



SPF Economie, PME, Classes
Moyennes & Energie
Office de la Propriété intellectuelle

(11) 1027635 B1

(47) Date de délivrance : 04/05/2021

(12) BREVET D'INVENTION BELGE

(47) Date de publication : 04/05/2021

(21) Numéro de demande : BE2020/0009

(22) Date de dépôt : 16/01/2020

(62) Divisé de la demande de base :

(62) Date de dépôt demande de base :

(51) Classification internationale : A61B 5/00, A61B 5/08, A61B 5/113

(30) Données de priorité :

07/10/2019 NL 2023972

10/01/2020 NL 2024650

(73) Titulaire(s) :

SIDE SLEEP TECHNOLOGIES B.V.
B.V.
1063 AD, AMSTERDAM
Pays-Bas

(72) Inventeur(s) :

ALLESSIE Michiel Jeroen
1063 AD AMSTERDAM
Pays-Bas

VELLEMAN Idan Reuven
1063 AD AMSTERDAM
Pays-Bas

(54) DISPOSITIF D'APPRENTISSAGE DE POSITION DE SOMMEIL

(57) Un premier aspect de la présente divulgation est relatif à un dispositif d'apprentissage de position de sommeil pour réduire le reflux gastro-oesophagien pendant le sommeil. Le dispositif d'apprentissage comprend un capteur d'orientation, un générateur de stimulus et un système de traitement. Le capteur d'orientation est configuré de manière à générer un signal indicatif d'une orientation du torse de la personne. Le générateur de stimulus est configuré de manière à envoyer un stimulus au torse de la personne lorsque le torse de la personne se trouve dans une plage d'orientation de torse prédéterminée dans une position de sommeil.

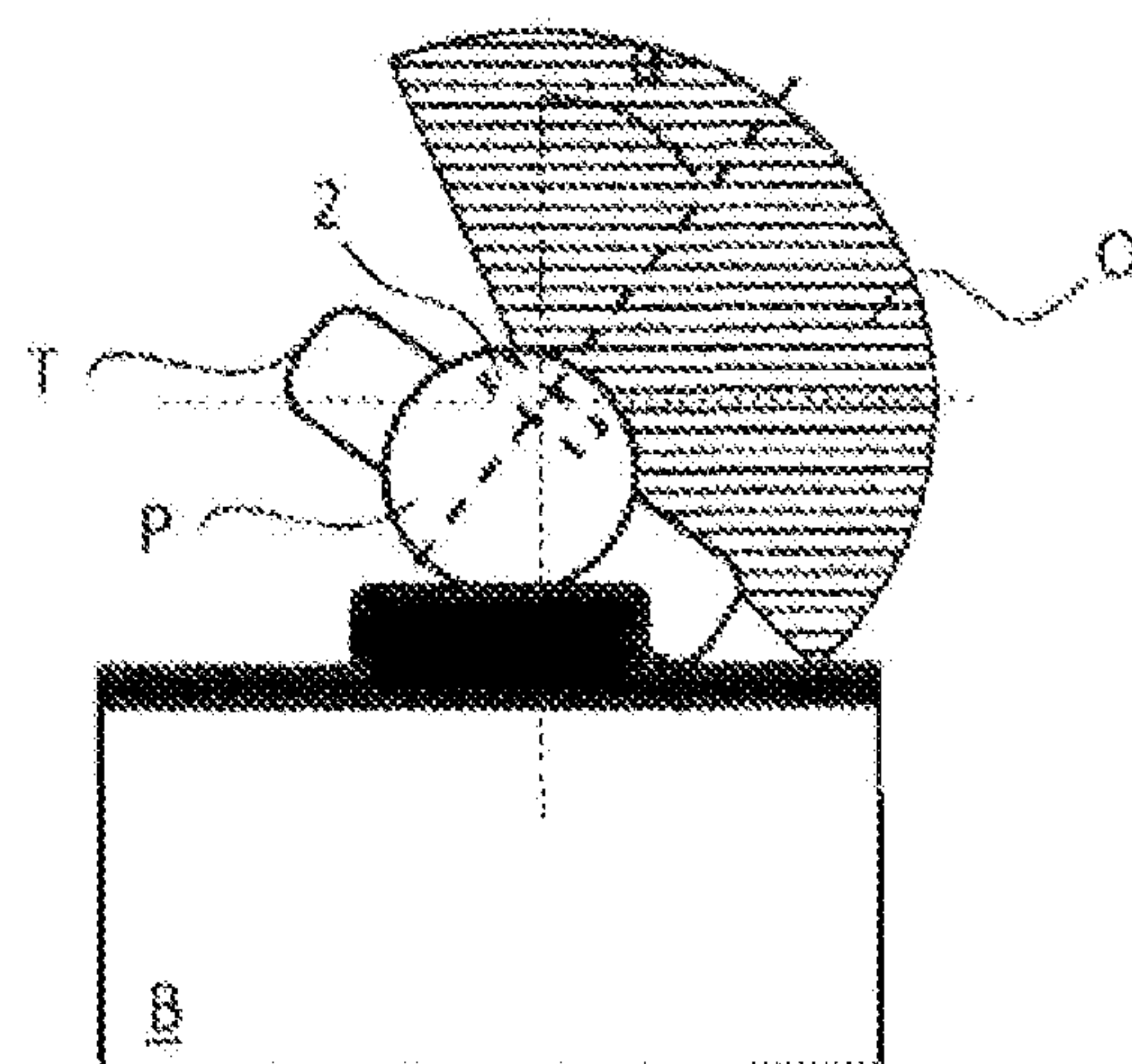


Fig. 4B

DISPOSITIF D'APPRENTISSAGE DE POSITION DE SOMMEIL

DOMAINE TECHNIQUE

La présente divulgation est relative à un dispositif d'apprentissage de position de sommeil, et à un procédé, un programme d'ordinateur et un support de stockage lisible par un ordinateur pour commander un dispositif de ce type.

ÉTAT DE LA TECHNIQUE

La position de sommeil d'une personne peut avoir différents effets sur la santé de cette personne, tels que des problèmes respiratoires, le ronflement et la survenance d'un reflux gastro-resophagien excessif. Des aides spéciales telles que des matelas et des coussins ont été développées pour affecter la position de sommeil dans le but de réduire voire d'éviter ces effets.

D'autres aides sont conçues pour apprendre à la personne à adapter une position particulière au moyen d'une rétroaction vis-vis de la personne. Des dispositifs d'apprentissage de position de sommeil de ce type sont connus pour le ronflement. Par exemple, un ronfleur positionnel désigne un individu qui ronfle principalement lorsqu'il dort sur le dos, c'est-à-dire lorsqu'ils se trouve dans la "position allongée sur le dos", amenant la tête à se trouver également dans une position droite (les yeux tournés vers le plafond). Si la tête et/ou le corps se trouve(nt) dans une position allongée sur le dos, alors la langue tombe plus souvent dans la voie respiratoire sous l'effet de la gravité que lorsque la tête de la personne est inclinée latéralement ou lorsque la personne dort sur le côté. Lorsque la langue se trouve dans la voie respiratoire, elle obstrue partiellement la voie respiratoire, ce qui constitue une cause majeure de ronflement.

Le dispositif d'apprentissage de position de sommeil peut être utilisé pour apprendre à une personne à ne pas dormir dans la position allongée sur le dos, mais dans une autre position qui ne provoque pas de ronflement. Typiquement, pendant l'apprentissage d'une position de sommeil, la position de sommeil d'une personne

endormie est surveillée, et lorsqu'il est déterminé que la personne endormie se trouve dans une position qui provoque un ronflement, une rétroaction, telle qu'une vibration, est appliquée à la personne. La rétroaction ne réveille de préférence pas la personne, mais est
5 suffisamment forte pour déranger la personne et l'amener à changer sa position de sommeil.

RÉSUMÉ

Un premier aspect de la présente divulgation est relatif à
10 un dispositif d'apprentissage de position de sommeil spécifiquement conçu dans le but de réduire le reflux gastro-œsophagien (nocturne), également connu sous les noms de reflux acide nocturne, brûlures d'estomac nocturnes ou régurgitation pendant le sommeil lorsque la personne se trouve dans une position sensiblement horizontale, par
15 exemple lorsque la personne est dans son lit. On appréciera le fait que l'on a envisagé que d'autres indications relatives à l'œsophage puissent bénéficier du dispositif d'apprentissage, comprenant la sclérodermie, l'atrésie et l'achalasie.

Le dispositif d'apprentissage comprend un capteur
20 d'orientation (par exemple un accéléromètre triaxial), un générateur de stimulus (par exemple pour générer des vibrations) et un système de traitement (par exemple un microprocesseur configuré de manière à exécuter certaines parties de code pour l'apprentissage de la position de sommeil).

25 Le capteur d'orientation est configuré de manière à générer un signal indicatif d'une orientation du torse de la personne, c'est-à-dire la partie du corps qui est située entre la tête et les jambes de la personne.

Le générateur de stimulus est configuré de manière à
30 envoyer un premier stimulus au torse de la personne afin de changer l'orientation du torse de la personne lorsque le torse de la personne se trouve dans une plage d'orientation de torse prédéterminée dans une position de sommeil. Le générateur de stimulus peut être fixé de façon détachable au torse de la personne, par exemple en utilisant un
35 autocollant.

Le système de traitement est configuré de manière à recevoir un premier signal en provenance du capteur d'orientation, le premier signal étant indicatif d'une orientation du torse de la personne, et à déterminer que l'orientation se trouve à l'intérieur de la
5 plage d'orientation de torse prédéterminée dans la position de sommeil. La plage d'orientation de torse prédéterminée est asymétrique autour d'un axe y longitudinal de la personne par rapport à un plan vertical y-z afin d'apprendre à la personne à dormir sur son côté droit ou sur son côté gauche. Par exemple, la plage d'orientation
10 de torse prédéterminée est telle que, dans un plan x-z perpendiculaire à un axe longitudinal du torse de la personne dans une position allongée sur le dos dans une direction y, le premier stimulus est appliqué sur une plus grande partie d'un quadrant supérieur droit du plan x-z que d'un quadrant supérieur gauche du plan x-z lorsqu'ils sont
15 considérés dans une direction le long de l'axe longitudinal en partant du torse jusqu'aux pieds de la personne. De préférence, le premier stimulus est appliqué sur sensiblement la totalité du quadrant supérieur droit du plan x-z et le stimulus n'est pas appliqué dans au moins une partie du quadrant supérieur gauche du plan x-z, les
20 quadrants étant considérés dans la direction y le long de l'axe longitudinal en partant du torse jusqu'aux pieds de la personne (en regardant à partir du côté du coussin du lit).

Un autre aspect de la présente divulgation est relatif à un procédé pour réduire le reflux gastro-œsophagien dans une position de
25 sommeil d'une personne. Le procédé comprend la fixation d'un générateur de stimulus au torse de la personne et l'utilisation d'un capteur d'orientation pour générer un signal indicatif d'une orientation du torse de la personne. Le générateur de stimulus est utilisé pour envoyer un premier stimulus au torse de la personne afin de changer
30 l'orientation du torse de la personne lorsque le torse de la personne se trouve dans une plage d'orientation de torse prédéterminée dans une position de sommeil. Le procédé implique en outre la réception d'un premier signal en provenance du capteur d'orientation, le premier signal étant indicatif d'une première orientation du torse de la
35 personne. Le procédé peut également impliquer la détermination sur la base du premier signal que la première orientation du torse de la

personne se trouve à l'intérieur de la plage d'orientation de torse prédéterminée dans la position de sommeil. La région d'orientation prédéterminée du torse est asymétrique autour d'un axe y longitudinal de la personne par rapport à un plan vertical y-z afin d'apprendre à la
5 personne à dormir sur son côté droit ou sur son côté gauche. Par exemple, la plage d'orientation de torse prédéterminée est telle que, dans un plan x-z perpendiculaire à un axe longitudinal du torse de la personne dans une position allongée sur le dos dans une direction y, le premier stimulus est appliqué sur une plus grande partie d'un quadrant
10 supérieur droit du plan x-z que d'un quadrant supérieur gauche du plan x-z lorsqu'ils sont considérés dans une direction le long de l'axe longitudinal en partant du torse jusqu'aux pieds de la personne. De préférence, le premier stimulus est appliqué sur sensiblement la totalité du quadrant supérieur droit du plan x-z et le stimulus n'est pas
15 appliqué dans au moins une partie du quadrant supérieur gauche du plan x-z, les quadrants étant considérés dans la direction y le long de l'axe longitudinal en partant du torse jusqu'aux pieds de la personne (en regardant à partir du côté du coussin du lit).

Dans un mode de réalisation, la plage d'orientation de
20 torse prédéterminée est telle que le stimulus n'est pas appliqué sur un angle inférieur à 30 degrés dans le quadrant supérieur droit du plan x-z par rapport à un axe z du plan x-z. Un avantage du présent mode de réalisation est que la personne P dispose d'une certaine flexibilité quant à sa position de sommeil sans être exposée au signal de stimulus
25 l'incitant à changer de position de sommeil. En particulier, certaines personnes souhaitent bénéficier de la flexibilité pour dormir allongées sur le dos ou légèrement tournées vers leur côté droit. La structure de la plage d'orientation, en particulier dans le quadrant supérieur droit XZ-1, est un compromis entre empêcher ou réduire efficacement le
30 reflux pendant le sommeil et la flexibilité de la position de sommeil (en d'autres termes le confort de l'utilisateur et, par conséquent, une plus grande probabilité que le dispositif soit réellement utilisé).

Dans un mode de réalisation, le capteur d'orientation est configuré de manière à mesurer l'orientation du torse de la personne
35 avec une fréquence qui présente une plage comprise entre 0,0001 Hz et 0,1 Hz, de préférence entre 0,003 Hz et 0,03 HZ, mieux encore entre

0,008 Hz et 0,02 Hz, idéalement approximativement une fois par minute (approximativement 0,017 Hz). Dans un mode de réalisation, l'orientation du torse de la personne n'est pas mesurée pendant une période de stimulation.

5 Au moins un des paramètres peut être le même pour la première et la deuxième périodes de stimulation: une énergie totale du stimulus ou une intensité maximum du stimulus. En outre, les première et deuxième périodes de stimulation peuvent présenter une durée identique.

10 Le capteur d'orientation, le générateur de stimulus et le système de traitement peuvent être séparés physiquement, auquel cas le capteur d'orientation, le générateur de stimulus et le système de traitement sont configurés de manière à communiquer sans fil les uns avec les autres. De préférence, toutefois, il existe une connexion
15 câblée entre le capteur d'orientation et le système de traitement et une connexion câblée entre le système de traitement et le générateur de stimulus. De même, de préférence, le capteur d'orientation, le générateur de stimulus et le système de traitement sont installés à l'intérieur d'un seul boîtier qui peut être fixé à la personne.

20 Dans un mode de réalisation, le dispositif d'apprentissage de position de sommeil présente une surface adhésive pour coller le dispositif d'apprentissage de position de sommeil sur le torse de la personne. La surface adhésive peut être la surface d'un ruban médical ou de silicone double face qui a été appliqué sur une surface d'un
25 boîtier du dispositif d'apprentissage de position de sommeil. Le présent mode de réalisation facilite la fixation du dispositif d'apprentissage de position de sommeil au torse de la personne.

 Dans un mode de réalisation, le générateur de stimulus comprend un générateur de vibration et le stimulus est un stimulus
30 vibrotactile sur la poitrine de la personne. Le présent mode de réalisation exploite la sensibilité élevée aux stimuli vibrotactiles et permet donc d'appliquer efficacement le stimulus à la personne. L'intensité du stimulus dans le présent mode de réalisation peut être comprise comme étant relative à l'amplitude de la vibration.

35 Les inventeurs ont découvert pendant des essais pratiques de dispositifs d'apprentissage de position de sommeil pour réduire le

ronflement que chez certaines personnes qui souffraient également de reflux acide, ces effets anti-reflux étaient également réduits voire éliminés par les dispositifs d'apprentissage de position de sommeil anti-ronflement. On en déduit que ces personnes se sont naturellement retournées de leur position sur le dos dans une position tournée sur leur côté gauche lorsque le dispositif d'apprentissage de position de sommeil anti-ronflement a appliqué les stimuli. Le dispositif et le procédé d'apprentissage divulgués ici permettent de stimuler la personne à dormir sensiblement sur son côté gauche et pas sur son côté droit (alors que cette position constituerait une position appropriée pour empêcher ou réduire le ronflement) et de préférence pas non plus dans une position allongée sur le dos. Ceci a prouvé l'avantage de dormir sensiblement sur le côté gauche pour réduire le reflux gastro-œsophagien pendant le sommeil.

On notera qu'il n'est pas nécessaire que le premier stimulus, ou n'importe quel stimulus, soit appliqué directement à la personne lorsqu'il est déterminé que la personne se trouve à l'intérieur de la plage d'orientation. De multiples déterminations que la personne se trouve à l'intérieur de la plage d'orientation peuvent être effectuées avant qu'un stimulus soit généré et/ou appliqué à la personne. Par exemple, le système de traitement peut déterminer l'orientation de la personne à des intervalles de temps (réguliers) et déterminer l'orientation à une fréquence plus élevée une fois qu'il a été déterminé que la personne se trouve à l'intérieur de la plage d'orientation pour la première fois. C'est seulement si un nombre prédéterminé de déterminations plus fréquentes de ce type qui indiquent que la personne se trouve à l'intérieur de la plage d'orientation sont effectuées que le système de traitement peut déclencher le générateur de stimulus pour générer le stimulus. Cette disposition permet d'éviter toute application prématurée de stimuli, par exemple lorsque la personne se tourne sur un côté particulier pour une courte période de temps seulement.

La séquence des étapes de réception du premier signal et de détermination que le torse de la personne se trouve à l'intérieur de la plage d'orientation de torse prédéterminée peut être répétée une pluralité de fois.

Dans un mode de réalisation de la divulgation, la plage d'orientation de torse prédéterminée est telle que le stimulus est également appliqué dans une partie du quadrant supérieur gauche du plan x-z et/ou dans au moins une partie du quadrant inférieur droit du plan x-z. Le présent mode de réalisation étend la plage d'orientation de torse jusqu'à d'autres positions moins favorables, par exemple une position (presque) allongée sur le dos, dans lesquelles le stimulus est appliqué dans le but d'apprendre à la personne à adopter une position de sommeil optimale pour réduire voire éviter le reflux gastro-œsophagien. L'extension peut également être bénéfique pour d'autres indications, telles que le ronflement.

Dans un mode de réalisation de la divulgation, la plage d'orientation de torse prédéterminée est telle que dans un plan y-z, perpendiculaire au plan x-z, le stimulus n'est pas appliqué dans au moins une partie d'au moins un parmi un quadrant supérieur gauche du plan y-z et un quadrant supérieur droit dans le plan y-z. Le présent mode de réalisation offre la flexibilité de décider quand le stimulus devrait être appliqué ou non. Par exemple, lorsque la personne se trouve dans certaines positions dans le plan y-z, par exemple dans une position verticale lorsque la personne sort du lit ou est en train de lire, c'est-à-dire est éveillée, le stimulus ne devra pas être appliqué. Dans d'autres situations, par exemple lorsque la personne utilise plusieurs coussins, le stimulus devra encore être appliqué lorsque la personne est endormie.

Encore un autre mode de réalisation de la divulgation est relatif à un dispositif d'apprentissage de position de sommeil qui comprend des moyens d'orientation pour fixer le dispositif au torse de la personne dans une orientation correcte. Étant donné que la plage d'orientation de torse est asymétrique autour de l'axe y, il peut se révéler avantageux d'indiquer à l'utilisateur la manière avec laquelle le dispositif devrait être positionné sur le torse. Les moyens d'orientation peuvent comprendre une indication visuelle, par exemple une marque graphique sur le dispositif ou une source de lumière située sur un côté du dispositif.

Un autre mode de réalisation de la divulgation est relatif à un dispositif d'apprentissage de position de sommeil qui présente un

5 système de traitement configuré de manière à déclencher le générateur de stimulus pour envoyer le stimulus lorsque le torse de la personne se trouve à l'intérieur de la plage d'orientation de torse prédéterminée après une période de temps seulement. Par exemple, le mode de réalisation permet à l'utilisateur de s'endormir sans être gêné par des stimuli en provenance du dispositif pendant la période de temps prédéterminée. Par exemple, le dispositif peut commencer à envoyer des stimuli 20 minutes seulement après que le dispositif ait été allumé. Dans un autre exemple, le dispositif d'apprentissage envoie seulement des stimuli lorsqu'il apparaît que la personne est endormie sur la base de données fournies par l'accéléromètre.

15 Pour éviter que la personne s'habitue à des stimuli particuliers et, par conséquent, soit probablement moins réactive aux stimuli, la présente divulgation propose un dispositif d'apprentissage qui génère des stimuli successifs différents chaque fois que la personne se trouve à l'intérieur de la plage d'orientation de torse ou chaque fois que le stimulus est appliqué (ce qui peut être plusieurs fois lorsque la personne ne répond pas aux stimuli).

20 Pour des dispositifs d'apprentissage de position de sommeil en général, il est avantageux pour obtenir des résultats optimaux que les stimuli soient générés pendant des phases de sommeil léger du cycle de sommeil lorsque la personne se trouve dans une plage d'orientation prédéterminée. Il est connu que de telles phases de sommeil léger surviennent à plusieurs reprises pendant une période de sommeil et sont quelquefois appelées phases de sommeil N1 et N2. D'autres phases de sommeil qui sont distinguées sont N3 (phase de sommeil profond), R, qui est une phase de sommeil REM, et W qui correspond à l'état éveillé.

