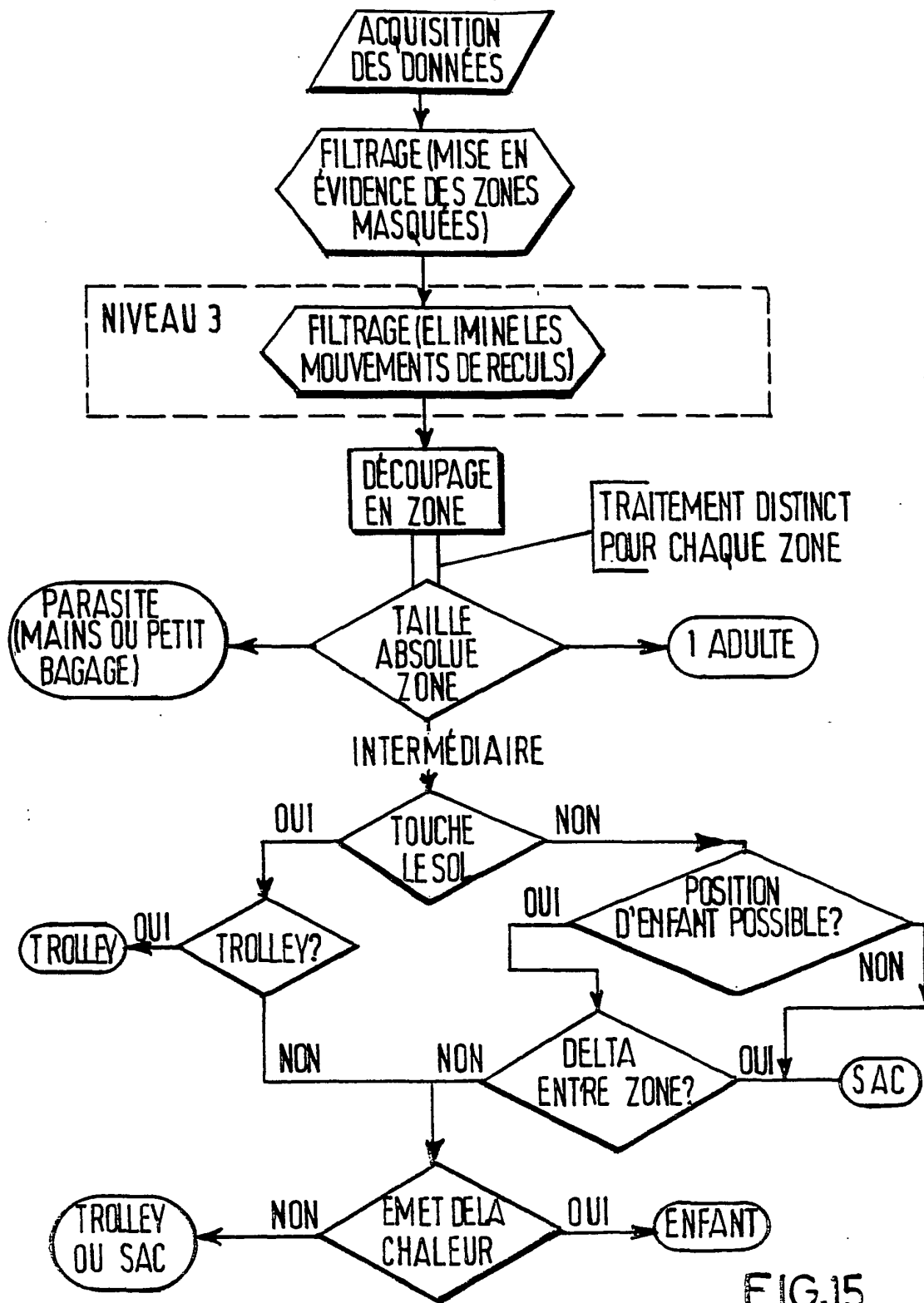


FIG.15

