

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 980 096

②1 N° d'enregistrement national : 11 02875

⑤1 Int Cl⁸ : A 61 B 5/055 (2013.01)

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 21.09.11.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 22.03.13 Bulletin 13/12.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : PROTEOR Société anonyme — FR,
CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE D'ANGERS
— FR, UNIVERSITE D'ANGERS Etablissement public
— FR et ASSOCIATION POUR LA GESTION DU
CENTRE REGIONAL DE REEDUCATION ET DE REA-
DAPTATION FONCTIONNELLE — FR.

⑦2 Inventeur(s) : IZARD PHILIPPE, N GUYEN SYLVIE
et BRUNEL PATRICK.

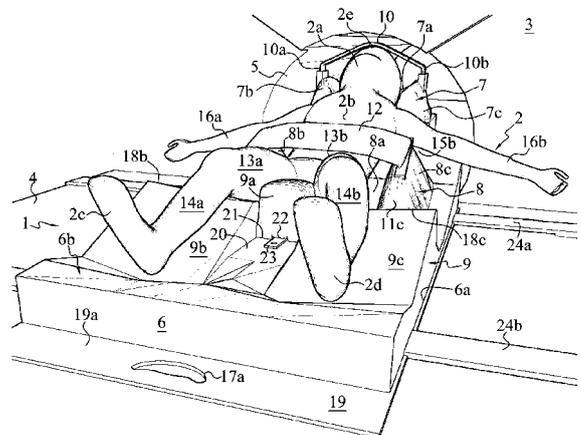
⑦3 Titulaire(s) : PROTEOR, CENTRE HOSPITALIER UNI-
VERSITAIRE D'ANGERS, UNIVERSITE D'ANGERS,
ASSOCIATION POUR LA GESTION DU CENTRE
REGIONAL DE REEDUCATION ET DE READAPTA-
TION FONCTIONNELLE.

⑦4 Mandataire(s) : SCP BOUCHARD & TRESSE.

⑤4 DISPOSITIF D'IMMOBILISATION D'UN NOURRISSON SUR UNE TABLE D'UN APPAREIL IRM.

⑤7 La présente invention concerne un dispositif d'immobilisation (1) d'un nourrisson (2) pour un appareil d'imagerie par résonance magnétique (3), dit appareil IRM, ledit appareil IRM étant équipé d'une table (4) et d'un tunnel (5), des moyens

de translation étant agencés pour déplacer la table vis-à-vis du tunnel. Le dispositif d'immobilisation comprend une coque (6) constituée d'un matériau isolé magnétiquement et munie d'une face inférieure (6a) configurée pour être positionnée de manière stable sur la table et d'une face supérieure (6b) configurée pour supporter la tête (2a), le tronc (2b) et les membres inférieurs (2c, 2d) du nourrisson en le maintenant dans une position zéro-gravité, ladite coque étant configurée pour permettre la pénétration d'au moins la tête du nourrisson et de la partie (1a) du dispositif d'immobilisation recevant ladite tête, dans le tunnel.



FR 2 980 096 - A1



La présente invention concerne un dispositif d'immobilisation d'un nourrisson sur une table d'un appareil d'imagerie par résonance magnétique, plus couramment appelé appareil IRM. Un tel appareil IRM comprend une table, un tunnel muni d'un système IRM et des moyens de translation agencés pour déplacer longitudinalement la table vis-à-vis du tunnel. Ainsi, lorsque le nourrisson est placé dans le dispositif d'immobilisation, lui-même placé sur la table, la translation de la table dans le sens de la longueur du tunnel, permet de faire pénétrer le nourrisson au moins en partie, à savoir de la tête jusqu'aux épaules, à l'intérieur du tunnel.

Les appareils d'imagerie par résonance magnétique, dits appareils IRM, sont bien connus dans le domaine médical pour effectuer divers examens médicaux. Ces appareils permettent d'obtenir des vues en deux ou trois dimensions de l'intérieur du corps de façon non-invasive avec une résolution relativement élevée. Plusieurs types d'appareils IRM existent, notamment les appareils IRM fermés, munis d'un tunnel dans lequel pénètre le patient et, les appareils IRM ouverts, particulièrement adaptés pour des analyses de certaines parties du corps et en particulier utilisé pour les personnes obèses, les claustrophobes et les femmes enceintes. On connaît également un appareil IRM tel que décrit dans le document EP 1 887 372 A2, lequel permet de réaliser des examens de la région du pelvienne. Dans ce cas le système IRM est du type ouvert et comprend une forme cylindrique ouverte dans laquelle vient se loger la région pelvienne du patient disposé en position assise. Pour cela, il est prévu dans ce document EP 1 887 372 A2 un dispositif d'immobilisation comprenant un siège, le dispositif d'immobilisation étant configuré pour recevoir le patient dans une position assise avec sa région pelvienne disposée dans la forme cylindrique du système IRM, permettant ainsi de réaliser des mesures dans ladite région du corps du patient.