30 Un autre aspect de la présente divulgation est relatif à un dispositif d'apprentissage de sommeil qui est configuré de manière à envoyer des stimuli à une personne en utilisant un accéléromètre pour déterminer la phase de sommeil de la personne et à déclencher l'application des stimuli à la personne en fonction de la phase de sommeil déterminée et de la plage d'orientation prédéterminée. La dépendance à la phase de sommeil peut par exemple consister en ce que le stimulus est ou n'est pas appliqué à la personne en fonction de

la phase de sommeil et/ou en ce que le type de stimulus dépend de la phase de sommeil. De cette manière, il est possible d'appliquer des stimuli à la personne, par exemple au torse, lorsque la personne se trouve dans une phase de sommeil léger et dans une plage

5 d'orientation prédéterminée. L'accéléromètre peut être utilisé pour déterminer l'orientation de la personne et pour détecter la phase de sommeil.

On notera que le dispositif d'apprentissage de sommeil peut, en plus des signaux en provenance de l'accéléromètre, utiliser en
10 outre des informations de phase de sommeil pour des phases de sommeil léger. Ces informations peuvent comprendre au moins une parmi une information de séquence de phase de sommeil (par exemple il est connu que lorsqu'une personne s'endort, la personne passe toujours par une phase de sommeil léger (c'est-à-dire N1 et/ou N2),
15 avant d'entrer dans une phase de sommeil profond), et une information temporelle (par exemple la durée approximative d'une ou de plusieurs des phases de sommeil peut être connue). Les informations peuvent être utilisées dans un algorithme de décision qui est exécuté dans le dispositif d'apprentissage de position de sommeil afin de décider si un
20 signal de stimulus devrait ou ne devrait pas être appliqué.

On notera que ce type de détermination de phase de sommeil peut être utilisée dans n'importe quel dispositif d'apprentissage de position de sommeil, indépendamment de l'indication (ronflement, reflux acide, etc.) et indépendamment de la
25 plage d'orientation appliquée (symétrique ou asymétrique dans n'importe quelle direction).

En particulier, un aspect de la divulgation est relatif à un dispositif d'apprentissage de position de sommeil qui peut être fixé à une partie supérieure du torse d'une personne, par exemple la poitrine
30 (le sternum) de la personne. Le dispositif d'apprentissage de position de sommeil comprend un accéléromètre (par exemple un accéléromètre triaxial) qui est configuré de manière à générer un signal d'accélération qui indique des variations respiratoires de la personne. L'accéléromètre se trouve en contact direct avec la partie supérieure
35 du torse de la personne dans le but de faciliter une mesure de l'accélération suffisamment précise, par exemple en collant le

dispositif sur le sternum de la personne. Le dispositif comprend également un système de traitement configuré de manière à recevoir le signal d'accélération en provenance de l'accéléromètre et à dériver une variabilité de fréquence respiratoire (RRV) pour la personne. De
5 même, le dispositif comprend un générateur de stimulus configuré de manière à envoyer un premier stimulus à la personne lorsque la personne se trouve dans une plage d'orientation prédéterminée dans une position de sommeil, dans lequel le premier stimulus dépend de la variabilité de fréquence respiratoire dérivée par le système de
10 traitement. À nouveau, d'autres informations peuvent être utilisées dans l'algorithme de décision pour décider si le signal de stimulus devrait ou ne devrait pas être appliqué.

Un autre aspect de l'invention est relatif à un procédé d'apprentissage de position de sommeil pour une personne, qui
15 comprend les étapes consistant à fixer un générateur de stimulus à une partie supérieure (poitrine) du torse d'une personne, utiliser un accéléromètre pour générer un signal d'accélération qui indique des variations respiratoires de la personne, dériver une variabilité de fréquence respiratoire à partir du signal d'accélération et envoyer un
20 stimulus à la personne afin de changer l'orientation de la personne lorsque la personne se trouve dans une plage d'orientation prédéterminée dans une position de sommeil, dans lequel le premier stimulus dépend de la variabilité de fréquence respiratoire dérivée.

On appréciera le fait que ces aspects de l'invention dans
25 lesquels un ou plusieurs paramètre(s) RRV est (sont) utilisé(s) pour déterminer la phase de sommeil de la personne peuvent ou non être appliqués pour réduire le reflux gastro-œsophagien en appliquant des stimuli à la personne en fonction de ces paramètres RRV. Les mêmes données RRV obtenues en mesurant des signaux d'accélération en
30 provenance de la personne peuvent être utilisées pour d'autres indications, telles que le ronflement, afin de déterminer une phase de sommeil et d'appliquer des stimuli pendant une phase de sommeil particulière et indépendamment d'une plage d'orientation configurée pour cette indication.

35 En particulier, un mode de réalisation d'un dispositif et d'un procédé d'apprentissage de position de sommeil comprend un

système de traitement configuré de manière à comparer la variabilité de fréquence respiratoire dérivée avec au moins un seuil de variabilité établi dans le but d'opérer une distinction entre une première phase de sommeil et une deuxième phase de sommeil de la personne, dans
5 lequel le système de traitement est configuré de manière à déclencher le générateur de stimulus pour envoyer le premier stimulus lorsque la personne se trouve dans la première phase de sommeil et à ne pas déclencher le générateur de stimulus pour envoyer le premier stimulus lorsque la personne se trouve dans la deuxième phase de sommeil. La
10 première phase de sommeil peut être une phase de sommeil léger pendant laquelle la personne est plus sensible aux stimuli que pendant une phase de sommeil (plus) profond. La première phase de sommeil peut être une phase de sommeil léger, par exemple une phase N1 ou N2, tandis que la deuxième phase de sommeil peut être une phase N3,
15 de réveil ou REM.

Dans un mode de réalisation, le dispositif d'apprentissage de position de sommeil comprend un accéléromètre qui est utilisé à la fois pour déterminer l'orientation de la personne et pour détecter la phase de sommeil de la personne. Le présent mode de réalisation
20 permet une économie de matériel pour le dispositif.

On notera que d'autres manières d'estimer la phase de sommeil de la personne peuvent être employées.

Un premier aspect de la présente divulgation est relatif à un programme d'ordinateur contenant des instructions pour amener le
25 dispositif d'apprentissage de position de sommeil tel qu'il est décrit ici à exécuter une ou plusieurs des étapes de procédé telles qu'elles sont décrites ici.

Un premier aspect de la présente divulgation est relatif à un support de stockage non transitoire lisible par un ordinateur
30 contenant, stocké sur celui-ci, ce programme d'ordinateur.

Comme l'homme de métier l'appréciera, des aspects de la présente invention peuvent être mis en œuvre sous la forme d'un système, d'un procédé ou d'un produit de programme d'ordinateur. Par conséquent, des aspects de la présente invention peuvent se présenter
35 sous la forme d'un mode de réalisation entièrement matériel, d'un mode de réalisation entièrement logiciel (y compris un micrologiciel,

un logiciel résident, un microcode, etc.) ou d'un mode de réalisation qui combine des aspects matériels et logiciels qui peuvent tous être désignés ici d'une manière générale sous les termes "circuit," "module" ou "système." Des fonctions décrites dans la présente
5 divulgation peuvent être mises en œuvre sous la forme d'un algorithme exécuté par un processeur/microprocesseur d'un ordinateur. En outre, des aspects de la présente invention peuvent prendre la forme d'un produit de programme d'ordinateur incorporé dans un ou plusieurs support(s) lisible(s) par un ordinateur contenant un code de
10 programme lisible par un ordinateur incorporé, par exemple, stocké, sur celui-ci/ceux-ci.

Toute combinaison d'un ou de plusieurs support(s) lisible(s) par un ordinateur peut être utilisée. Le support lisible par un ordinateur peut être un support de signal lisible par un ordinateur ou
15 un support de stockage lisible par un ordinateur. Un support de stockage lisible par un ordinateur peut être, par exemple, mais sans limitation, un système, appareil ou dispositif électronique, magnétique, optique, électromagnétique, infrarouge ou semiconducteur, ou n'importe quelle combinaison appropriée de ceux-ci. Plus d'exemples spécifiques d'un support de stockage lisible par un
20 ordinateur peuvent comprendre, mais sans limitation, les éléments suivants: une connexion électrique comprenant un ou plusieurs fil(s), une disquette d'ordinateur portable, un disque dur, une mémoire vive (RAM), une mémoire morte (ROM), une mémoire morte programmable et effaçable (EPROM ou Mémoire Flash), une fibre optique, un disque
25 compact portable à mémoire morte (CD-ROM), un dispositif de stockage optique, un dispositif de stockage magnétique ou n'importe quelle combinaison appropriée de ceux-ci. Dans le contexte de la présente invention, un support de stockage lisible par un ordinateur
30 peut être n'importe quel support tangible capable de contenir, ou de stocker, un programme à utiliser par ou en connexion avec un système, un appareil ou un dispositif d'exécution d'instructions.

Un support de signal lisible par un ordinateur peut comprendre un signal de données propagé avec un code de programme
35 lisible par un ordinateur incorporé dans celui-ci, par exemple, dans une bande de base ou comme partie d'une onde porteuse. Un signal

propagé de ce type peut adopter n'importe laquelle d'une variété de formes, comprenant, mais sans limitation, une forme électromagnétique, optique ou n'importe quelle combinaison appropriée de celles-ci. Un support de signal lisible par un ordinateur
5 peut être n'importe quel support lisible par un ordinateur qui n'est pas un support de stockage lisible par un ordinateur et qui est capable de, communiquer, propager ou transporter un programme à utiliser par ou en connexion avec un système, un appareil ou un dispositif d'exécution d'instructions.

10 Un code de programme incorporé sur un support lisible par un ordinateur peut être transmis en utilisant n'importe quel support approprié, y compris, mais sans limitation, un système sans fil, un système filaire, une fibre optique, un câble, une fréquence radio, (RF), etc., ou n'importe quelle combinaison appropriée de ceux-ci. Un code
15 de programme d'ordinateur pour exécuter des opérations pour des aspects de la présente invention peut être écrit dans n'importe quelle combinaison d'un ou de plusieurs langage(s) de programmation, comprenant un langage de programmation orientée objet tel que Java(TM), Smalltalk, C++ ou analogues, et de langages de
20 programmation procédurale conventionnels, tels que le langage de programmation "C" ou des langages de programmation similaires. Le code de programme peut être exécuté entièrement sur l'ordinateur de la personne, partiellement sur l'ordinateur de la personne, comme un progiciel autonome, partiellement sur l'ordinateur de la personne et
25 partiellement sur un ordinateur distant, ou entièrement sur l'ordinateur distant ou le serveur. Dans ce dernier cas, l'ordinateur distant peut être connecté à l'ordinateur de la personne par l'intermédiaire de n'importe quel type de réseau, comprenant un réseau local (LAN) ou un réseau à longue portée (WAN), ou la connexion peut être établie à un
30 ordinateur externe (par exemple, par l'intermédiaire de l'Internet en utilisant un fournisseur de services Internet).

Des aspects de la présente invention sont décrits ci-dessous en se référant à des illustrations d'organigramme de programmation et/ou à des schémas fonctionnels de procédés,
35 d'appareils (systèmes) et de produits de programme d'ordinateur selon des modes de réalisation de la présente invention. On comprendra que

chaque bloc des illustrations d'organigramme de programmation et/ou des schémas fonctionnels, ainsi que des combinaisons de blocs dans les illustrations d'organigramme de programmation et/ou les schémas fonctionnels, peut être mis en œuvre par des instructions de programme d'ordinateur. Ces instructions de programme d'ordinateur peuvent être communiquées à un processeur, en particulier un microprocesseur ou une unité centrale de traitement (UCT), d'un ordinateur à usage général, d'un ordinateur à usage spécifique ou d'un autre appareil de traitement de données programmable pour produire une machine, de telle sorte que les instructions, qui sont exécutées par l'intermédiaire du processeur de l'ordinateur, d'un autre appareil de traitement de données programmable, ou d'autres dispositifs, créent des moyens pour mettre en œuvre les fonctions ou les actions spécifiées dans l'organigramme de programmation et/ou un ou plusieurs bloc(s) du schéma fonctionnel.

Ces instructions de programme d'ordinateur peuvent également être stockées dans un support lisible par un ordinateur qui peut commander un ordinateur, un autre appareil de traitement de données programmable ou d'autres dispositifs pour fonctionner d'une manière particulière, de telle sorte que les instructions stockées dans le support lisible par un ordinateur produisent un article de manufacture contenant des instructions qui mettent en œuvre la fonction ou l'action spécifiée dans l'organigramme de programmation et/ou un ou plusieurs bloc(s) du schéma fonctionnel.

Les instructions de programme d'ordinateur peuvent également être chargées sur un ordinateur, un autre appareil de traitement de données programmable ou d'autres dispositifs pour amener une série d'étapes fonctionnelles à être exécutées sur l'ordinateur, un autre appareil programmable ou d'autres dispositifs pour produire un procédé exécuté par un ordinateur de telle sorte que les instructions qui sont exécutées sur l'ordinateur ou sur un autre appareil programmable engendrent des procédés pour mettre en œuvre les fonctions et les actions spécifiées dans l'organigramme de programmation et/ou un ou plusieurs bloc(s) du schéma fonctionnel.

L'organigramme de programmation et les schémas fonctionnels montrés dans les figures illustrent l'architecture, la

fonctionnalité et le fonctionnement d'implémentations possibles de systèmes, procédés et produits de programme d'ordinateur selon différents modes de réalisation de la présente invention. À cet égard, chaque bloc dans le organigramme de programmation ou les schémas fonctionnels peut représenter un module, un segment ou une partie de code, qui contient une ou plusieurs instruction(s) exécutable(s) pour mettre en œuvre la ou les fonction(s) logique(s) spécifiée(s). On notera également que, dans certaines implémentations alternatives, les fonctions indiquées dans les blocs peuvent être exécutées dans un ordre différent de celui indiqué dans les figures. Par exemple, deux blocs représentés de manière successive peuvent en réalité être exécutés de façon sensiblement simultanée, ou les blocs peuvent parfois être exécutés dans l'ordre inverse, en fonction de la fonctionnalité impliquée. On notera également que chaque bloc des schémas fonctionnels et/ou des illustrations d'organigramme de programmation, ainsi que les combinaisons de blocs dans les schémas fonctionnels et/ou les illustrations d'organigramme de programmation, peuvent être mis en œuvre par des systèmes à base matérielle à usage spécifique qui exécutent les fonctions ou les actions spécifiées, ou par des combinaisons de matériel à usage spécifique et d'instructions d'ordinateur.

En outre, un programme d'ordinateur pour exécuter les procédés décrits ici, ainsi qu'un support de stockage non transitoire lisible par un ordinateur qui stocke le programme d'ordinateur, sont divulgués. Un programme d'ordinateur peut, par exemple, être téléchargé (mis à jour) dans le dispositif d'apprentissage de position de sommeil existant ou être stocké lors de la fabrication du dispositif.

Des éléments et des aspects discutés pour ou en relation avec un mode de réalisation particulier peuvent être combinés de façon appropriée avec des éléments et des aspects d'autres modes de réalisation, sauf indication contraire explicite. Des modes de réalisation de la présente invention vont être illustrés d'une façon plus détaillée en se référant aux dessins annexés, qui vont représenter de façon schématique des modes de réalisation selon l'invention. On comprendra que la présente invention ne se limite en aucune manière à ces modes de réalisation spécifiques.

Un premier aspect de la présente divulgation est relatif à un dispositif d'apprentissage de position de sommeil configuré de manière à réduire le reflux gastro-œsophagien dans une position de sommeil d'une personne, le dispositif comprenant:

- 5 un capteur d'orientation configuré de manière à générer un signal indicatif d'une orientation du torse de la personne, et
un générateur de stimulus configuré de manière à envoyer un premier stimulus au torse de la personne lorsque le torse de la personne se trouve dans une plage d'orientation de torse prédéterminée dans la
10 position de sommeil, dans lequel le générateur de stimulus peut être fixé au torse de la personne, et
un système de traitement configuré de manière à exécuter les étapes suivantes:
recevoir un premier signal en provenance du capteur d'orientation, le
15 premier signal étant indicatif d'une première orientation du torse de la personne,
déterminer sur la base du premier signal que la première orientation du torse de la personne se trouve à l'intérieur de la plage d'orientation de torse prédéterminée dans la position de sommeil, dans lequel la
20 plage d'orientation de torse prédéterminée est telle que, dans un plan x-z perpendiculaire à un axe longitudinal du torse de la personne dans une position allongée sur le dos dans une direction y, le premier stimulus est appliqué dans sensiblement la totalité du quadrant supérieur droit (XZ-1) du plan x-z et le stimulus n'est pas appliqué
25 dans au moins une partie du quadrant supérieur gauche (XZ-2) du plan x-z, les quadrants étant considérés dans la direction y le long de l'axe longitudinal en partant du torse jusqu'aux pieds de la personne.

- Selon un aspect de l'invention, la présente divulgation est relative à un procédé pour réduire le reflux gastro-œsophagien dans
30 une position de sommeil d'une personne, le procédé comprenant les étapes suivantes:
fixer un générateur de stimulus au torse de la personne;
utiliser un capteur d'orientation pour générer un signal indicatif d'une orientation du torse de la personne;
35 utiliser le générateur de stimulus pour envoyer un premier stimulus au torse de la personne afin de changer l'orientation du torse de la

personne lorsque le torse de la personne se trouve dans une plage d'orientation de torse prédéterminée dans une position de sommeil; recevoir un premier signal en provenance du capteur d'orientation, le premier signal étant indicatif d'une première orientation du torse de la
5 personne;
déterminer sur la base du premier signal que la première orientation du torse de la personne se trouve à l'intérieur de la plage d'orientation de torse prédéterminée dans la position de sommeil, dans lequel la plage d'orientation de torse prédéterminée est telle que, dans un plan
10 x-z perpendiculaire à un axe longitudinal du torse de la personne dans une position allongée sur le dos dans une direction y, le premier stimulus est appliqué dans sensiblement la totalité du quadrant supérieur droit (XZ-1) du plan x-z et le stimulus n'est pas appliqué dans au moins une partie du quadrant supérieur gauche (XZ-2) du plan
15 x-z, les quadrants étant considérés dans la direction y le long de l'axe longitudinal en partant du torse jusqu'aux pieds de la personne.

Selon un aspect de l'invention, la présente divulgation est relative à un procédé d'apprentissage de la position de sommeil d'une personne, optionnellement selon le procédé ci-dessus, dans lequel le
20 procédé comprend les étapes suivantes:
fixer un générateur de stimulus à une partie supérieure du torse d'une personne;
utiliser un accéléromètre pour générer un signal d'accélération;
dériver une variabilité de fréquence respiratoire de la personne à partir
25 du signal d'accélération; et
envoyer un stimulus à la personne afin de changer l'orientation de la personne lorsque la personne se trouve dans une plage d'orientation prédéterminée dans une position de sommeil, dans lequel le premier stimulus est appliqué en fonction de la variabilité de fréquence
30 respiratoire dérivée.

Selon un aspect de l'invention, la présente divulgation est relative à un programme d'ordinateur contenant des instructions pour amener le dispositif d'apprentissage de position de sommeil à exécuter le procédé énoncé ci-dessus.

35 Selon un aspect de l'invention, la présente divulgation est relative à un support de stockage non transitoire lisible par un

ordinateur contenant, stocké dans celui-ci, le programme d'ordinateur mentionné ci-dessus.

Selon un aspect de l'invention, la présente divulgation est relative à un dispositif d'apprentissage de position de sommeil configuré de manière à réduire le reflux gastro-œsophagien dans une position de sommeil d'une personne, le dispositif comprenant:

un capteur d'orientation configuré de manière à générer un signal indicatif d'une orientation du torse de la personne, et

un générateur de stimulus configuré de manière à envoyer un premier stimulus au torse de la personne lorsque le torse de la personne se trouve dans une plage d'orientation de torse prédéterminée dans la position de sommeil, dans lequel le générateur de stimulus peut être fixé au torse de la personne, et

un système de traitement configuré de manière à exécuter les étapes suivantes:

recevoir un premier signal en provenance du capteur d'orientation, le premier signal étant indicatif d'une première orientation du torse de la personne, et

déterminer sur la base du premier signal que la première orientation du torse de la personne se trouve à l'intérieur de la plage d'orientation de torse prédéterminée dans la position de sommeil, dans lequel la plage d'orientation de torse prédéterminée est telle que, dans un plan x-z perpendiculaire à un axe longitudinal du torse de la personne dans une position allongée sur le dos dans une direction y, le premier stimulus est appliqué dans au moins une partie d'un quadrant supérieur droit (XZ-1) du plan x-z et le stimulus n'est pas appliqué dans au moins une partie du quadrant supérieur gauche (XZ-2) du plan x-z, les quadrants étant considérés dans la direction y le long de l'axe longitudinal en partant du torse jusqu'aux pieds de la personne, dans lequel le premier stimulus est appliqué sur une plus grande partie du quadrant supérieur droit (XZ-1) du plan x-z que du quadrant supérieur gauche (XZ-2) du plan x-z.

Selon un aspect de l'invention, la présente divulgation est relative à un procédé pour réduire le reflux gastro-œsophagien dans une position de sommeil d'une personne, le procédé comprenant les étapes suivantes:

fixer un générateur de stimulus au torse de la personne;
utiliser un capteur d'orientation pour générer un signal indicatif d'une orientation du torse de la personne;
utiliser le générateur de stimulus pour envoyer un premier stimulus au
5 torse de la personne afin de changer l'orientation du torse de la
personne lorsque le torse de la personne se trouve dans une plage
d'orientation de torse prédéterminée dans une position de sommeil;
recevoir un premier signal en provenance du capteur d'orientation, le
premier signal étant indicatif d'une première orientation du torse de la
10 personne;
déterminer sur la base du premier signal que la première orientation
du torse de la personne se trouve à l'intérieur de la plage d'orientation
de torse prédéterminée dans la position de sommeil, dans lequel la
plage d'orientation de torse prédéterminée est telle que, dans un plan
15 x-z perpendiculaire à un axe longitudinal du torse de la personne dans
une position allongée sur le dos dans une direction y, le premier
stimulus est appliqué dans au moins une partie d'un quadrant supérieur
droit (XZ-1) du plan x-z et le stimulus n'est pas appliqué dans au
moins une partie du quadrant supérieur gauche (XZ-2) du plan x-z, les
20 quadrants étant considérés dans la direction y le long de l'axe
longitudinal en partant du torse jusqu'aux pieds de la personne, dans
lequel le premier stimulus est appliqué sur une plus grande partie du
quadrant supérieur droit (XZ-1) du plan x-z que du quadrant supérieur
gauche (XZ-2) du plan x-z.