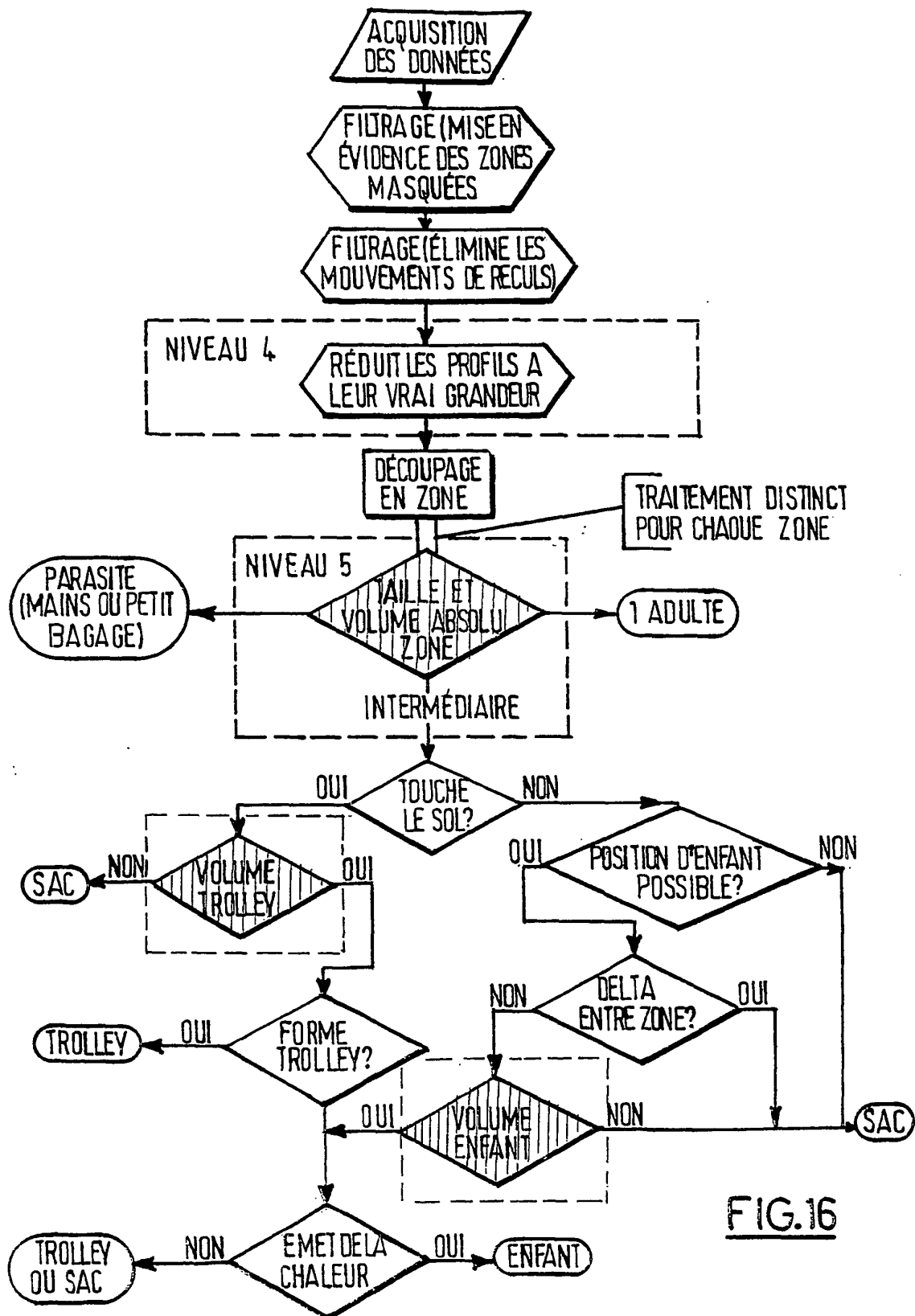
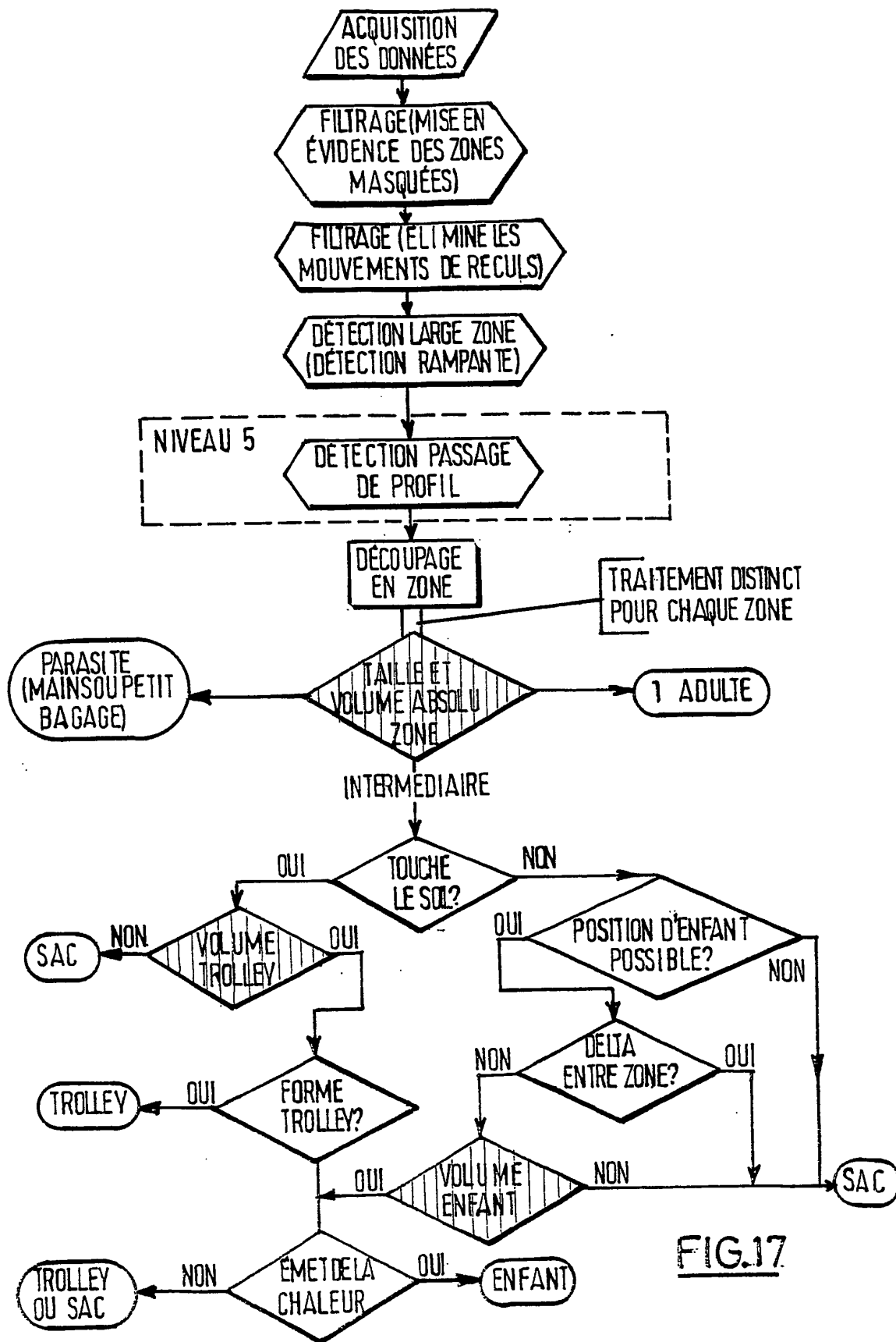