25

BRÈVE DESCRIPTION DES FIGURES

Des aspects de l'invention vont être expliqués d'une façon plus détaillée en se référant à des modes de réalisation illustratifs représentés dans les dessins, dans lesquels:

30 FIG 1 montre de façon schématique un dispositif d'apprentissage de position de sommeil selon un mode de réalisation divulgué.

FIG 2 montre des étapes d'un procédé exécuté par un dispositif d'apprentissage de position de sommeil selon un mode de réalisation divulgué.

35 FIGS. 3A à 3H sont des illustrations schématiques d'une plage d'orientation de torse prédéterminée selon des modes de réalisation

divulgués.

FIGS. 4A à 4D sont des illustrations schématiques du dispositif d'apprentissage de position de sommeil en cours de fonctionnement.

FIG 5A montre des étapes pour obtenir des informations de phase de sommeil pour un dispositif d'apprentissage de position de sommeil selon un mode de réalisation divulgué.

FIG 5B est un exemple d'une mesure de RRV lors de phases de sommeil distinctes.

FIG 6 montre un système de traitement selon un mode de réalisation.

DESCRIPTION DETAILLEE

Avant de commencer une description détaillée de modes de réalisation de l'invention, des caractéristiques optionnelles qui peuvent optionnellement être utilisées dans en combinaison ou comme alternatives sont exposées ci-dessous:

la plage d'orientation de torse prédéterminée est telle que le stimulus est également appliqué dans une partie du quadrant supérieur gauche du plan x-z et/ou dans au moins une partie d'un quadrant inférieur droit du plan x-z.

la plage d'orientation de torse prédéterminée est telle que le stimulus est appliqué dans sensiblement la totalité du quadrant inférieur droit du plan x-z.

la plage d'orientation de torse prédéterminée est telle que le stimulus est appliqué dans le quadrant supérieur droit et le quadrant inférieur droit sur un angle supérieur à 120 degrés.

la plage d'orientation de torse prédéterminée est telle que le stimulus n'est pas appliqué sur un angle inférieur à 30 degrés dans le quadrant supérieur droit du plan x-z par rapport à un axe z du plan x-z.

la plage d'orientation de torse prédéterminée est telle que dans un plan y-z, perpendiculaire au plan x-z, le stimulus n'est pas appliqué dans au moins une partie d'au moins un parmi un quadrant supérieur gauche du plan y-z et un quadrant supérieur droit dans le plan y-z.

le dispositif comprend des moyens d'orientation pour fixer le dispositif au torse de la personne dans une orientation correcte.

le système de traitement est configuré de manière à déclencher le générateur de stimulus pour envoyer le stimulus lorsque le torse de la

personne se trouve à l'intérieur de la plage d'orientation de torse prédéterminée après une période de temps seulement.

le dispositif peut être fixé à une partie supérieure du torse d'une personne, le dispositif comprenant:

- 5 un accéléromètre configuré de manière à générer un signal d'accélération,
- un système de traitement configuré de manière à recevoir le signal d'accélération en provenance de l'accéléromètre et à dériver une variabilité de fréquence respiratoire de la personne, et
- 10 un générateur de stimulus configuré de manière à envoyer le premier stimulus au torse de la personne lorsque la personne se trouve à l'intérieur de la plage d'orientation prédéterminée dans une position de sommeil, dans lequel le premier stimulus est appliqué en fonction de la variabilité de fréquence respiratoire dérivée par le système de
- 15 traitement.
- le système de traitement est configuré de manière à comparer la variabilité de fréquence respiratoire dérivée avec au moins un seuil de variabilité établi dans le but d'opérer une distinction entre une première phase de sommeil et une deuxième phase de sommeil de la
- 20 personne, dans lequel le système de traitement est configuré de manière à:
 - déclencher le générateur de stimulus pour envoyer le premier stimulus lorsque la personne se trouve dans la première phase de sommeil, et à ne pas déclencher le générateur de stimulus pour envoyer le premier
 - 25 stimulus lorsque la personne se trouve dans la deuxième phase de sommeil.
- l'accéléromètre est utilisé comme capteur d'orientation du dispositif d'apprentissage de position de sommeil selon un ou plusieurs des aspects énumérés ci-dessus.
- 30 le procédé comprenant en outre les étapes suivantes:
 - comparer la variabilité de fréquence respiratoire dérivée avec au moins un seuil de variabilité établi dans le but d'opérer une distinction entre une première phase de sommeil et une deuxième phase de sommeil de la personne; et une étape parmi:
 - 35 envoyer le stimulus lorsque la personne se trouve dans la première phase de sommeil, ou

- ne pas envoyer le premier stimulus lorsque la personne se trouve dans la deuxième phase de sommeil.
- la plage d'orientation de torse prédéterminée est telle que le stimulus est également appliqué dans au moins une partie d'un quadrant
- 5 inférieur droit du plan x-z.
- la plage d'orientation de torse prédéterminée est telle que le stimulus est appliqué dans le quadrant supérieur droit et le quadrant inférieur droit sur un angle supérieur à 120 degrés.
- la plage d'orientation de torse prédéterminée est telle que le stimulus
- 10 n'est pas appliqué sur un angle inférieur à 30 degrés dans le quadrant supérieur droit du plan x-z par rapport à un axe z du plan x-z.
- le dispositif d'apprentissage de position de sommeil est en outre configuré selon un ou plusieurs des aspects énumérés ci-dessus.
- la plage d'orientation de torse prédéterminée est telle que le stimulus
- 15 est également appliqué dans au moins une partie d'un quadrant inférieur droit du plan x-z.
- la plage d'orientation de torse prédéterminée est telle que le stimulus est appliqué dans le quadrant supérieur droit et le quadrant inférieur droit sur un angle supérieur à 120 degrés.
- 20 la plage d'orientation de torse prédéterminée est telle que le stimulus n'est pas appliqué sur un angle inférieur à 30 degrés dans le quadrant supérieur droit du plan x-z par rapport à un axe z du plan x-z.

La Figure 1 illustre un dispositif d'apprentissage de position de sommeil 2 selon un mode de réalisation divulgué. Le

25 dispositif 2 comprend un système de traitement 100, un capteur d'orientation 4 et un générateur de stimulus 6. Le système de traitement 100 peut comprendre une carte de circuit imprimé (PCB) à laquelle le capteur d'orientation 4 et le générateur de stimulus 6 sont connectés. Le système de traitement 100 peut être compris comme

30 commandant le fonctionnement du dispositif d'apprentissage de position de sommeil 2. Le dispositif d'apprentissage de position de sommeil 2 peut comprendre des moyens d'orientation 8 pour positionner correctement le dispositif sur la personne, par exemple une lampe DEL qui émet de la lumière lorsque le dispositif est activé. Le

35 dispositif 2 peut être fixé au torse de la personne.

Le capteur d'orientation 4 est configuré de manière à générer un signal indicatif d'une orientation du torse de la personne. Le capteur d'orientation comprend de préférence un accéléromètre, tel qu'un accéléromètre triaxial. L'accéléromètre peut être un
5 accéléromètre MEMS (à système micro-électromécanique) tel qu'il est par exemple décrit dans le document WO 2007/061756 A2.

Le générateur de stimulus 6 est configuré de manière à envoyer un stimulus à la personne afin d'inciter la personne à changer de position. Le générateur de stimulus 6 peut comprendre un
10 générateur de vibration et le stimulus peut être un stimulus vibrotactile sur le corps de la personne, par exemple au niveau du torse de la personne, tel que la poitrine de la personne. En particulier, le générateur de vibration peut être un moteur vibrant de type pièce de monnaie, également appelé moteur vibrant sans arbre ou moteur
15 vibrant plat, qui présente d'une manière générale un diamètre compris entre 8 mm et 12 mm. D'autres types de stimuli comprennent des courants électriques ou des sons faibles.

Le dispositif d'apprentissage de position de sommeil 2 peut en outre être équipée d'une source d'alimentation (non montrée)
20 telle qu'une batterie non rechargeable, par exemple une pile bouton, en particulier une pile CR 2032 (se référer à la norme internationale IEC 60086-3).

De même, le dispositif d'apprentissage de position de sommeil 2 peut être pourvu de moyens pour commuter le dispositif sur
25 marche et arrêt (non montrés) en réponse à l'interaction d'une personne.

Le dispositif d'apprentissage de position de sommeil 2 peut être conçu sous la forme d'un simple dispositif de type pastille comprenant le capteur d'orientation 4, le générateur de stimulus 6 et le
30 système de traitement 100. Un tel dispositif de type pastille peut présenter des dimensions d'approximativement 4 cm sur 4 cm sur 1 cm. Dans un exemple, le dispositif d'apprentissage de position de sommeil 2 comporte une surface adhésive pour coller le dispositif d'apprentissage de position de sommeil 2 sur le corps de la personne.
35 Juste avant qu'une personne aille se coucher, elle peut appliquer un

ruban médical adhésif double face sur la pastille et elle peut coller la pastille sur son corps, par exemple sur sa poitrine.

Le système de traitement 100 est configuré de manière à déterminer si l'orientation du torse de la personne se trouve ou ne se trouve pas à l'extérieur d'une plage d'orientation prédéterminée. Le système de traitement 100 peut par conséquent avoir stocké la plage d'orientation au préalable. Optionnellement, une personne est capable de régler la plage d'orientation avant d'utiliser le dispositif 2. La plage d'orientation peut être comprise comme étant la plage dans laquelle il y existe un problème de santé majeur, tel que le ronflement ou le reflux gastro-œsophagien (nocturne).

La Figure 2 illustre plusieurs étapes du procédé exécuté par le dispositif d'apprentissage de position de sommeil 2, plus particulièrement par le système de traitement 100.

Comme étape optionnelle, le dispositif d'apprentissage de position de sommeil 2 peut déterminer si la personne se trouve dans une phase de sommeil léger. Pour des dispositifs d'apprentissage de position de sommeil en général, il est avantageux pour obtenir des résultats optimaux que les stimuli soient générés pendant des phases de sommeil léger du cycle de sommeil lorsque la personne se trouve à l'intérieur de la plage d'orientation prédéterminée. De telles phases de sommeil léger sont connues pour se produire plusieurs fois pendant une période de sommeil et sont quelquefois désignées par phases de sommeil N1 et N2 dans la mesure où N3 est une phase de sommeil profond, R est une phase de sommeil REM et W correspond à l'état éveillé. Pendant des phases de sommeil léger, la personne est plus sensible aux stimuli, et pendant des phases de sommeil profond, les stimuli peuvent ne pas avoir d'effet ou peuvent réveiller la personne.

Différentes manières peuvent être employées pour évaluer la phase de sommeil de la personne.

Un procédé direct et avancé pour détecter la phase de sommeil de la personne consiste à utiliser un accéléromètre, qui peut être (mais pas nécessairement) la même entité que le capteur d'orientation 4. L'accéléromètre 4 peut être utilisé pour dériver la variabilité de fréquence respiratoire de la personne lorsque le capteur d'orientation est directement appliqué sur la poitrine, par exemple sur

le sternum, de la personne. Ce procédé va être décrit d'une façon plus détaillée en se référant aux Figures 5A et 5B.

On notera que la détermination de la phase de sommeil, si elle est déterminée, peut être effectuée à n'importe quel moment dans le temps avant que le stimulus soit généré.

Revenons à la Figure 2, où comme étape suivante, le système de traitement 100 reçoit un signal en provenance du capteur d'orientation 4 qui indique l'orientation de la personne et qui détermine si l'orientation de la personne se trouve ou ne se trouve pas à l'intérieur de la plage d'orientation. S'il elle ne s'y trouve pas, le système de traitement 100 continue à déterminer l'orientation de la personne et, optionnellement, la phase de sommeil.

Si l'orientation de la personne se trouve à l'intérieur de la plage d'orientation, le générateur de stimulus 6 peut être déclenché pour provoquer la génération d'un stimulus qui est appliqué au corps de la personne. Le stimulus peut être une vibration unique ou un ensemble de vibrations, comme cela va être décrit d'une façon plus détaillée ci-dessous.

Le système de traitement peut déterminer l'orientation de la personne à des intervalles de temps (réguliers) et déterminer l'orientation à une fréquence plus élevée une fois qu'il a été déterminé que la personne se trouve à l'intérieur de la plage d'orientation pour la première fois. C'est seulement si un nombre prédéterminé de déterminations plus fréquentes de ce type qui indiquent que la personne se trouve à l'intérieur de la plage d'orientation sont effectuées que le système de traitement peut déclencher le générateur de stimulus pour générer le stimulus. Cette disposition permet d'éviter toute application prématurée de stimuli, par exemple lorsque la personne se tourne sur un côté particulier pour une courte période de temps seulement. L'intervalle de temps régulier auquel des orientations sont déterminées peut par exemple être de 1 minute et, s'il est déterminé que la personne se trouve à l'intérieur de la zone d'orientation, des orientations supplémentaires peuvent être déterminées un certain nombre de fois à l'intérieur de cette minute, par exemple toutes les 4 secondes. C'est seulement lorsqu'un nombre de déterminations plus fréquentes de ce type résulte en la découverte que

la personne se trouve à l'intérieur de la zone d'orientation que le stimulus peut être appliqué.

La plage d'orientation appliquée par le système de traitement 100 peut être établie comme étant une gamme d'angles d'orientation.

Dans un mode de réalisation de la présente divulgation, le système de traitement 100 applique une région d'orientation de torse prédéterminée qui est asymétrique autour d'un axe longitudinal de la personne afin d'apprendre à la personne à dormir sur son côté droit ou sur son côté gauche.

Les Figures 3A à 3H sont des illustrations schématiques de la manière avec laquelle une plage d'orientation de torse prédéterminée O peut être considérée en utilisant un schéma présentant des axes perpendiculaires, parfois appelé schéma de coordonnées cartésiennes. On appréciera le fait que d'autres représentations, telles que des schémas polaires ou des schémas alternatifs, peuvent être dérivés vers le même schéma que celui représenté dans les Figures 3A à 3E par un ensemble appropriés de transformations et de rotations.

Les Figures 3A et 3B sont des vues schématiques d'une personne P dans respectivement un plan x-z et un plan y-z couchée sur un lit B et utilisant un coussin C pour supporter la tête. Le dispositif d'apprentissage de position de sommeil 2 est dessiné comme étant attaché au torse T de la personne P et est considéré comme se trouvant dans l'origine à la fois du plan x-z et du plan y-z. Des quadrants des plans x-z et y-z sont délimités par les demi-axes et sont désignés par XZ-1 à XZ-4, respectivement YZ-1 à YZ-4, selon la convention des schémas cartésiens.

Un premier mode de réalisation du dispositif d'apprentissage de position de sommeil 2 permet de stimuler la personne pour qu'elle dorme sensiblement sur son côté gauche et pas sur son côté droit ni sur le dos (position allongée sur le dos). Il s'est révélé avantageux de dormir sensiblement sur le côté gauche pour réduire le reflux gastro-œsophagien pendant le sommeil. À cette fin, la plage d'orientation de torse prédéterminée O est telle que, dans le plan x-z perpendiculaire à un axe longitudinal du torse T de la personne P

dans une position allongée sur le dos dans une direction y, le stimulus est appliqué sur une plus grande partie d'un quadrant supérieur droit XZ-1 du plan x-z que d'un quadrant supérieur gauche XZ-2 du plan x-z lorsqu'ils sont considérés dans une direction le long de l'axe y

5 longitudinal en partant du torse T jusqu'aux pieds de la personne P, comme cela est illustré dans les Figures 3C et 3D. De préférence, le premier stimulus est appliqué sur sensiblement la totalité du quadrant supérieur droit du plan x-z et le stimulus n'est pas appliqué dans au moins une partie du quadrant supérieur gauche du plan x-z, comme

10 cela est également illustré dans les Figures 3C et 3D. Comme conséquence d'une plage d'orientation de torse établie de cette manière, des stimuli vont principalement être appliqués à la personne P lorsque son torse est orienté en direction du quadrant supérieur droit XZ-1, comme cela va être décrit d'une façon plus détaillée en se

15 référant aux Figures 4A et 4B.

Pour déclencher également le stimulus pour d'autres orientations moins favorables du torse, la plage d'orientation de torse prédéterminée O est étendue dans le quadrant supérieur gauche XZ-2 et le quadrant inférieur droit XZ-4 dans le but d'apprendre à la

20 personne P à adopter une position de sommeil optimale afin de réduire voire d'éviter le reflux gastro-œsophagien pendant le sommeil. Une extension dans le quadrant supérieur gauche XZ-2 peut se révéler avantageuse pour éviter ou réduire à la fois le reflux gastro-œsophagien et le ronflement, étant donné qu'il est plus que probable

25 que le ronflement sera amené à être réduit lorsque la personne ne se trouvera pas dans une position allongée sur le dos.

Dans la Figure 3E, on peut voir que la plage d'orientation de torse O peut, en outre, être établie dans le plan y-z de telle sorte que le stimulus ne soit pas appliqué dans au moins une partie d'au

30 moins un parmi le quadrant supérieur gauche YZ-2 du plan y-z et le quadrant supérieur droit YZ-1 dans le plan y-z. Ceci apporte de la flexibilité pour décider quand le stimulus devra être appliqué ou pas dans cette direction. Par exemple, lorsque la personne P se trouve dans certaines positions dans le plan y-z, par exemple dans une position

35 verticale lorsque la personne sort de son lit ou est en train de lire, c'est-à-dire est éveillée, le stimulus ne devra pas être appliqué. Dans

d'autres situations, par exemple lorsque la personne utilise plusieurs coussins C, le stimulus devra encore être appliqué lorsque la personne est endormie.

Dans un mode de réalisation avantageux, tel qu'il est représenté dans la Figure 3D, la plage d'orientation de torse couvre la totalité du quadrant supérieur droit XZ-1 du plan x-z et s'étend dans le quadrant XZ-2 avec un angle θ_1 de 45 degrés, ou moins, par exemple de 30 degrés ou de 20 degrés. La plage d'orientation de torse peut également s'étendre dans le quadrant XZ-4 avec un angle θ_2 de 90 degrés, ou moins, par exemple de 70 degrés, de 45 degrés ou de 20 degrés. Pour le plan y-z, d'autres angles peuvent s'appliquer, tels qu'un angle de 75 degrés, ou moins, sur un ou chacun des deux côtés de l'axe z.

En trois dimensions, la plage d'orientation de torse forme une pyramide dont le sommet est situé dans le ou à proximité du dispositif d'apprentissage de position de sommeil 2.

Dans encore un autre mode de réalisation, la plage d'orientation de torse prédéterminée O couvre le quadrant supérieur droit XZ-1 sensiblement entièrement, mais pas complètement. Un avantage du présent mode de réalisation est que la personne P dispose d'une certaine flexibilité quant à sa position de sommeil sans être exposée au signal de stimulus l'incitant à changer position de sommeil. En particulier, plusieurs personnes souhaitent bénéficier la flexibilité pour dormir couchées sur le dos ou légèrement tournées en direction de leur côté droit. La construction de la plage d'orientation, en particulier dans le quadrant supérieur droit XZ-1, est un compromis entre empêcher ou réduire efficacement le reflux pendant le sommeil et la flexibilité de la position de sommeil (c'est-à-dire le confort de l'utilisateur et, par conséquent, une plus grande probabilité que le dispositif soit réellement utilisé).

Les Figures 3F à 3H représentent différents modes de réalisation dans lesquels la plage d'orientation O couvre une partie substantielle du quadrant supérieur droit XZ-1.

Dans la Figure 3F, on peut voir que la plage d'orientation prédéterminée O couvre une partie substantielle du quadrant supérieur droit XZ-1. L'angle θ_{3a} avec l'axe x positif peut par exemple être

supérieur à 60 degrés, par exemple égal à 70 degrés, de telle sorte que l'angle θ_{3b} soit égal à 30 degrés, voire même à 20 degrés. Par conséquent, une personne P couchée dans la position allongée sur le dos ou même légèrement tournée vers son côté droit ne recevra aucun signal de stimulus.

Les Figures 3G et 3H montrent que la plage d'orientation prédéterminée O couvre la totalité, respectivement une partie substantielle du quadrant inférieur droit XZ-4. Par conséquent, la personne P ne devra pas non plus être couchée sur le ventre avec une orientation trop marquée vers son côté droit. Dans la Figure 3H, la plage d'orientation prédéterminée est sensiblement symétrique par rapport à l'axe x dans le plan x-z. Dans un mode de réalisation, les angles θ_{3a} et θ_4 sont supérieurs à 60 degrés, par exemple égaux à 70 degrés, ou plus.

Les Figures 4A et 4B sont des illustrations du fonctionnement du dispositif d'apprentissage de position de sommeil 2 en utilisant la plage d'orientation prédéterminée qui est montrée dans la Figure 3D.

La Figure 4A montre la situation dans laquelle une personne a tourné son torse T vers la gauche. Comme cela est montré, l'orientation du torse T forme un angle α qui est déterminé à partir du signal du capteur d'orientation 4 du dispositif d'apprentissage de position de sommeil 2 avec l'axe z et qui se trouve à l'extérieur de la plage d'orientation de torse prédéterminée O déterminée par le système de traitement 2. Par conséquent, pour cette application particulière de réduction du reflux gastro-œsophagien, le système de traitement 100 ne va pas déclencher le générateur de stimulus 6 pour générer un signal de stimulus étant donné que la personne P est principalement couchée sur son côté gauche.

Lorsque, pendant son sommeil, la personne P se retourne, comme cela est montré dans la Figure 4B, le système de traitement 100 va détecter à partir du signal du capteur d'orientation 4 que l'angle α a changé et se trouve maintenant à l'intérieur de la plage d'orientation de torse prédéterminée O. Par conséquent, le système de traitement 100 déclenche le générateur de stimulus 6 pour générer le signal de stimulus et appliquer celui-ci au torse T de la personne P

dans le but d'amener la personne P à changer son orientation vers son côté gauche et, par conséquent, à réduire le risque de reflux. Comme cela est mentionné ci-dessus, dans une application particulière, le système de traitement 100 va tenir compte de la phase de sommeil de
5 personne P de telle sorte que le dispositif 2 va seulement générer le signal de stimulus dans une phase de sommeil (plus) léger de la personne P.