FIG.16



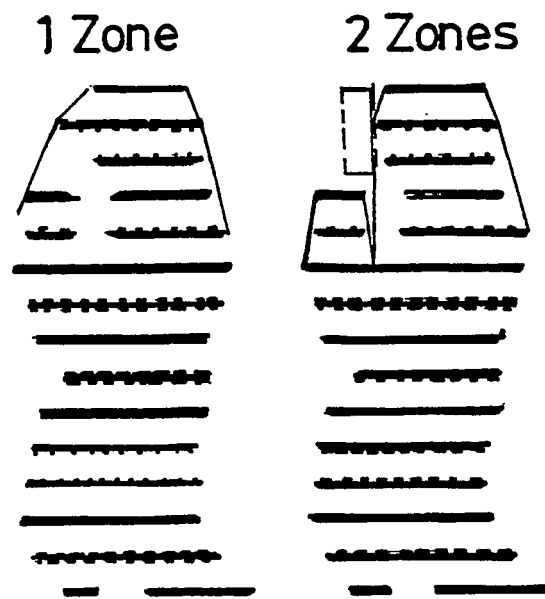


FIG.18

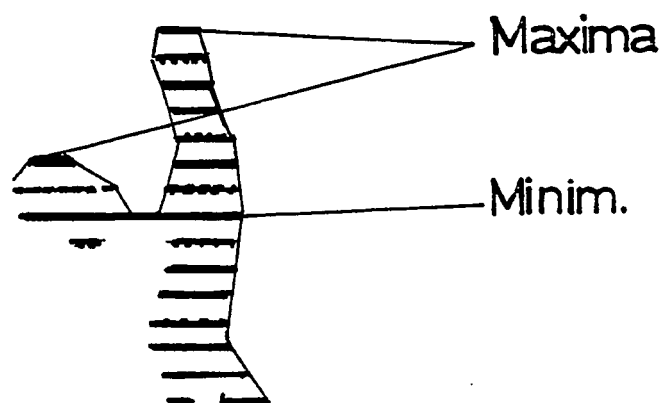


FIG.19

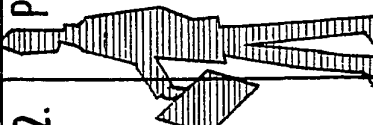
DESCRIPTION	REPRÉSENTATION	DÉTECTION	DÉTECTEUR UTILISÉ	RÉSULTAT	OCCURRANCE
1. Passage normal petit sac à dos sac près du corps			IRactif (profilage) (Niveau 1)	100%	60%
2. Petit bagage à main			IRactif (profilage) (Niveau 1)	100%	25%