Les Figures 4C et 4D sont des illustrations du fonctionnement du dispositif d'apprentissage de position de sommeil 2
10 en utilisant la plage d'orientation prédéterminée qui est montrée dans la Figure 3H.

Dans la Figure 4C, qui est similaire à la Figure 4A, la personne P a tourné son torse T vers la gauche, et le générateur de stimulus 6 ne va pas générer un signal de stimulus en raison de cette
15 orientation.

Dans la Figure 4D, la personne P est couchée sur le dos avec son torse légèrement tourné vers son côté droit. Alors que pour la plage d'orientation de torse montrée dans la Figure 4B, cette orientation résulterait en la génération d'un signal de stimulus, la
20 plage d'orientation réduite dans le quadrant supérieur droit de la Figure 3H empêche la génération d'un signal de stimulus dans cette orientation. L'angle à partir de l'axe z duquel cette personne P peut se tourner dans le quadrant supérieur droit peut par exemple être égal à 20 degrés. Alternativement, le système de traitement 2 peut démarrer
25 une minuterie et retarder la génération d'un signal de stimulus pendant une certaine période de temps. Cette période peut être réglée ou préréglée. Lorsque la personne P tourne davantage son corps vers le côté droit (non montré dans la Figure 4D), l'angle α va entrer dans la plage d'orientation prédéterminée O et un signal de stimulus va être
30 généré pour stimuler la personne afin de l'amener à changer son orientation pour une position dans laquelle le risque de reflux est moindre.

La Figure 5A est une illustration de plusieurs étapes d'un procédé dans un dispositif d'apprentissage de position de sommeil
35 pour déterminer si des signaux de stimulus devraient ou ne devraient pas être appliqués à une personne. On notera que ce dispositif peut

appliquer n'importe quelle plage d'orientation appropriée pour une ou plusieurs indication(s), telle(s) que le ronflement et/ou le reflux gastro-œsophagien. Dans le cas du ronflement, la plage d'orientation est telle que la personne ne se trouve pas dans une position allongée sur le dos qui amène la tête à se trouver également dans une position droite (les yeux tournés vers le plafond). Si la tête et le corps se trouvent dans une position allongée sur le dos, la langue tombe plus souvent dans la voie respiratoire sous l'effet de la gravité que lorsque la tête de la personne est inclinée latéralement ou que la personne dort sur le côté. Lorsque la langue se trouve dans la voie respiratoire, elle bloque partiellement la voie respiratoire, ce qui constitue une cause importante de ronflement. Pour l'indication de reflux gastro-œsophagien, la plage d'orientation peut être telle qu'elle est illustrée dans les Figures 3A à 3E et dans les Figures 4A à 4B.

Le dispositif d'apprentissage de sommeil 2 montré dans la Figure 1 peut être configuré de manière à générer des stimuli sur une personne en utilisant un accéléromètre 4 pour déterminer la phase de sommeil de la personne et à déterminer l'orientation de la personne. De cette manière, il est possible d'appliquer des stimuli à la personne, par exemple au niveau du torse, lorsque la personne se trouve dans une phase de sommeil léger et dans une plage d'orientation prédéterminée.

En particulier, le dispositif d'apprentissage de position de sommeil 2 peut être fixé à une partie supérieure du torse d'une personne, par exemple à la poitrine de la personne, au niveau du sternum. Le dispositif d'apprentissage de position de sommeil 2 comprend un accéléromètre 4 (par exemple un accéléromètre triaxial) configuré de manière à générer un signal d'accélération qui indique des variations respiratoires de la personne. L'accéléromètre 4 est en contact direct avec la partie supérieure du torse de la personne dans le but de faciliter des mesures d'accélération suffisamment précises, par exemple en collant le dispositif directement sur le sternum de la personne en utilisant un autocollant. Le dispositif d'apprentissage de position de sommeil 2 comprend également un système de traitement configuré de manière à recevoir les signaux d'accélération en provenance de l'accéléromètre 4, comme cela est montré dans la première étape dans la Figure 5A, et à dériver une variabilité de

fréquence respiratoire (RRV) pour la personne, comme cela est montré dans la deuxième étape dans la Figure 5A. La RRV peut être utilisée pour détecter la phase de sommeil de la personne, comme cela est montré dans la Figure 5B.

5 De même, le dispositif 2 comprend un générateur de stimulus 6 configuré de manière à envoyer un premier stimulus à la personne lorsque la personne se trouve dans une plage d'orientation prédéterminée (éventuellement seulement après un nombre
10 prédéterminé de déterminations positives, comme cela est décrit ci-dessus) dans une position de sommeil, dans lequel le premier stimulus dépend de la variabilité de fréquence respiratoire dérivée par le système de traitement.

Dans une étape suivante, qui est montrée dans la Figure 5A, le système de traitement 100 est configuré de manière à comparer
15 la variabilité de fréquence respiratoire dérivée avec au moins un seuil de variabilité établi dans le but d'opérer une distinction entre au moins une première phase de sommeil et une phase de sommeil (consécutive). Le système de traitement 100 est configuré de manière à déclencher le générateur de stimulus 6 pour envoyer le premier
20 stimulus lorsque la personne se trouve dans la première phase de sommeil (léger) et à ne pas déclencher le générateur de stimulus 6 pour envoyer le premier stimulus lorsque la personne se trouve dans une phase de sommeil profond, REM ou est éveillée. La première phase de sommeil peut être une phase de sommeil léger pendant
25 laquelle la personne est plus sensible au stimuli que pendant une phase de sommeil profond ou REM. La première phase de sommeil (léger) peut être une phase de sommeil léger N1 ou N2, tandis que la phase de sommeil consécutive peut être une phase de sommeil profond, REM ou d'éveil.

30 La variabilité de fréquence respiratoire (RRV) peut être obtenue en traitant le signal d'accélération en provenance de l'accéléromètre 4 et en dérivant la RRV à partir des signaux d'accélération (par exemple en utilisant la formule $RRV = 100 - \text{accélération mesurée} / \% \text{ de composant DC}$). Une personne normale
35 respire environ 10 à 15 fois par minute pendant son sommeil. La RRV peut être déterminée à des intervalles de temps particuliers pendant le

sommeil de la personne, par exemple à des intervalles de temps de 1 minute. La RRV peut être obtenue en appliquant une fenêtre de temps coulissante et en utilisant un nombre de RRV déterminées pour des intervalles de temps successifs avant qu'une décision sur la phase de sommeil soit prise. En outre, des fenêtres de temps par exemple de 1 minute peuvent être appliquées pour obtenir une fréquence respiratoire moyenne pour chaque fenêtre de temps ainsi que la variabilité de la fréquence respiratoire obtenue en analysant les variations pour un certain nombre de fenêtres de temps, par exemple 10, 5 ou 3 fenêtres de temps peuvent être utilisées. La RRV ou les RRV peu(ven)t être comparée(s) à une valeur de RRV de seuil établie pour déterminer une phase de sommeil. Par exemple, si la RRV est égale à 50 %, ou plus, ou à 55 %, ou plus, la phase de sommeil peut être déterminé comme étant une phase REM et aucun signal de stimulus n'est généré. S'il est déterminé que la RRV est inférieure au seuil, ce qui indique des phases de sommeil plus léger, le signal de stimulus est généré.

Par exemple, si la RRV est égale à 38 % pendant la première minute, à 39 % pendant la deuxième minute, et à 35 % pendant la troisième minute, la phase de sommeil peut être déterminée comme étant une phase de sommeil léger et un signal de stimulus peut être déclenché lorsque la personne se trouve également dans la plage d'orientation prédéterminée.

Dans un autre exemple, si la RRV est égale à 36 % pendant la première minute, à 37 % pendant la deuxième minute, à 39 % pendant la troisième minute, à 60 % pendant la quatrième minute, à 40 % pendant la cinquième minute, à 38 % pendant la sixième minute, à 37 % pendant la septième minute et à 39 % pendant la huitième minute, la phase de sommeil sera encore déterminée comme étant une phase de sommeil léger. La quatrième minute est probablement un éveil. Seulement, si au moins deux intervalles de temps successifs après la quatrième minute donnaient également une $RRV > 50 \%$, il serait déterminé que la phase de sommeil léger est passée et aucun stimulus ne devra être appliqué à la personne même s'il est déterminé qu'elle se trouve à l'intérieur de la plage d'orientation.

La Figure 5A est une partie d'un algorithme de décision pour détecter la phase de sommeil d'une personne en utilisant un accéléromètre pour dériver la RRV pour un dispositif d'apprentissage de position de sommeil et pour décider si un stimulus doit ou ne doit pas être appliqué à la personne qui se trouve dans la plage d'orientation prédéterminée. On notera que des informations supplémentaires en plus de la RRV peuvent être utilisées dans l'algorithme de décision. Ces informations peuvent comprendre des informations de séquence de phase de sommeil (par exemple il est connu que lorsqu'une personne s'endort, la personne passe toujours par une phase de sommeil léger (c'est-à-dire N1 et/ou N2), avant d'entrer dans une phase de sommeil profond. D'autres informations comprennent des informations temporelles, par exemple la durée approximative d'une ou de plusieurs des phases de sommeil peut être connue. Une phase de sommeil typique est connue pour durer par exemple 20 minutes, et cette information peut être utilisée en connexion avec les déterminations de RRV pour décider si le stimulus doit être appliqué. L'algorithme peut décider de ne pas déclencher le stimulus à appliquer à proximité de la frontière de transition attendue entre la période de sommeil léger et une période de sommeil plus profond même lorsque la RRV déterminée indique encore une phase de sommeil léger.

La Figure 6 représente un schéma fonctionnel qui illustre un exemple de système de traitement selon un mode de réalisation. Comme cela est montré dans la Figure 11, le système de traitement 100 peut comprendre au moins un processeur 102 couplé à des éléments de mémoire 104 par l'intermédiaire d'un bus système 106. De cette manière, le système de traitement peut stocker un code de programme à l'intérieur des éléments de mémoire 104. En outre, le processeur 102 peut exécuter le code de programme auquel il a accédé à partir des éléments de mémoire 104 par l'intermédiaire du bus système 106. Dans un premier aspect, le système de traitement peut être mis en œuvre comme un ordinateur qui est approprié pour stocker et/ou exécuter un code de programme. On appréciera cependant le fait que le système de traitement 100 peut être mis en œuvre sous la forme de n'importe quel système comprenant un processeur et une mémoire

et qui est capable d'exécuter les fonctions décrites à l'intérieur du présent fascicule.

Les éléments de mémoire 104 peuvent comprendre un ou plusieurs dispositif(s) de mémoire physique tel(s) que, par exemple, une mémoire locale 108 et un ou plusieurs dispositif(s) de stockage de masse 110. La mémoire locale peut être une mémoire vive ou d'autres dispositifs de mémoire non permanente utilisés d'une manière générale pendant une exécution réelle du code de programme. Un dispositif de stockage de masse peut être mis en œuvre sous la forme d'un disque dur ou d'un autre dispositif de stockage de données permanent. Le système de traitement 100 peut également comprendre une ou plusieurs mémoire(s) cache (non montrées) qui réalisent un stockage temporaire d'au moins plusieurs codes de programme dans le but de réduire le nombre de fois qu'un code de programme devra être récupéré à partir du dispositif de stockage de masse 110 pendant l'exécution.

Des dispositifs d'entrée/sortie (I/O) représentés sous la forme d'un dispositif d'entrée 112 et d'un dispositif de génération 114 peuvent optionnellement être couplés au système de traitement. Des exemples de dispositifs d'entrée peuvent comprendre, mais sans limitation, un clavier, un dispositif de pointage tel qu'une souris, ou analogues. Des exemples de dispositifs de génération peuvent comprendre, mais sans limitation, un moniteur ou un écran d'affichage, des haut-parleurs, ou analogues. Des dispositifs d'entrée et ou de génération peuvent être couplés au système de traitement soit directement, soit par l'entremise de dispositifs de commande d'entrée/sortie (I/O) intermédiaires.

Dans un mode de réalisation, les dispositifs d'entrée et ou de génération peuvent être mis en œuvre sous la forme d'un dispositif d'entrée/sortie combiné (illustré dans la Figure 6 avec un trait interrompu qui entoure le dispositif d'entrée 112 et le dispositif de génération 114). Un exemple d'un dispositif combiné de ce type est un afficheur tactile, également appelé parfois un "écran d'affichage tactile " ou simplement un "écran tactile". Dans un mode de réalisation de ce type, une entrée dans le dispositif peut être réalisée par le

déplacement d'un objet physique, tel que par exemple un stylet ou un doigt d'une personne, sur ou à proximité de l'écran d'affichage tactile.

Un adaptateur de réseau 116 peut également être couplé au système de traitement de manière à lui permettre d'être couplé à d'autres systèmes, à des systèmes d'ordinateur, à des dispositifs de réseau à distance et/ou à des dispositifs de stockage à distance par l'entremise de réseaux privés ou publics intermédiaires. L'adaptateur de réseau peut comprendre un récepteur de données pour recevoir des données qui sont transmises par lesdits systèmes, dispositifs et/ou réseaux au système de traitement 100, et un émetteur de données pour transmettre des données en provenance du système de traitement 100 auxdits systèmes, dispositifs et/ou réseaux. Des modems, des modems câbles et des cartes Ethernet constituent des exemples de différents types d'adaptateur de réseau qui peuvent être utilisés avec le système de traitement 100.

Comme cela est montré dans la Figure 6, les éléments de mémoire 104 peuvent stocker une application 118. Dans différents modes de réalisation, l'application 118 peut être stockée dans la mémoire locale 108, ledit/lesdits un ou plusieurs dispositif(s) de stockage de masse 110, ou à l'écart de la mémoire locale et des dispositifs de stockage de masse. On appréciera le fait que le système de traitement 100 peut en outre exécuter un système d'exploitation (non montré dans la Figure 7) qui est capable de faciliter exécution de l'application 118. L'application 118, qui est implémentée sous la forme d'un code de programme exécutable, peut être exécutée par le système de traitement 100, par exemple, par le processeur 102. En réponse à l'exécution de l'application, le système de traitement 100 peut être configuré de manière à exécuter une ou plusieurs opération(s) ou étape(s) de procédé décrite(s) ici.

Dans un aspect de la présente invention, le système de traitement 100 peut représenter un module de commande pour le dispositif d'apprentissage de position de sommeil tel qu'il est décrit ici.

Différents modes de réalisation de l'invention peuvent être mis en œuvre sous la forme d'un produit de programme à utiliser avec un système d'ordinateur, dans lequel le(s) programme(s) du

produit de programme défini(ssen)t des fonctions des modes de réalisation (comprenant les procédés décrits ici). Dans un mode de réalisation, le(s) programme(s) peu(ven)t être contenu(s) sur une variété de supports de stockage non transitoires lisibles par un ordinateur, où, telle qu'elle est employée ici, l'expression "supports de stockage non transitoires lisibles par un ordinateur" englobe tous les supports lisibles par un ordinateur, la seule exception étant un signal de propagation transitoire. Dans un autre mode de réalisation, le(s) programme(s) peu(ven)t être contenu(s) sur une variété de supports de stockage transitoires lisibles par un ordinateur. Des exemples de supports de stockage lisibles par un ordinateur comprennent, mais sans limitation: (i) des supports de stockage non inscriptibles (par exemple, des dispositifs de mémoire morte à l'intérieur d'un ordinateur tels que des disques CD-ROM lisibles par un lecteur de CD-ROM, des puces de ROM ou n'importe quel type de mémoire à semiconducteur non volatile à l'état solide) sur lesquels des informations sont stockées de façon permanente; et (ii) des supports de stockage inscriptibles (par exemple une mémoire instantanée, des disquettes à l'intérieur d'un lecteur de disquette ou d'un lecteur de disque dur ou n'importe quel type de mémoire à semiconducteur à accès aléatoire à l'état solide) sur lesquels des informations altérables sont stockées. Le programme d'ordinateur peut être exécuté sur le processeur 102 décrit ici.

La terminologie employée ici a uniquement pour but de décrire des modes de réalisation particuliers et n'est pas destinée à limiter l'invention. Telles qu'elles sont employées ici, les formes singulières "un," "une," et "le/la" sont prévues pour inclure également la forme plurielle, sauf si le contexte indique clairement le contraire. On comprendra en outre que les termes "comprend" et/ou "comprenant," lorsqu'ils sont utilisés dans le présent fascicule, spécifient la présence de caractéristiques, de nombres entiers, d'étapes, d'opérations, d'éléments et/ou de composants indiqués, mais n'excluent pas la présence ou l'ajout d'un(e) ou de plusieurs autres caractéristiques, nombres entiers, étapes, opérations, éléments, composants, et/ou groupes de ceux-ci.

Les structures, matières et actions correspondantes, et les équivalents de tous les moyens ou étapes plus les éléments

fonctionnels dans les revendications ci-dessous sont prévus pour inclure n'importe quelle structure, matière ou action pour exécuter la fonction en combinaison avec d'autres éléments revendiqués que ceux spécifiquement revendiqués. Le description de modes de réalisation de la présente invention a été présentée à des fins d'illustration, mais n'a pas pour but d'être exhaustive ou limitée aux mises en œuvre sous la forme divulguée. De nombreuses modifications et variantes paraîtront évidentes à l'homme de métier sans sortir de la portée des revendications. Les modes de réalisation ont été choisis et décrits dans le but de mieux expliquer les principes ainsi que plusieurs applications pratiques de la présente invention, et à permettre à l'homme de métier de comprendre la présente invention pour différents modes de réalisation avec différentes modifications qui sont appropriées à l'usage particulier envisagé.

15

REVENDICATIONS

1. Dispositif d'apprentissage de position de sommeil (2) configuré de manière à réduire le reflux gastro- sophagien dans une position de sommeil d'une personne, le dispositif comprenant:
5 un capteur d'orientation (4) configuré de manière à générer un signal indicatif d'une orientation du torse de la personne, et
un générateur de stimulus (6) configuré de manière à envoyer un premier stimulus au torse de la personne lorsque le torse de la
10 personne se trouve dans une plage d'orientation de torse prédéterminée dans la position de sommeil, dans lequel le générateur de stimulus (6) peut être fixé au torse de la personne, et
un système de traitement (100) configuré de manière à exécuter les étapes suivantes:
15 recevoir un premier signal en provenance du capteur d'orientation (4), le premier signal étant indicatif d'une première orientation (11) du torse de la personne,
déterminer sur la base du premier signal que la première orientation (11) du torse de la personne se trouve à l'intérieur de la plage
20 d'orientation de torse prédéterminée (15) dans la position de sommeil, dans lequel la plage d'orientation de torse prédéterminée est telle que, dans un plan x-z perpendiculaire à un axe longitudinal du torse de la personne dans une position allongée sur le dos dans une direction y, le premier stimulus est appliqué dans sensiblement la totalité du
25 quadrant supérieur droit (XZ-1) du plan x-z et le stimulus n'est pas appliqué dans au moins une partie du quadrant supérieur gauche (XZ-2) du plan x-z, les quadrants étant considérés dans la direction y le long de l'axe longitudinal en partant du torse jusqu'aux pieds de la personne.

30

2. Dispositif d'apprentissage de position de sommeil selon la revendication 1, dans lequel la plage d'orientation de torse prédéterminée est telle que le stimulus est également appliqué dans une partie du quadrant supérieur gauche (XZ-2) du plan x-z et/ou dans
35 au moins une partie d'un quadrant inférieur droit (XZ-4) du plan x-z.

3. Dispositif d'apprentissage de position de sommeil selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la plage d'orientation de torse prédéterminée est telle que le stimulus est appliqué dans sensiblement la totalité du quadrant inférieur droit (XZ-4) du plan x-z.
- 5
4. Dispositif d'apprentissage de position de sommeil selon la revendication 3, dans lequel la plage d'orientation de torse prédéterminée est telle que le stimulus est appliqué dans le quadrant supérieur droit (XZ-1) et le quadrant inférieur droit (XZ-4) sur un
- 10 angle supérieur à 120 degrés.
5. Dispositif d'apprentissage de position de sommeil selon une ou plusieurs des revendications 1 à 4, dans lequel la plage d'orientation de torse prédéterminée est telle que le stimulus n'est pas
- 15 appliqué sur un angle inférieur à 30 degrés dans le quadrant supérieur droit du plan x-z par rapport à un axe z du plan x-z.
6. Dispositif d'apprentissage de position de sommeil selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la plage d'orientation de torse
- 20 prédéterminée est telle que dans un plan y-z, perpendiculaire au plan x-z, le stimulus n'est pas appliqué dans au moins une partie d'au moins un parmi un quadrant supérieur gauche (YZ-2) du plan y-z et un quadrant supérieur droit (YZ-1) dans le plan y-z.
- 25
7. Dispositif d'apprentissage de position de sommeil selon une ou plusieurs des revendications précédentes, dans lequel le dispositif comprend des moyens d'orientation pour fixer le dispositif au torse de la personne dans une orientation correcte.
- 30
8. Dispositif d'apprentissage de position de sommeil selon une ou plusieurs des revendications précédentes, dans lequel le système de traitement est configuré de manière à déclencher le générateur de stimulus pour envoyer le stimulus lorsque le torse de la personne se trouve à l'intérieur de la plage d'orientation de torse
- 35 prédéterminée après une période de temps seulement.