FIG.20

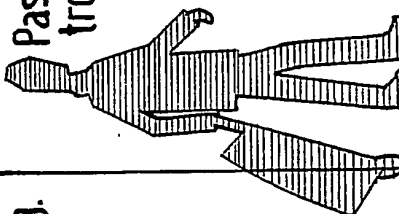
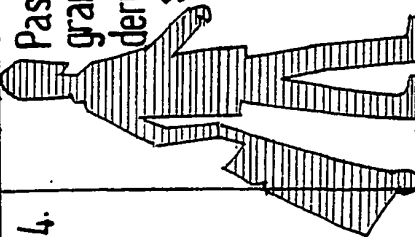
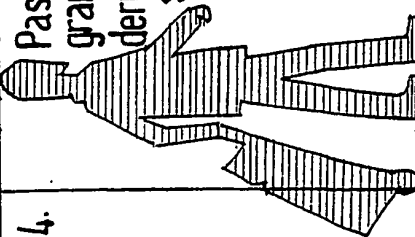
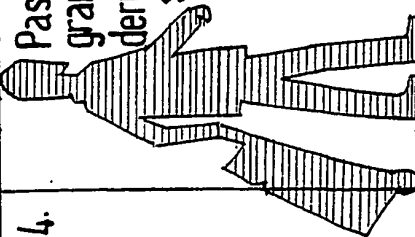
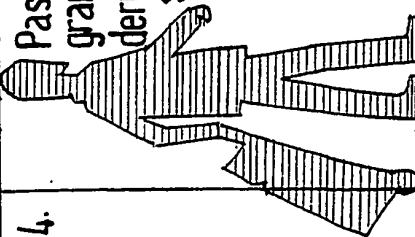
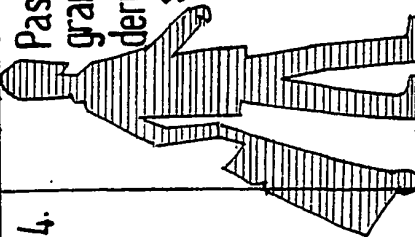
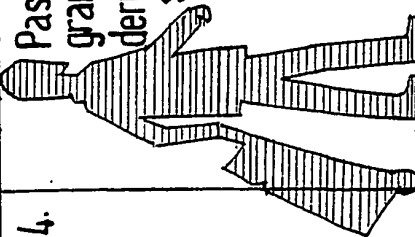
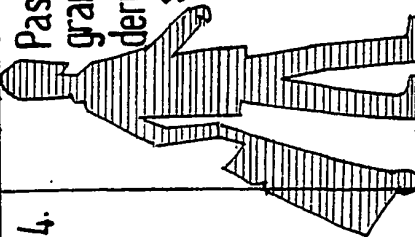
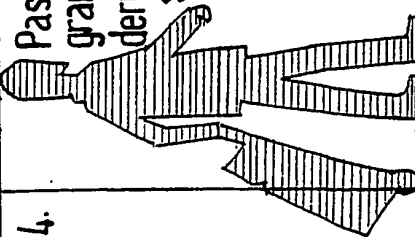
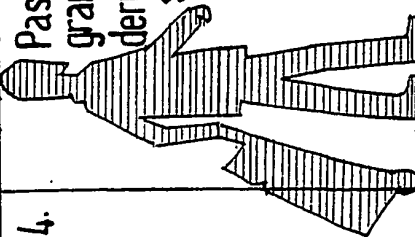
3.						IR actif seul (profilage) (Niveau 1) 90% des cas	100 %	
						IR actif + IR Passif (Niveau 1 & 2) 10% des cas	90%	
						TOTAL	99%	4%
4.						IR actif seul (profilage) (Niveau 1) 90% des cas	100 %	
						IR actif + IR Passif (Niveau 1 & 2) 10% des cas	90%	
						TOTAL	99%	1%

FIG.21

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

- WO 9305487 A [0004]