9. Dispositif d'apprentissage de position de sommeil selon une ou plusieurs des revendications précédentes, dans lequel le dispositif peut être fixé à une partie supérieure du torse d'une personne, le dispositif comprenant:

- 5 un accéléromètre (4) configuré de manière à générer un signal d'accélération,
un système de traitement configuré de manière à recevoir le signal d'accélération en provenance de l'accéléromètre et à dériver une variabilité de fréquence respiratoire de la personne, et
10 un générateur de stimulus (6) configuré de manière à envoyer le premier stimulus au torse de la personne lorsque la personne se trouve à l'intérieur de la plage d'orientation prédéterminée dans une position de sommeil, dans lequel le premier stimulus est appliqué en fonction de la variabilité de fréquence respiratoire dérivée par le système de
15 traitement.

10. Dispositif d'apprentissage de position de sommeil selon la revendication 9, dans lequel le système de traitement est configuré de manière à comparer la variabilité de fréquence
20 respiratoire dérivée avec au moins un seuil de variabilité établi dans le but d'opérer une distinction entre une première phase de sommeil et une deuxième phase de sommeil de la personne, dans lequel le système de traitement est configuré de manière à:

- déclencher le générateur de stimulus pour envoyer le premier stimulus
25 lorsque la personne se trouve dans la première phase de sommeil, et à ne pas déclencher le générateur de stimulus pour envoyer le premier stimulus lorsque la personne se trouve dans la deuxième phase de sommeil.

- 30 11. Dispositif d'apprentissage de position de sommeil selon la revendication 9 ou 10, dans lequel l'accéléromètre est utilisé comme capteur d'orientation du dispositif d'apprentissage de position de sommeil selon une ou plusieurs des revendications 1 à 10.

- 35 12. Procédé pour réduire le reflux gastro-œsophagien dans une position de sommeil d'une personne, le procédé comprenant les

étapes suivantes:

- fixer un générateur de stimulus (6) au torse de la personne;
utiliser un capteur d'orientation (4) pour générer un signal indicatif d'une orientation du torse de la personne;
- 5 utiliser le générateur de stimulus (6) pour envoyer un premier stimulus au torse de la personne afin de changer l'orientation du torse de la personne lorsque le torse de la personne se trouve dans une plage d'orientation de torse prédéterminée dans une position de sommeil;
- 10 recevoir un premier signal en provenance du capteur d'orientation (4), le premier signal étant indicatif d'une première orientation (11) du torse de la personne; déterminer sur la base du premier signal que la première orientation (11) du torse de la personne se trouve à l'intérieur de la plage d'orientation de torse prédéterminée (15) dans la position de sommeil, dans lequel la plage d'orientation de torse
- 15 prédéterminée est telle que, dans un plan x-z perpendiculaire à un axe longitudinal du torse de la personne dans une position allongée sur le dos dans une direction y, le premier stimulus est appliqué sensiblement dans la totalité du quadrant supérieur droit (XZ-1) du plan x-z et le stimulus n'est pas appliqué dans au moins une partie du
- 20 quadrant supérieur gauche (XZ-2) du plan x-z, les quadrants étant considérés dans la direction y le long de l'axe longitudinal en partant du torse jusqu'aux pieds de la personne.

13. Procédé selon la revendication 12, comprenant en
- 25 outre les étapes exécutées par le système de traitement selon une ou plusieurs des revendications 1 à 11.

14. Procédé d'apprentissage de position de sommeil d'une personne, optionnellement selon la revendication 12 ou 13, dans lequel
- 30 le procédé comprend les étapes suivantes:
- fixer un générateur de stimulus à une partie supérieure du torse d'une personne;
- utiliser un accéléromètre pour générer un signal d'accélération;
- dériver une variabilité de fréquence respiratoire de la personne à partir
- 35 du signal d'accélération; et
- envoyer un stimulus à la personne afin de changer l'orientation de la

personne lorsque la personne se trouve dans une plage d'orientation prédéterminée dans une position de sommeil, dans lequel le premier stimulus est appliqué en fonction de la variabilité de fréquence respiratoire dérivée.

5

15. Procédé selon la revendication 14, le procédé comprenant en outre les étapes suivantes:
comparer la variabilité de fréquence respiratoire dérivée avec au moins un seuil de variabilité établi dans le but d'opérer une distinction
10 entre une première phase de sommeil et une deuxième phase de sommeil de la personne; ainsi qu'une étape parmi:
envoyer le stimulus lorsque la personne se trouve dans la première phase de sommeil, ou
ne pas envoyer le premier stimulus lorsque la personne se trouve dans
15 la deuxième phase de sommeil.

16. Programme d'ordinateur contenant des instructions pour amener le dispositif d'apprentissage de position de sommeil (2) selon une ou plusieurs des revendications 1 à 11 à exécuter le procédé
20 selon une ou plusieurs des revendications 12 à 15.

17. Support de stockage non transitoire lisible par un ordinateur contenant, stocké dans celui-ci, le programme d'ordinateur selon la revendication 16.

25

18. Dispositif d'apprentissage de position de sommeil (2) configuré de manière à réduire le reflux gastro-œsophagien dans une position de sommeil d'une personne, le dispositif comprenant:
un capteur d'orientation (4) configuré de manière à générer un signal
30 indicatif d'une orientation du torse de la personne, et
un générateur de stimulus (6) configuré de manière à envoyer un premier stimulus au torse de la personne lorsque le torse de la personne se trouve dans une plage d'orientation de torse prédéterminée dans la position de sommeil, dans lequel le générateur de stimulus (6)
35 peut être fixé au torse de la personne, et
un système de traitement (100) configuré de manière à exécuter les

étapes suivantes:

recevoir un premier signal en provenance du capteur d'orientation (4),
le premier signal étant indicatif d'une première orientation (11) du
torse de la personne,

- 5 déterminer sur la base du premier signal que la première orientation
(11) du torse de la personne se trouve à l'intérieur de la plage
d'orientation de torse prédéterminée (15) dans la position de sommeil,
dans lequel la plage d'orientation de torse prédéterminée est telle que,
dans un plan x-z perpendiculaire à un axe longitudinal du torse de la
10 personne dans une position allongée sur le dos dans une direction y, le
premier stimulus est appliqué dans au moins une partie d'un quadrant
supérieur droit (XZ-1) du plan x-z et le stimulus n'est pas appliqué
dans au moins une partie du quadrant supérieur gauche (XZ-2) du plan
x-z, les quadrants étant considérés dans la direction y le long de l'axe
15 longitudinal en partant du torse jusqu'aux pieds de la personne, dans
lequel le premier stimulus est appliqué sur une plus grande partie du
quadrant supérieur droit (XZ-1) du plan x-z que du quadrant supérieur
gauche (XZ-2) du plan x-z.

- 20 19. Dispositif d'apprentissage de position de sommeil
selon la revendication 18, dans lequel la plage d'orientation de torse
prédéterminée est telle que le stimulus est également appliqué dans au
moins une partie d'un quadrant inférieur droit (XZ-4) du plan x-z.

- 25 20. Dispositif d'apprentissage de position de sommeil
selon la revendication 19, dans lequel la plage d'orientation de torse
prédéterminée est telle que le stimulus est appliqué dans le quadrant
supérieur droit (XZ-1) et le quadrant inférieur droit (XZ-4) sur un
angle supérieur à 120 degrés.

- 30 21. Dispositif d'apprentissage de position de sommeil
selon une ou plusieurs des revendications 18 à 20, dans lequel la plage
d'orientation de torse prédéterminée est telle que le stimulus n'est pas
appliqué sur un angle inférieur à 30 degrés dans le quadrant supérieur
35 droit du plan x-z par rapport à un axe z du plan x-z.

22. Dispositif d'apprentissage de position de sommeil selon une ou plusieurs des revendications 18 à 21, dans lequel le dispositif d'apprentissage de position de sommeil est en outre configuré selon une ou plusieurs des revendications 6 à 11.

5

23. Procédé pour réduire le reflux gastro-œsophagien dans une position de sommeil d'une personne, le procédé comprenant les étapes suivantes:

fixer un générateur de stimulus (6) au torse de la personne;

10 utiliser un capteur d'orientation (4) pour générer un signal indicatif d'une orientation du torse de la personne;

utiliser le générateur de stimulus (6) pour envoyer un premier stimulus au torse de la personne afin de changer l'orientation du torse de la personne lorsque le torse de la personne se trouve dans une plage
15 d'orientation de torse prédéterminée dans une position de sommeil; recevoir un premier signal en provenance du capteur d'orientation (4), le premier signal étant indicatif d'une première orientation (11) du torse de la personne;

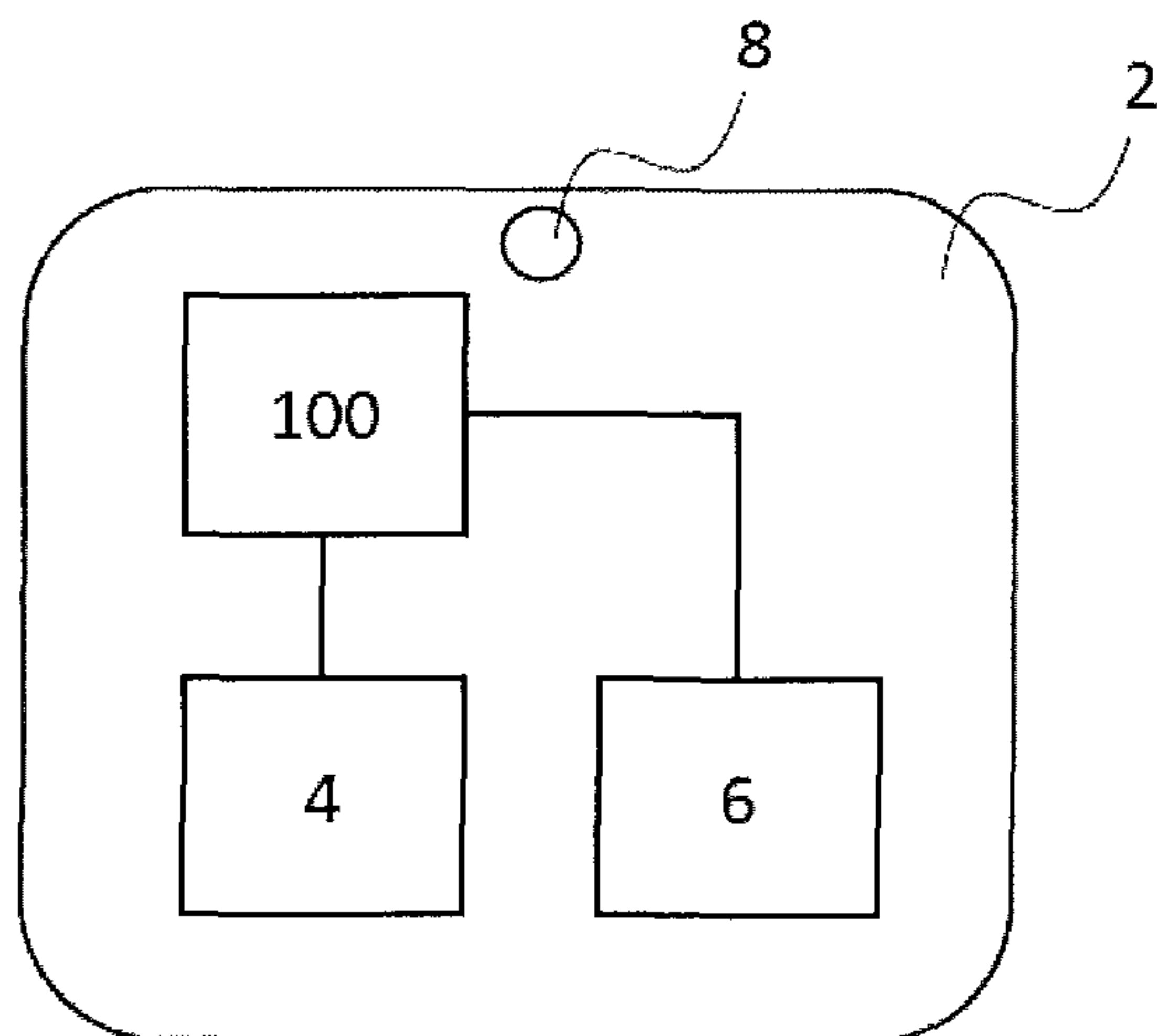
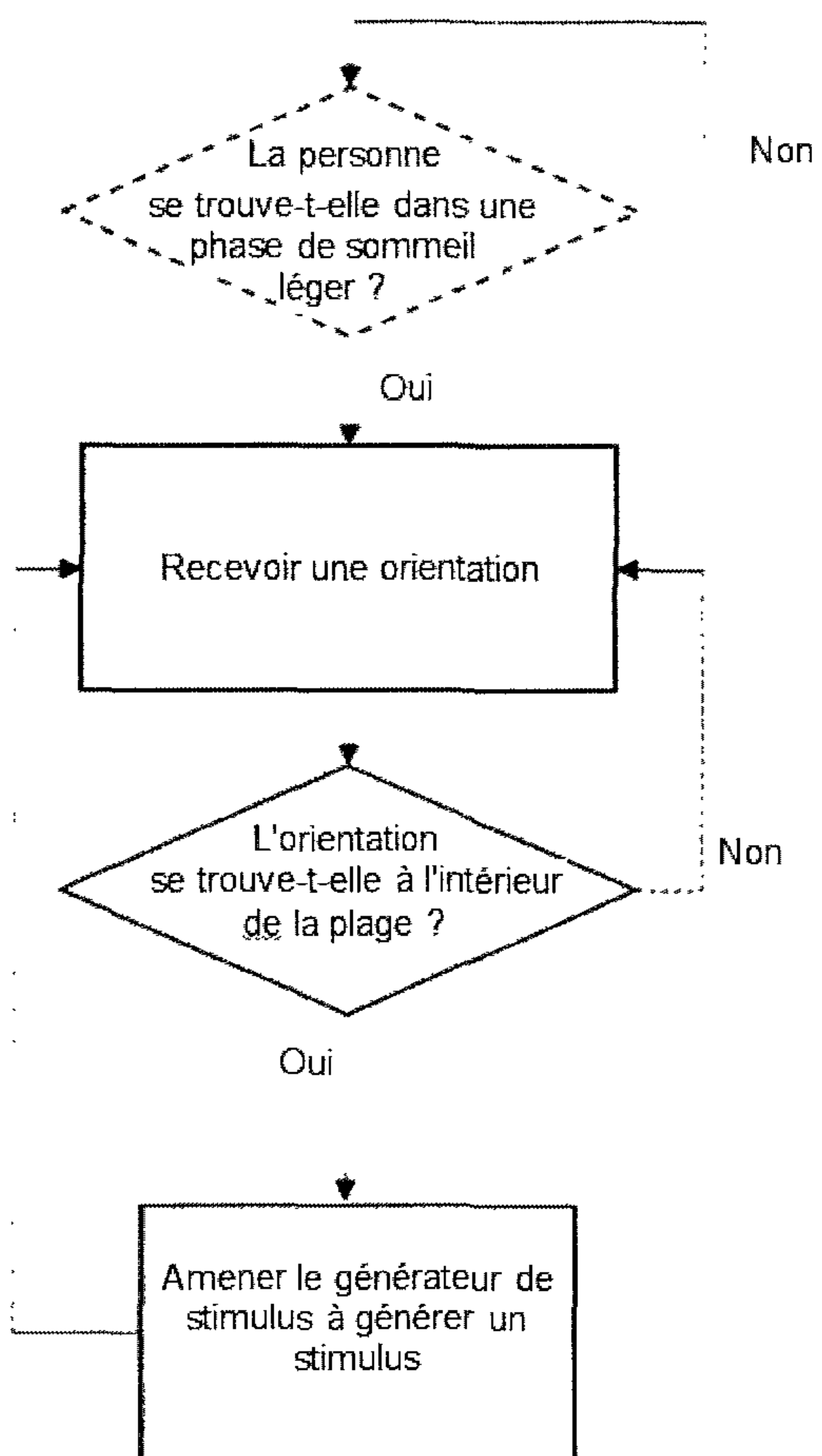
déterminer sur la base du premier signal que la première orientation
20 (11) du torse de la personne se trouve à l'intérieur de la plage d'orientation de torse prédéterminée (15) dans la position de sommeil, dans lequel la plage d'orientation de torse prédéterminée est telle que, dans un plan x-z perpendiculaire à un axe longitudinal du torse de la personne dans une position allongée sur le dos dans une direction y, le
25 premier stimulus est appliqué dans au moins une partie d'un quadrant supérieur droit (XZ-1) du plan x-z et le stimulus n'est pas appliqué dans au moins une partie du quadrant supérieur gauche (XZ-2) du plan x-z, les quadrants étant considérés dans la direction y le long de l'axe longitudinal en partant du torse jusqu'aux pieds de la personne, dans
30 lequel le premier stimulus est appliqué sur une plus grande partie du quadrant supérieur droit (XZ-1) du plan x-z que du quadrant supérieur gauche (XZ-2) du plan x-z.

24. Procédé selon la revendication 23, dans lequel la
35 plage d'orientation de torse prédéterminée est telle que le stimulus est

également appliqué dans au moins une partie d'un quadrant inférieur droit (XZ-4) du plan x-z.

- 5 25. Procédé selon la revendication 24, dans lequel la plage d'orientation de torse prédéterminée est telle que le stimulus est appliqué dans le quadrant supérieur droit (XZ-1) et le quadrant inférieur droit (XZ-4) sur un angle supérieur à 120 degrés.

- 10 26. Procédé selon la revendication 25, dans lequel la plage d'orientation de torse prédéterminée est telle que le stimulus n'est pas appliqué sur un angle inférieur à 30 degrés dans le quadrant supérieur droit du plan x-z par rapport à un axe z du plan x-z.

**Fig. 1****Fig. 2**

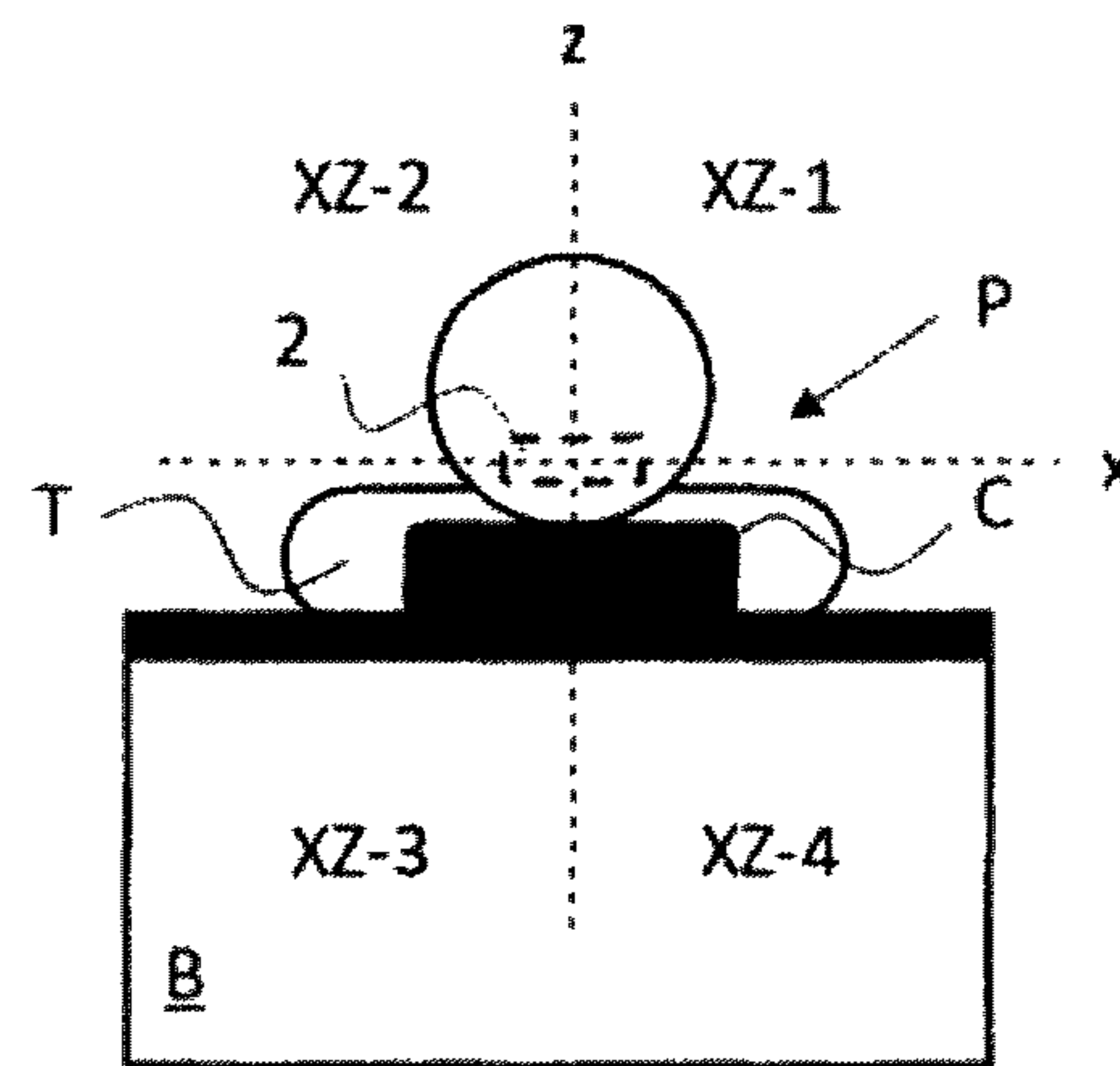


Fig. 3A

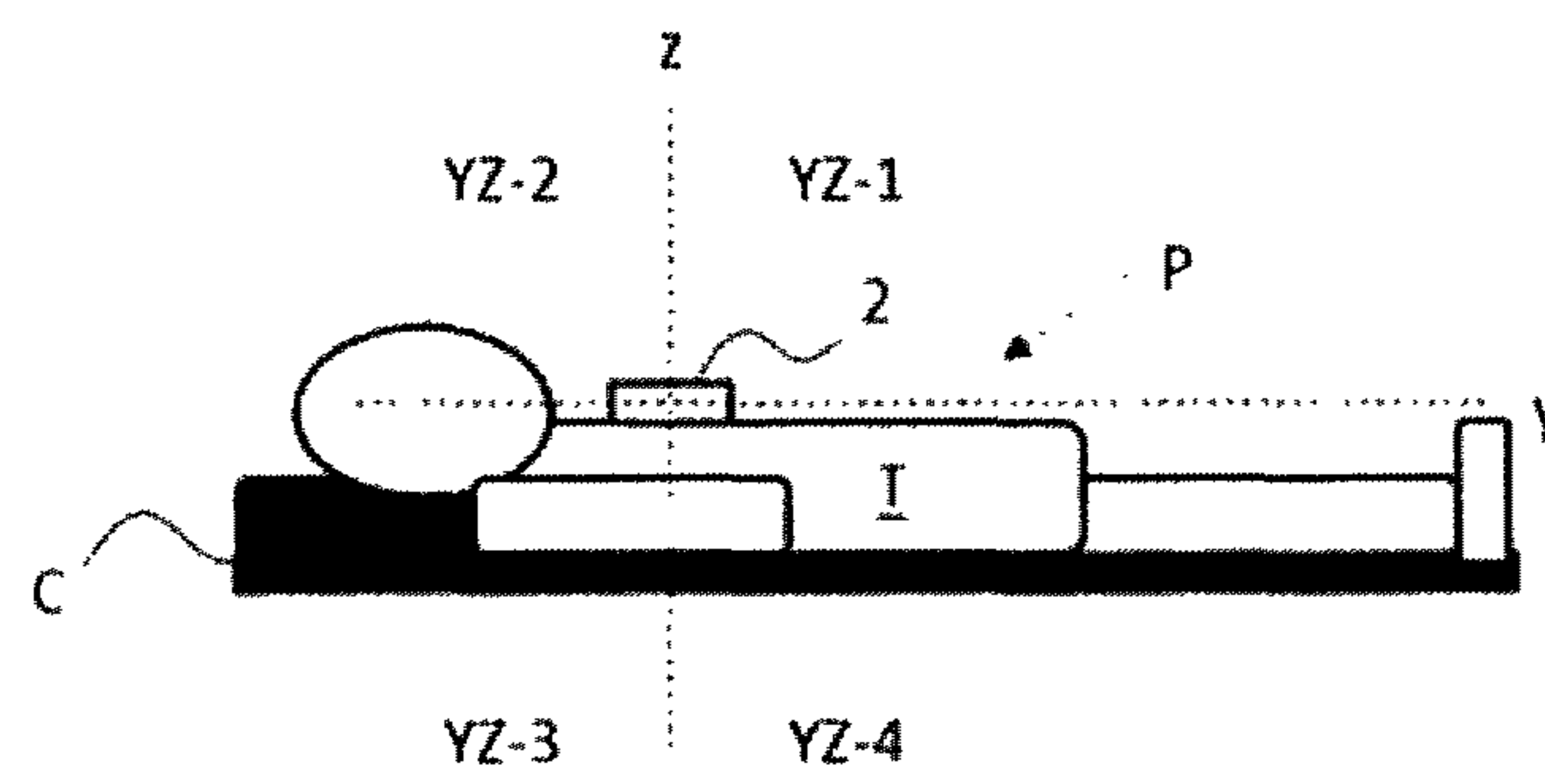


Fig. 3B

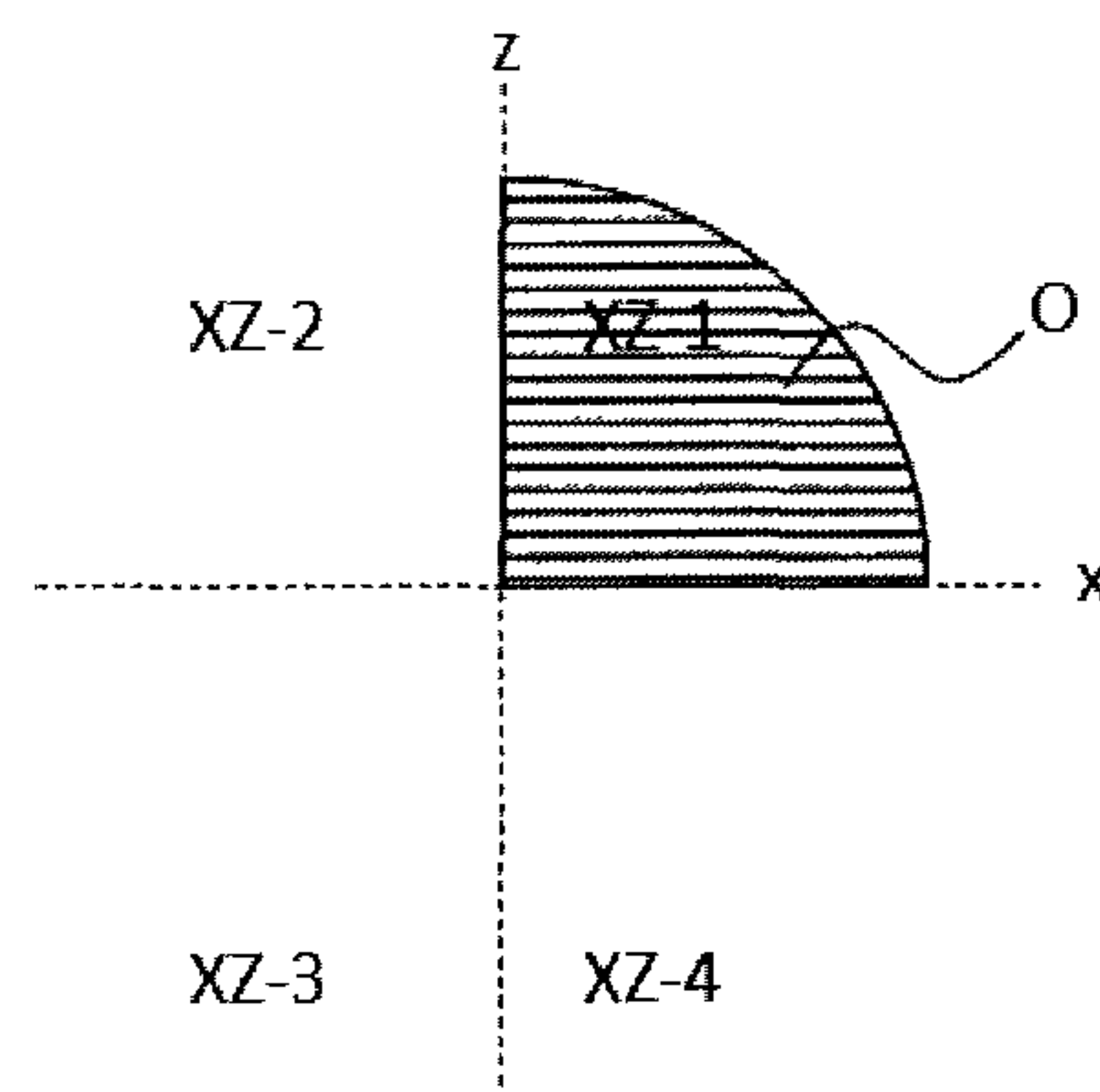


Fig. 3C

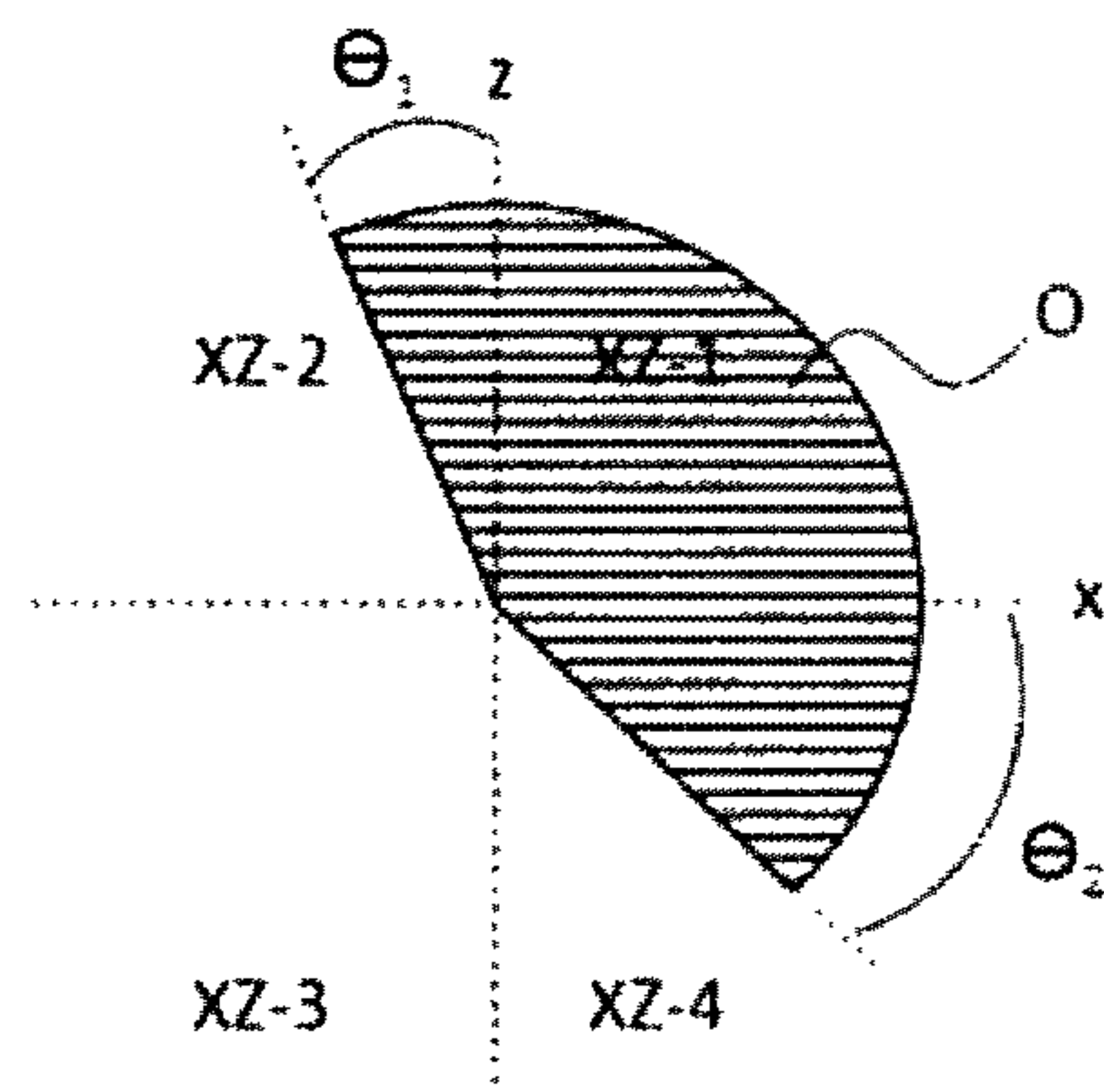


FIG. 3D

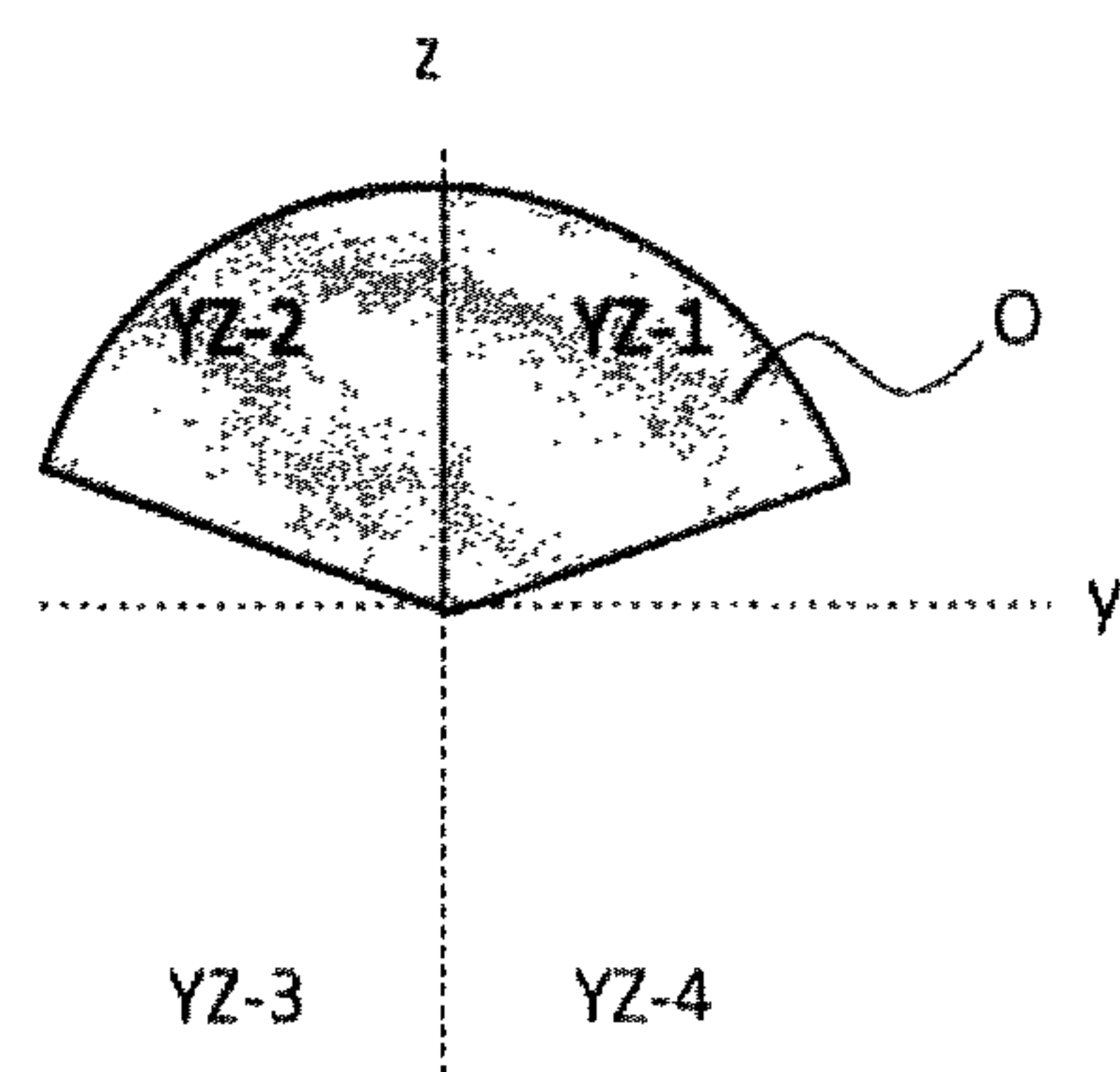


FIG. 3E

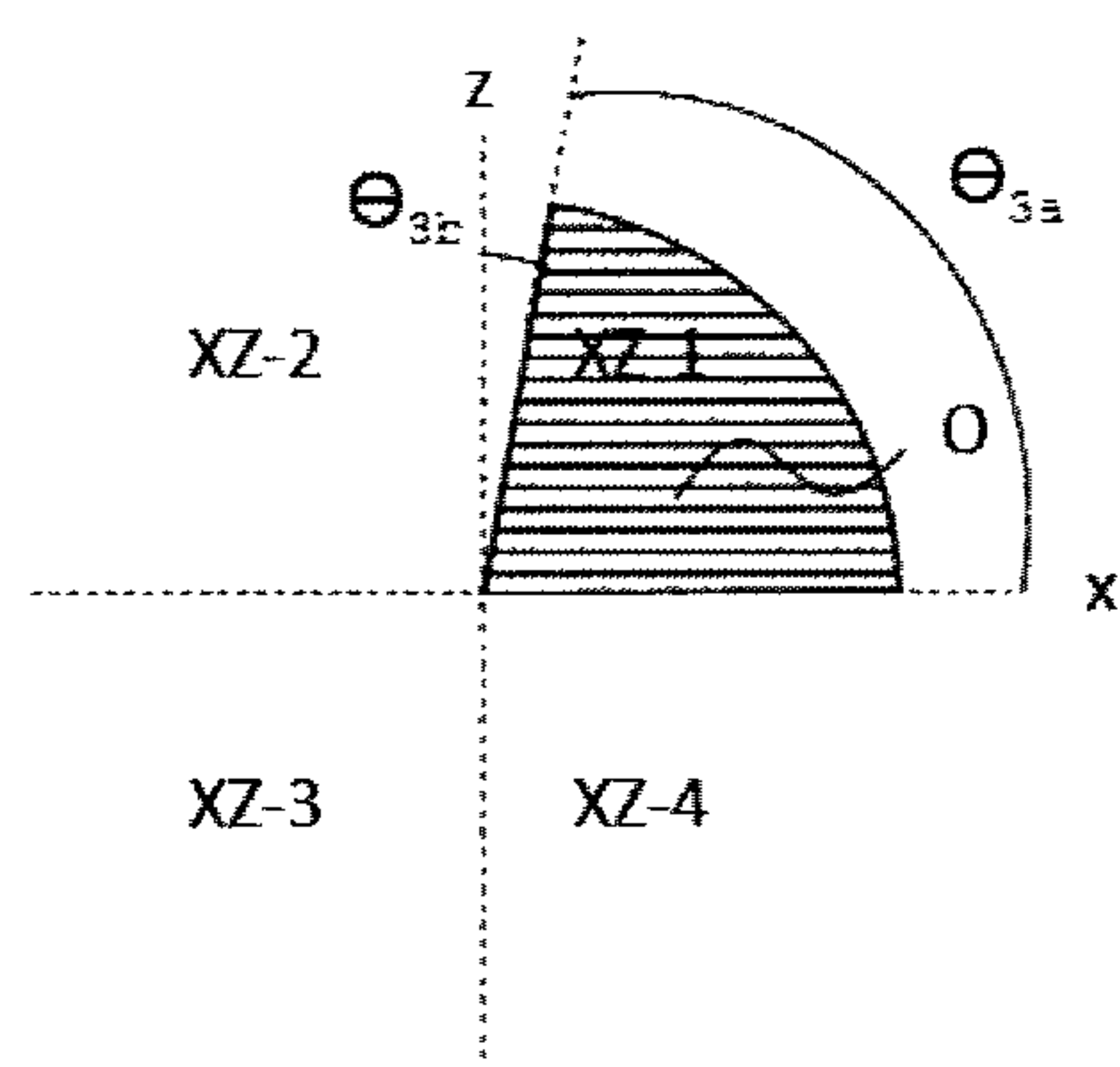


Fig. 3F

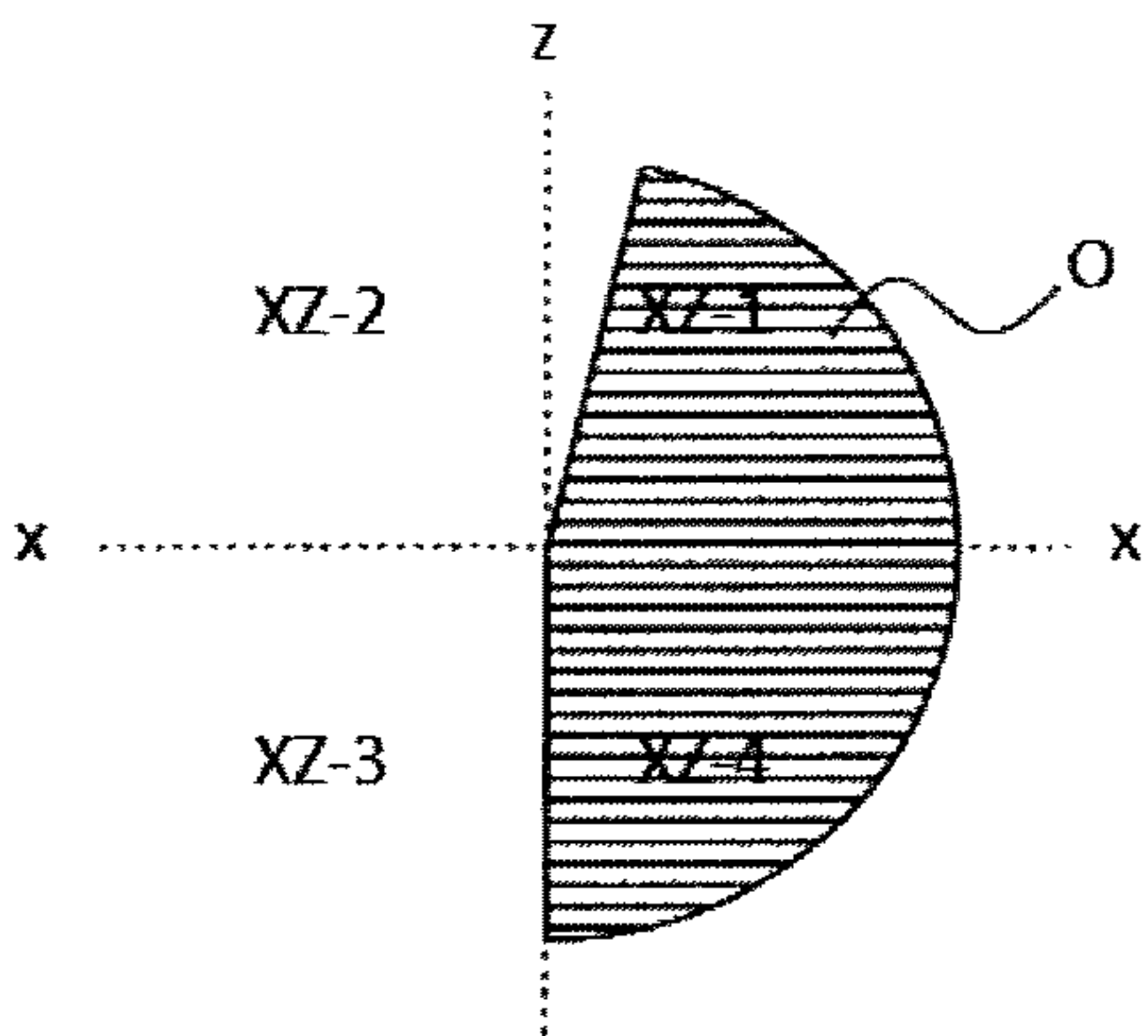


FIG. 3G

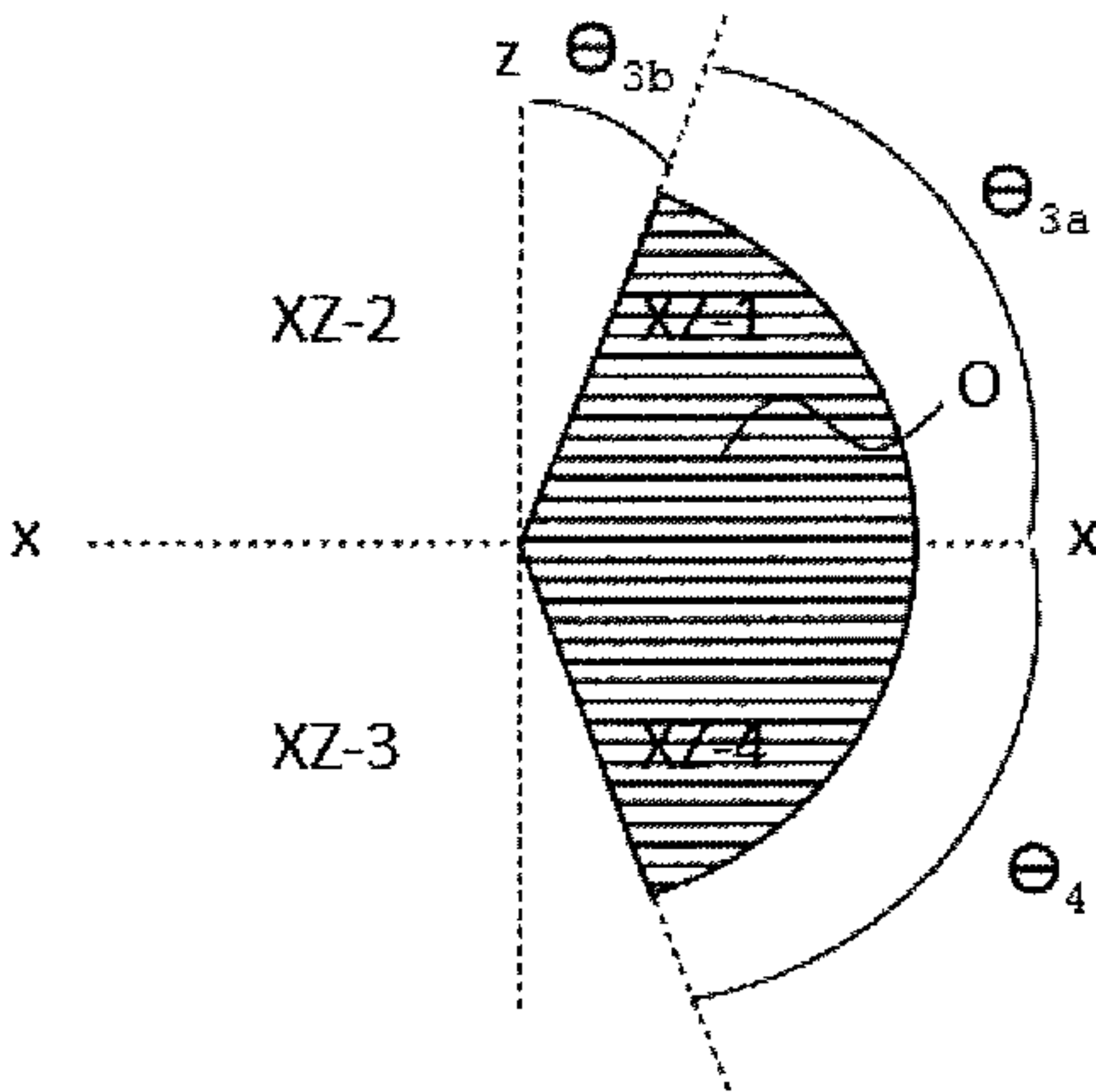


FIG. 3H

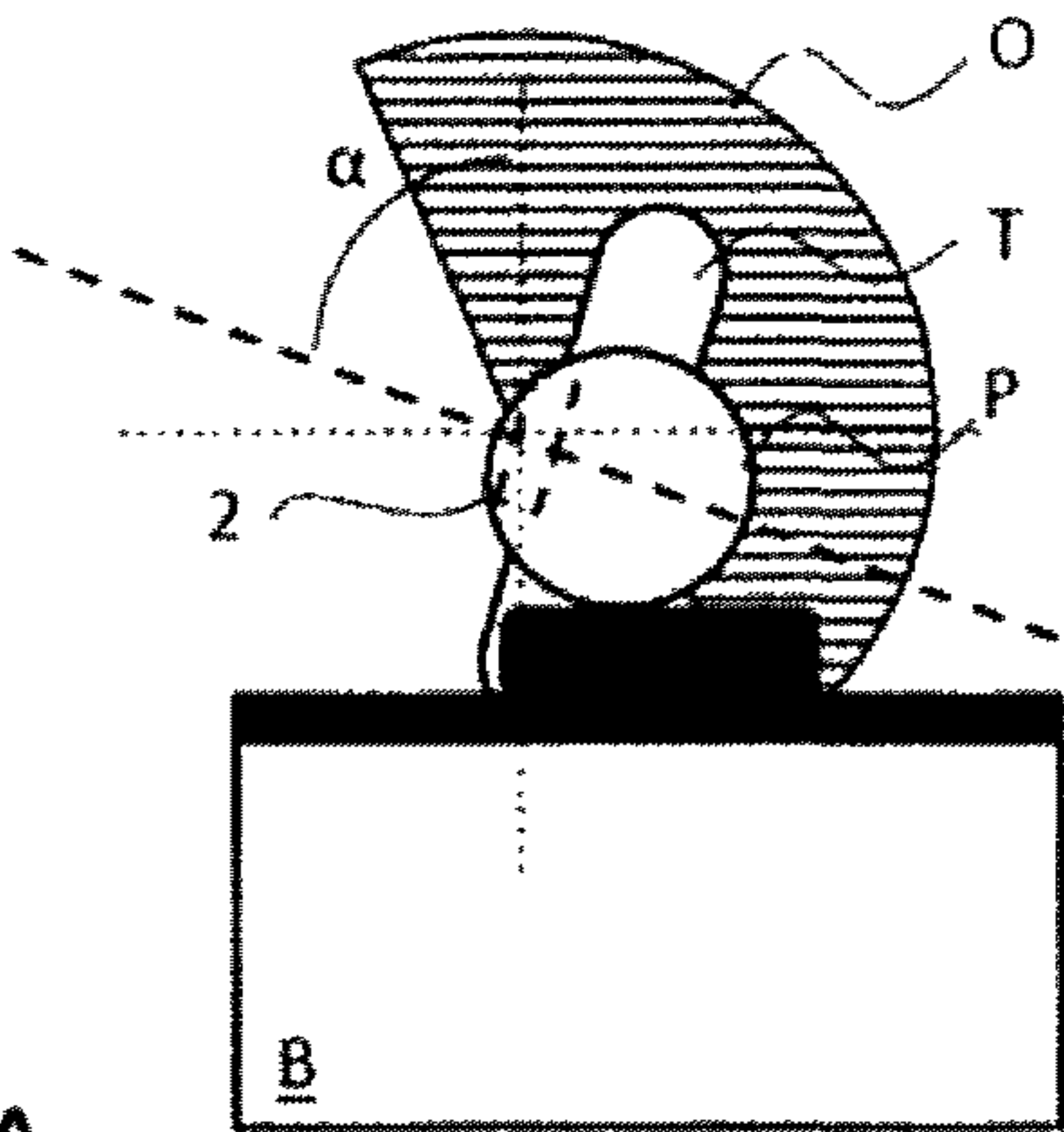
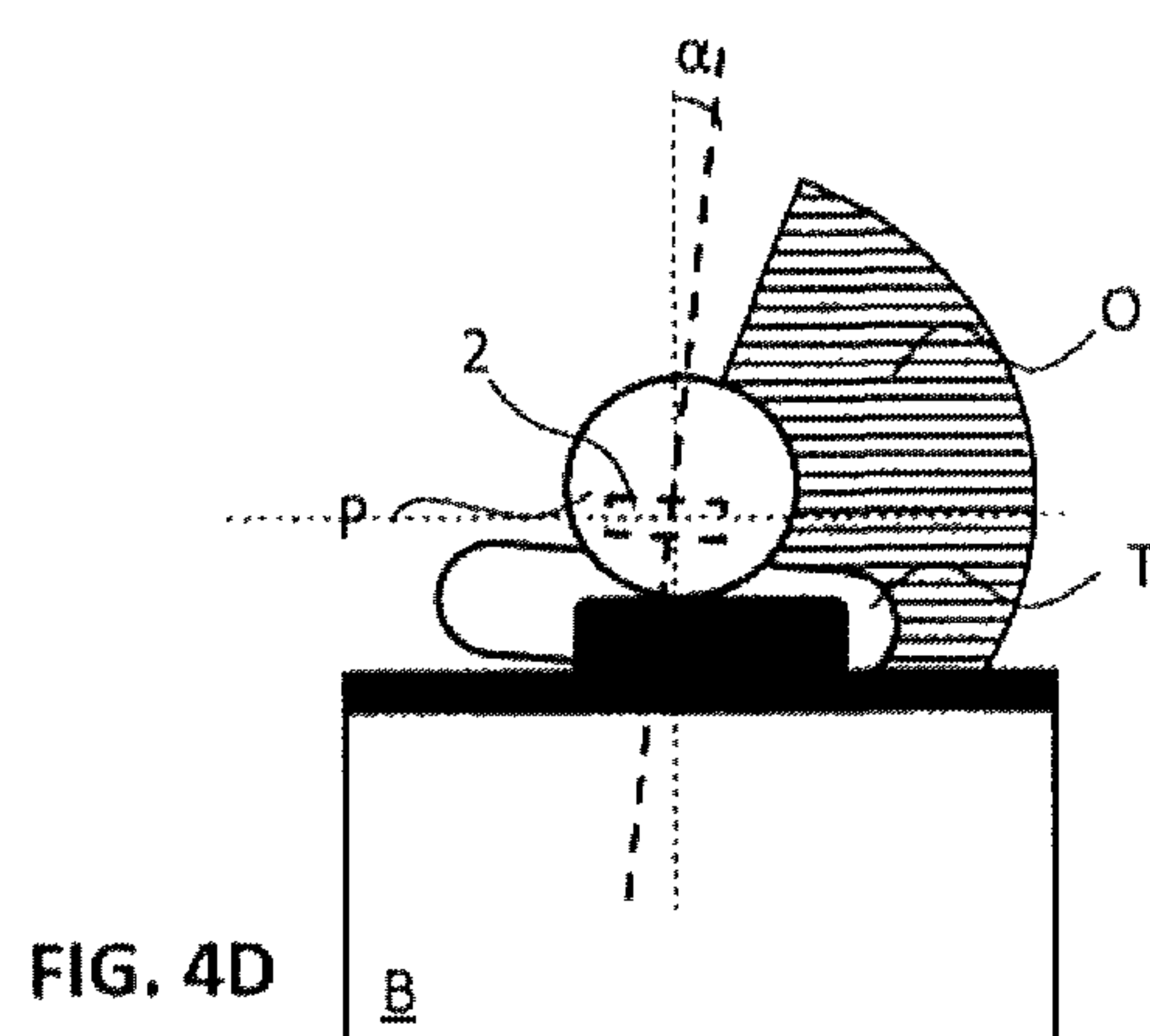
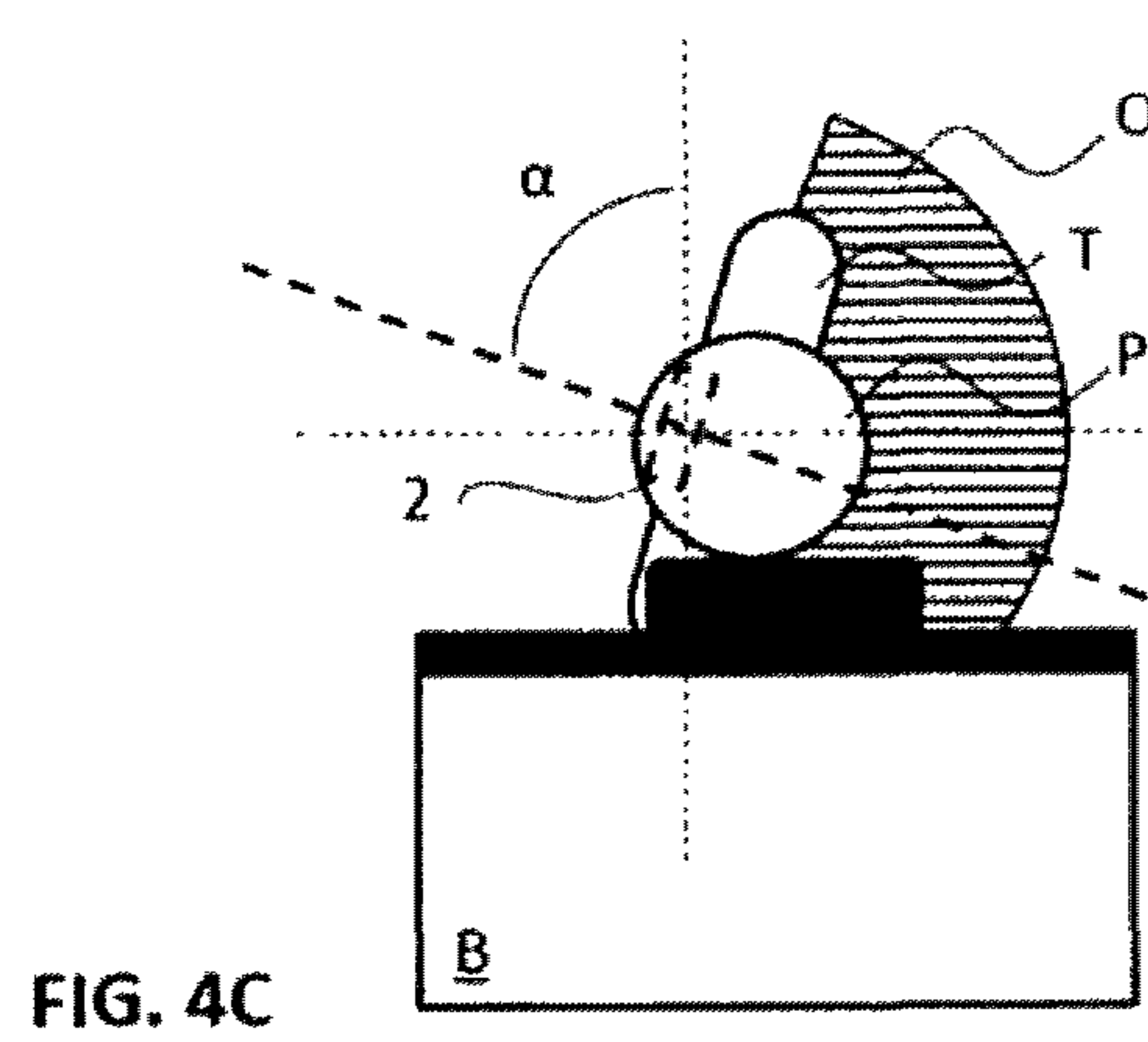
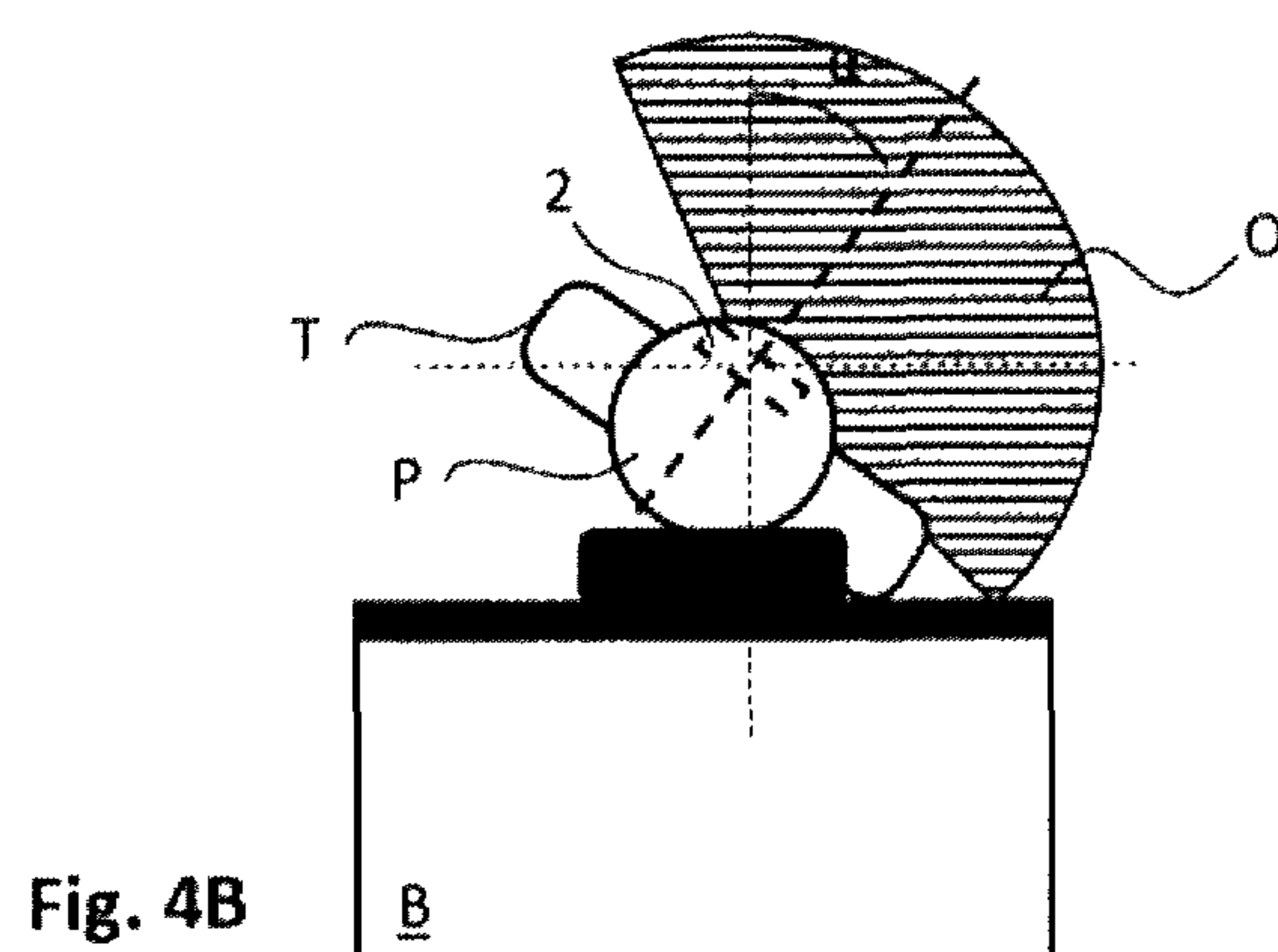


Fig. 4A



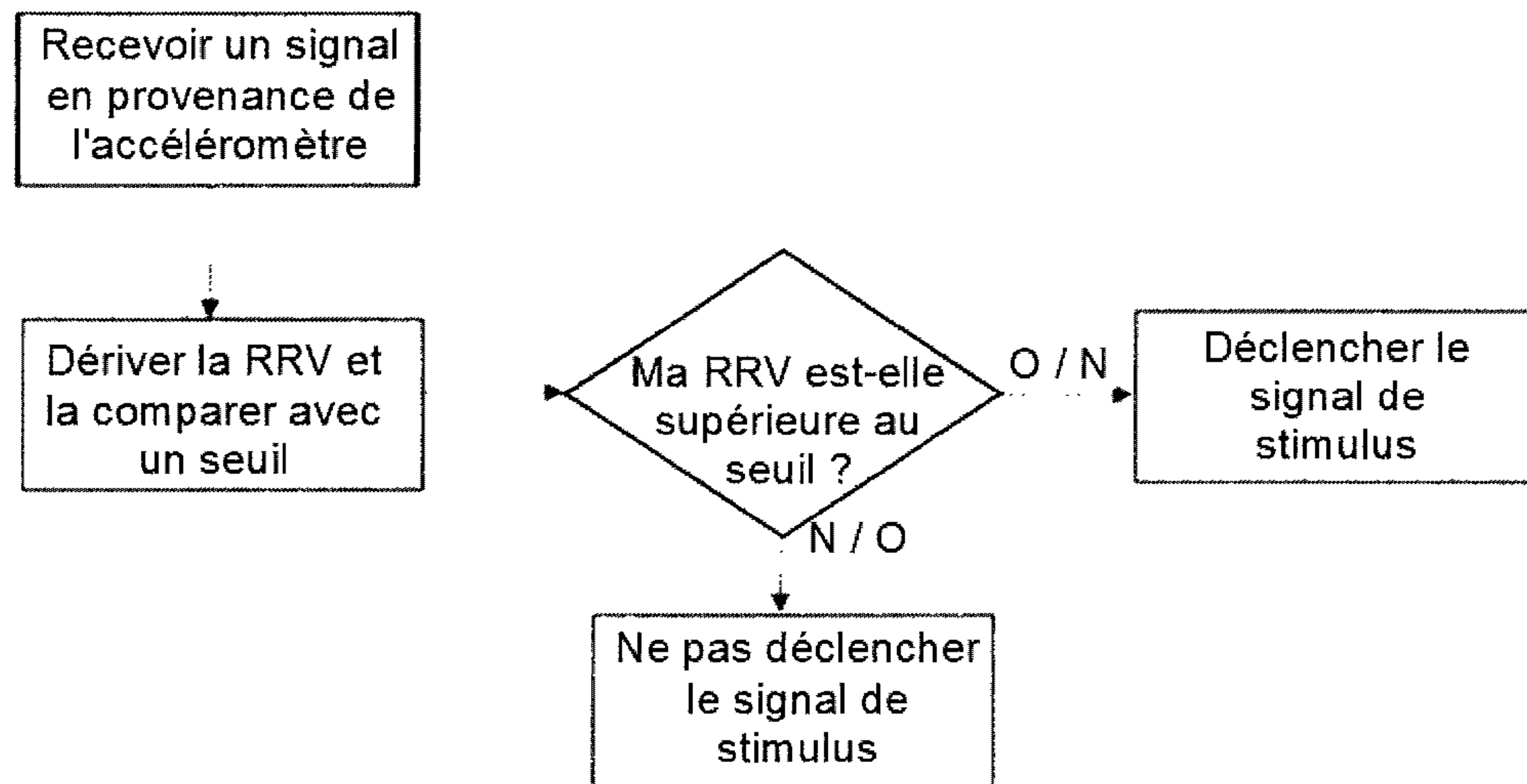


FIG. 5A

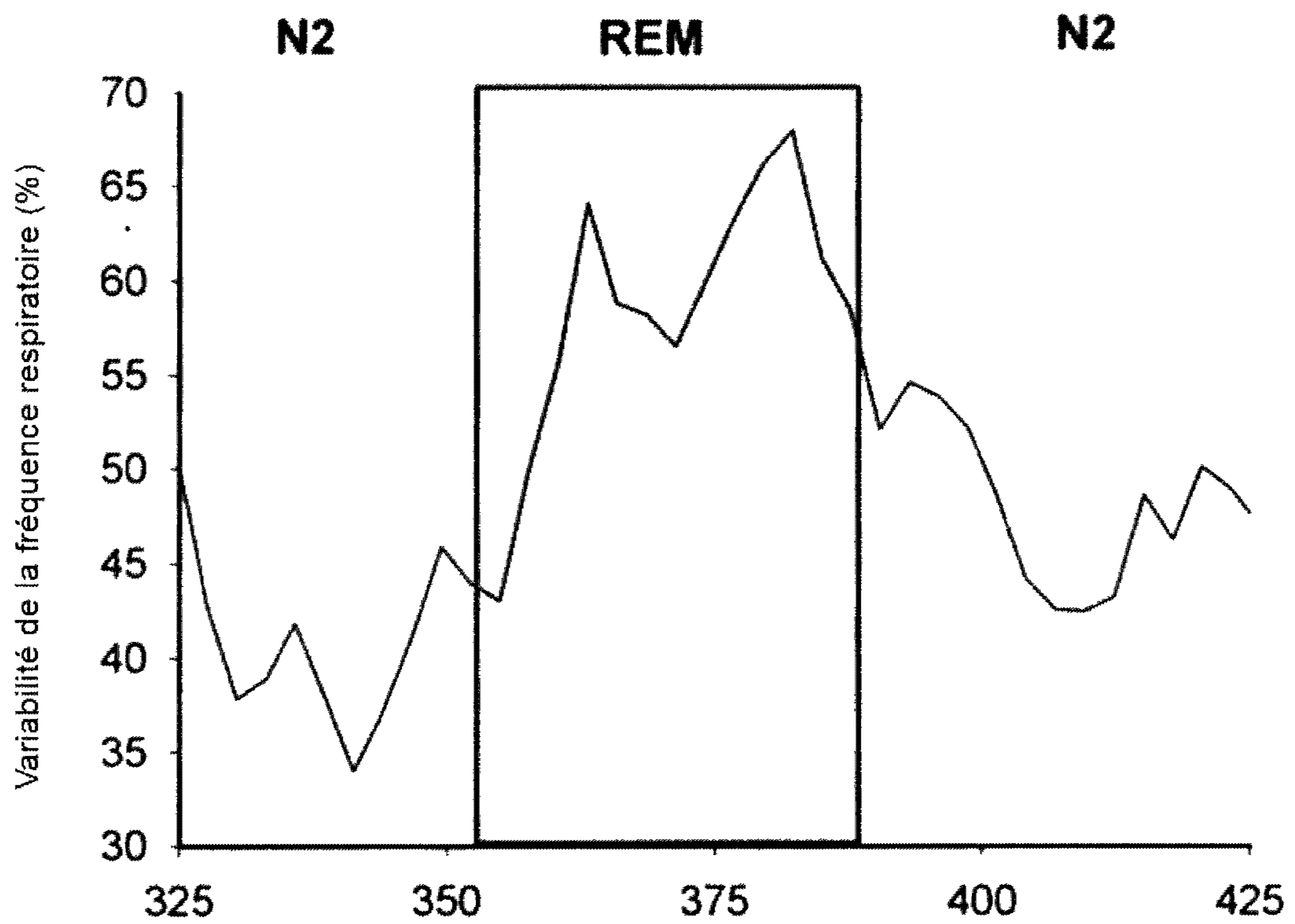


Fig. 5B

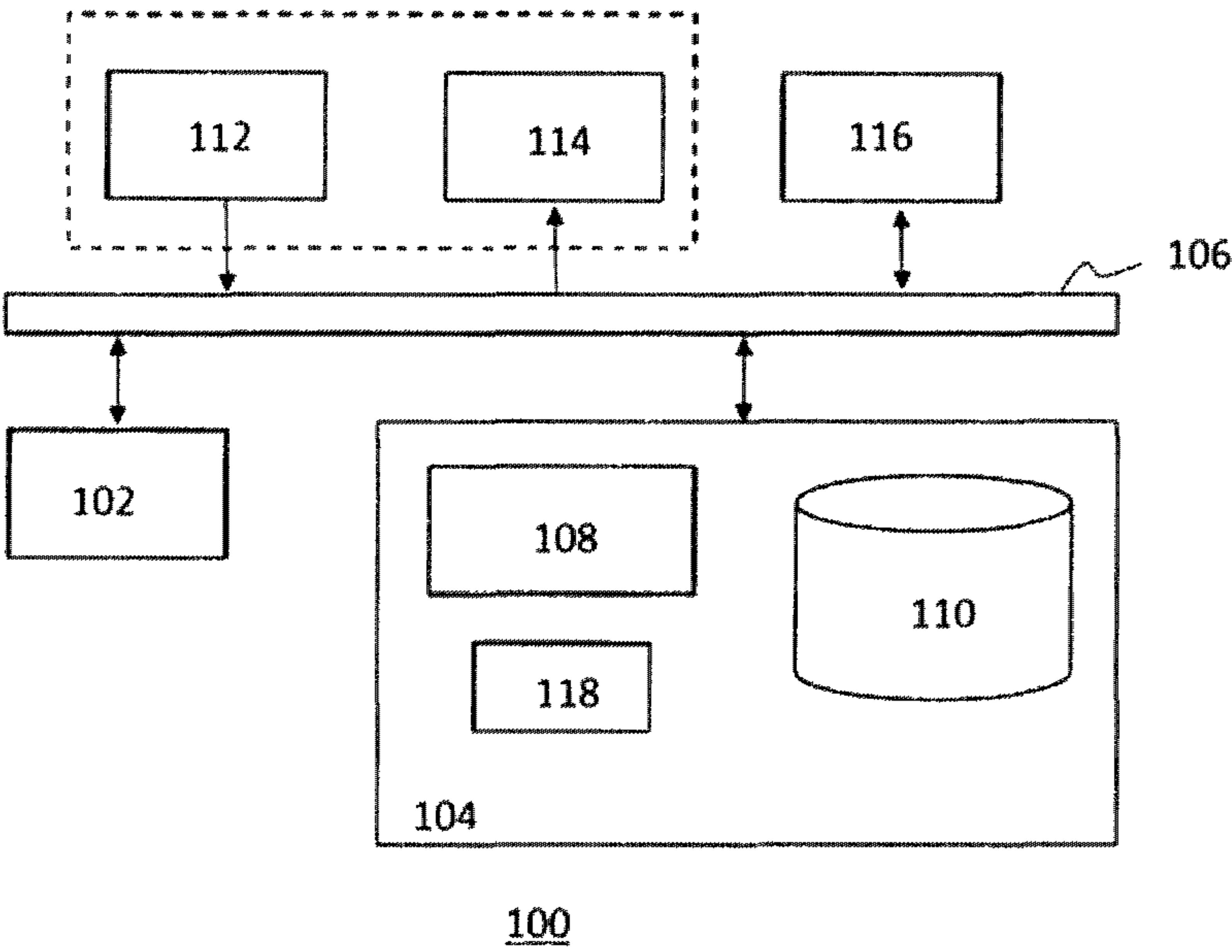


Fig. 6

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
	RECHERCHE INCOMPLETE voir feuille supplémentaire C -----		INV. A61B5/08 A61B5/113 A61B5/00
X	WO 2018/182414 A1 (NIGHTBALANCE B V [NL]) 4 octobre 2018 (2018-10-04) * abrégé; figures 1, 3B * * page 27, ligne 26 - page 28, ligne 4 * * le document en entier * -----	1-11, 16-22	
X	US 5 081 447 A (ECHOLS WILFORD R [US]) 14 janvier 1992 (1992-01-14) * abrégé; figures 1A, 2A * * colonne 1, ligne 61 - colonne 2, ligne 3 * * colonne 8, lignes 1-6 * -----	1-11, 16-22	
A	US 2019/231256 A1 (JANTUNEN JONI JORMA MARIUS [FI]) 1 août 2019 (2019-08-01) * alinéa [0107] * -----	1-11, 16-22	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
A	US 2019/160282 A1 (DIEKEN DAVE [US] ET AL) 30 mai 2019 (2019-05-30) * alinéas [0114], [0125] - [0126], [0138] * -----	1-11, 16-22	A61B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
12 août 2020		Furlan, Stéphane	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

RECHERCHE INCOMPLÈTE
FEUILLE SUPPLÉMENTAIRE C

Numéro de la demande

BO 12008
BE 202000009

Revendications susceptibles de faire l'objet de recherches complètes:
1-11, 16-22

Revendications n'ayant pas fait l'objet de recherches:
12-15, 23-26

Raison pour la limitation de la recherche (invention(s) non brevetable(s)):

Les revendications 12-15 et 23-26 définissent une méthode de thérapie pratiquée sur le corps humain. Aucune opinion écrite ne sera donnée en ce qui concerne la nouveauté, l'activité inventive ou l'applicabilité industrielle de ces revendications.

Réduire le reflux gastro-oesophagien durant le sommeil en utilisant un stimulateur fixé sur le torse d'une personne est considéré comme un traitement thérapeutique pratiqué sur le corps humain. Les méthodes de la présente demande non seulement soulagent les symptômes provoqués par le reflux (par exemple douleurs de poitrine, brûlures), mais elles ont aussi un effet prophylactique inextricable vis-à-vis des complications potentielles, en ce compris une oesophagite.

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE

RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.

BO 12008

BE 202000009

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 12-08-2020
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2018182414 A1	04-10-2018	CN 110545724 A EP 3600032 A1 JP 2020515329 A US 2020100707 A1 WO 2018182414 A1	06-12-2019 05-02-2020 28-05-2020 02-04-2020 04-10-2018
US 5081447 A	14-01-1992	AUCUN	
US 2019231256 A1	01-08-2019	EP 3517025 A1 US 2019231256 A1	31-07-2019 01-08-2019
US 2019160282 A1	30-05-2019	AU 2017252643 A1 EP 3445444 A1 JP 2019513491 A US 2019160282 A1 WO 2017184753 A1	15-11-2018 27-02-2019 30-05-2019 30-05-2019 26-10-2017



OPINION ÉCRITE

Dossier N° BO12008	Date du dépôt(<i>jour/mois/année</i>) 16.01.2020	Date de priorité (<i>jour/mois/année</i>) 07.10.2019	Demande n° BE202000009
Classification internationale des brevets (CIB) INV. A61B5/08 A61B5/113 A61B5/00			
Déposant SIDE SLEEP TECHNOLOGIES B.V.			

La présente opinion contient des indications et les pages correspondantes relatives aux points suivants :

- ☒ Cadre n° I Base de l'opinion
- ☐ Cadre n° II Priorité
- ☒ Cadre n° III Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- ☐ Cadre n° IV Absence d'unité de l'invention
- ☒ Cadre n° V Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- ☐ Cadre n° VI Certains documents cités
- ☐ Cadre n° VII Irrégularités dans la demande
- ☒ Cadre n° VIII Observations relatives à la demande

	Examineur Furlan, Stéphane
--	-------------------------------

OPINION ÉCRITE

Demande n°
BE202000009

Cadre n° I Base de l'opinion

1. Cette opinion a été établie sur la base des revendications déposées avant le commencement de la recherche.
2. En ce qui concerne **la ou les séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande, le cas échéant, cette opinion a été effectuée sur la base des éléments suivants :
 - a. Nature de l'élément:
 - ☐ un listage de la ou des séquences
 - ☐ un ou des tableaux relatifs au listage de la ou des séquences
 - b. Type de support:
 - ☐ sur papier
 - ☐ sous forme électronique
 - c. Moment du dépôt ou de la remise:
 - ☐ contenu(s) dans la demande telle que déposée
 - ☐ déposé(s) avec la demande, sous forme électronique
 - ☐ remis ultérieurement
3. ☐ De plus, lorsque plus d'une version ou d'une copie d'un listage des séquences ou d'un ou plusieurs tableaux y relatifs a été déposée, les déclarations requises selon lesquelles les informations fournies ultérieurement ou au titre de copies supplémentaires sont identiques à celles initialement fournies et ne vont pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée initialement, selon le cas, ont été remises.
4. Commentaires complémentaires :

Cadre n° III Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle

La question de savoir si l'objet de l'invention revendiquée semble être nouveau, impliquer une activité inventive ou être susceptible d'application industrielle n'a pas été examinée pour ce qui concerne :

- ☐ l'ensemble de la demande
- ☒ les revendications nos 12-15, 23-26

parce que :

- ☒ la demande ou les revendications nos. 12-15, 23-26 en question, se rapportent à l'objet suivant, à l'égard duquel l'administration n'est pas tenue d'effectuer une recherche :

voir feuille séparée

- ☐ les revendications, la description, ou les dessins ou les revendications nos. en question ne sont pas clairs, de sorte qu'il n'est pas possible de formuler une opinion valable :
- ☐ les revendications, ou les revendications nos en question, ne se fondent pas de façon adéquate sur la description, de sorte qu'il n'est pas possible de formuler une opinion valable :
- ☒ il n'a pas été établi de rapport de recherche pour toute la demande ou pour les revendications nos 12-15, 23-26 en question.
- ☐ une opinion valable n'a pas pu être formulée en l'absence d'un listage, le cas échéant sous format conforme à la norme internationale (OMPI ST.25), des séquences de nucléotides ou d'acides aminés.
- ☐ une opinion valable n'a pas pu être formulée en l'absence des tableaux relatifs au listage des séquences de nucléotides ou d'acides aminés, ou ceux-ci n'étant pas fournis sous forme électronique selon la norme internationale (OMPI ST.25).
- ☒ Voir le cadre supplémentaire pour de plus amples détails.

Cadre n° V Opinion motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

1. Déclaration

Nouveauté	Oui :	Revendications	1-11, 16-22
	Non :	Revendications	
Activité inventive	Oui :	Revendications	
	Non :	Revendications	1-11, 16-22
Possibilité d'application industrielle	Oui :	Revendications	1-11, 16-22
	Non :	Revendications	

2. Citations et explications

voir feuille séparée

Cadre n° VIII Observations relatives à la demande

voir feuille séparée

Ad point III

Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle

- 1 Les revendications 12-15 et 23-26 définissent une méthode de thérapie pratiquée sur le corps humain. Aucune opinion écrite ne sera donnée en ce qui concerne la nouveauté, l'activité inventive ou l'applicabilité industrielle de ces revendications.

Réduire le reflux gastro-oesophagien durant le sommeil en utilisant un stimulateur fixé sur le torse d'une personne est considéré comme un traitement thérapeutique pratiqué sur le corps humain. Les méthodes de la présente demande non seulement soulagent les symptômes provoqués par le reflux (par exemple douleurs de poitrine, brûlures), mais elles ont aussi un effet prophylactique inextricable vis-à-vis des complications potentielles, en ce compris une oesophagite.

Ad point V

Déclaration motivée quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle ; citations et explications à l'appui de cette déclaration

Il est fait référence aux documents suivants:

- D1 WO 2018/182414 A1 (NIGHTBALANCE B V [NL]) 4 octobre 2018 (2018-10-04)
- D2 US 5 081 447 A (ECHOLS WILFORD R [US]) 14 janvier 1992 (1992-01-14)
- D3 US 2019/231256 A1 (JANTUNEN JONI JORMA MARIUS [FI]) 1 août 2019 (2019-08-01)
- D4 US 2019/160282 A1 (DIEKEN DAVE [US] ET AL) 30 mai 2019 (2019-05-30)

- 1 Revendications indépendantes

La présente demande ne remplit pas les conditions de brevetabilité, l'objet des revendications 1 et 16-18 n'impliquant pas d'activité inventive.

- 1.1 En ce qui concerne la revendication 1, le document D1 divulgue (les références entre parenthèses se rapportant à ce document):

Dispositif d'apprentissage de position de sommeil (abrégé) ~~configuré~~ de manière à réduire le reflux gastro-oesophagien dans une position de sommeil d'une personne, le dispositif comprenant:

un capteur d'orientation (abstract, sensor 34) configuré de manière à générer un signal indicatif d'une orientation du torse de la personne (abstract, Fig. 1), et un générateur de stimulus (p. 27, l. 26-31) configuré de manière à envoyer un premier stimulus au torse de la personne lorsque le torse de la personne se trouve dans une plage d'orientation de torse prédéterminée dans la position de sommeil (p. 27, l. 32-35), dans lequel le générateur de stimulus peut être fixé au torse de la personne, et

un système de traitement (100) configuré de manière à exécuter les étapes suivantes:

recevoir un premier signal en provenance du capteur d'orientation (p. 27, l. 32 - p. 28, l. 4), le premier signal étant indicatif d'une première orientation du torse de la personne,

déterminer sur la base du premier signal que la première orientation du torse de la personne se trouve à l'intérieur de la plage d'orientation de torse prédéterminée (implicite à la p. 27, l. 32 - p. 28, l. 4) dans la position de sommeil, dans lequel la plage d'orientation de torse prédéterminée est telle que, dans un plan x-z perpendiculaire à un axe longitudinal du torse de la personne dans une position allongée sur le dos dans une direction y (voir objection au point VIII), ~~le premier stimulus est appliqué dans sensiblement la totalité du quadrant supérieur droit (XZ-1) du plan x-z et le stimulus n'est pas appliqué dans au moins une partie du quadrant supérieur gauche (XZ-2) du plan x-z, les quadrants étant considérés dans la direction y le long de l'axe longitudinal en partant du torse jusqu'aux pieds de la personne.~~

- 1.2 L'objet de la revendication 1 est donc nouveau mais n'implique pas d'activité inventive pour les raisons suivantes:

- 1.2.1 L'effet technique des caractéristiques distinctives est que l'appareil de la revendication 1 stimule la personne pour qu'elle dorme sur son côté gauche, ce qui a pour effet de réduire le reflux.

- 1.2.2 Le problème technique objectif peut donc être formulé comme comment modifier l'appareil de D1 pour réduire le reflux gastro-oesophagien.

- 1.2.3 La solution proposée par la revendication 1 n'implique pas d'activité inventive, car il est bien connu que dormir sur le côté gauche peut aider à réduire le reflux gastro-oesophagien ; fournir un stimulus du côté sur lequel la personne n'est

pas censée dormir est considéré comme une option évidente pour l'homme du métier. L'objet de la revendication 1 n'implique donc pas d'activité inventive au vu du seul document D1 (voir néanmoins D3, para. [0107] qui divulgue un exemple de stimulus du côté droit d'une personne pour l'inciter à se tourner du côté gauche).

- 1.3 De manière analogue, l'objet des revendications correspondantes 16-18 n'implique pas d'activité inventive au vu de D1, mutatis mutandis.
- 1.4 Il est également à noter que le document D2 rend évident l'objet des revendications 1 et 16-18 car il divulgue un dispositif d'apprentissage de position de sommeil apte à déterminer l'orientation d'une personne endormie et fixé sur son torse (col. 1, l. 61 - col. 2, l. 3), et qui fournit un stimulus vibrotactile (col. 8, l. 1-6) pour induire un changement de position de la personne (abrégé). Les caractéristiques distinctives de la revendication 1 vis-à-vis de D2 sont les mêmes que vis-à-vis de D1. Le même raisonnement s'applique donc, mutatis mutandis.

2 Revendications dépendantes

Les revendications dépendantes ne contiennent pas de caractéristiques qui satisfassent aux exigences d'activité inventive en étant combinées aux caractéristiques de l'une quelconque des revendications auxquelles elles sont liées.

- 1.1 L'objet des revendications suivantes n'implique pas d'activité inventive car il est divulgué ou suggéré dans les documents déjà commentés ci-dessus:
- revendication 8: voir D1, abrégé;
- revendication 9: voir D1, Fig. 1, et p. 27, l. 22-29 et p. 29, l. 18-19, où le stimulus est fourni en réaction à une augmentation de la fréquence respiratoire.
- 1.2 Revendications 2-6 et 19-22 : ces revendications décrivent de manière plus spécifique des stimulations pour parvenir aux mêmes effets que dans la revendication 1, c-à-d. pousser la personne à dormir sur son côté gauche. Ces alternatives ne semblent pas fournir d'effet supplémentaire, et sont également considérées comme des options d'implémentation.
- 1.3 Ajouter des moyen d'orientation du dispositif (rev. 7) ou utiliser la variabilité de la fréquence respiratoire pour détecter des phases de sommeil et, en fonction, déclencher la stimulation (rev. 10-11) est considéré comme une option d'implémentation évidente pour l'homme du métier ne nécessitant pas d'activité inventive. Uniquement à titre d'exemple, voir D4, para. [0126] et [0138].

Ad point VIII

Certaines observations relatives à la demande

- 2 Dans les revendications 1 et 18, la "plage d'orientation" n'est pas définie de manière appropriée. Cette plage est définie par rapport à la stimulation, qui elle-même dépend du sujet étant positionné dans cette plage.