Tel que précisé précédemment, le dispositif objet de l'invention est tout particulièrement destiné à un appareil IRM de type fermé, comprenant une table, un tunnel muni d'un système IRM et des moyens de translation agencés pour déplacer la table vis-à-vis du tunnel. Il est connu le document US 2004/0244114 A1 qui décrit un dispositif d'immobilisation d'un patient, tout particulièrement un nourrisson, pour une utilisation sur un appareil IRM de type fermé tel que précité. Le dispositif d'immobilisation selon le document US 2004/0244114 A1 permet une immobilisation du nourrisson en position décubitus dorsal sur la table de l'appareil IRM, l'immobilisation se faisant au moyen de sangles maintenant les jambes, la taille, le torse, les bras, le cou et la tête du nourrisson. Ce type de dispositif d'immobilisation selon US 2004/0244114 A1 rend inconfortable l'examen IRM et ne permet pas la quiétude

que requiert un tel examen. En outre, le nourrisson est généralement disposé dans un premier temps dans le dispositif d'immobilisation, l'examen IRM étant réalisé une fois le nourrisson endormi afin qu'il soit plus détendu. Il en résulte que l'examen requiert un temps de préparation plus ou moins important en fonction du stress du nourrisson.

La présente invention vis à pallier les inconvénients des dispositifs d'immobilisation tels que celui décrit dans US 2004/0244114 A1. A cet effet, l'invention concerne un dispositif d'immobilisation d'un nourrisson pour un appareil d'imagerie par résonance magnétique, dit appareil IRM, ledit appareil IRM étant équipé d'une table et d'un tunnel muni d'un système IRM, des moyens de translation étant agencés pour déplacer longitudinalement la table vis-à-vis du tunnel. Selon l'invention, le dispositif d'immobilisation comprend une coque constituée d'un matériau isolé magnétiquement. La coque est munie d'une face inférieure configurée pour être positionnée de manière stable sur la table et d'une face supérieure configurée pour supporter la tête, le tronc et les membres inférieurs du nourrisson en le maintenant dans une position dite « zéro-gravité ». En outre, la coque comprend une partie avant incluant ladite zone de support de tête, la partie avant étant configurée pour s'inscrire dans les dimensions du tunnel, avec le nourrisson disposé dans ladite coque et en position sur la table, pour permettre la pénétration de la tête, jusqu'aux épaules, à l'intérieur du tunnel. De manière habituelle, le tunnel est de forme semi-cylindrique présentant un diamètre d_1 ; on comprend donc que la partie avant de la coque et la tête du nourrisson en position dans celle-ci, s'inscrivent dans un demi-cylindre de diamètre d_2 inférieur au diamètre d_1 du tunnel, ce qui permet de faire pénétrer le nourrisson, jusqu'à ses épaules, dans ledit tunnel.

La position zéro-gravité est notamment connue dans le domaine médical et thérapeutique ; celle-ci est mise en œuvre sur des fauteuils inclinables. Cette position « zéro-gravité » a été développée dans les années 1980 pour les astronautes qui adoptent cette position lors de la mise à feu, au décollage. Cette position « zéro-gravité » permet un alignement du cœur, des jambes et du dos afin de provoquer chez le patient une relaxation totale et instantanée, ainsi qu'une baisse importante du stress. Cette position « zéro-gravité » permet également de réduire la pression sur le bas du dos et sur la colonne vertébrale. En outre, la tension dans les régions lombaires est atténuée, la circulation sanguine dans les membres inférieurs est meilleure, le cœur est soumis à moins d'efforts et les poumons sont expansés, offrant une meilleure oxygénation. On comprend que de cette façon, le nourrisson est complètement détendu et dans les meilleures conditions pour la réalisation de l'examen IRM. Par ailleurs, il

n'est plus nécessaire de sangler le nourrisson afin d'assurer cette immobilisation, celle-ci se faisant tout naturellement de par l'adoption de la position zéro-gravité. En outre, l'examen IRM peut commencer très rapidement après le positionnement du nourrisson dans le dispositif d'immobilisation selon l'invention.

Par ailleurs, la configuration de la coque permet de pénétrer la partie avant du dispositif avec la tête du nourrisson, jusqu'à ses épaules, à l'intérieur du tunnel en sorte de réaliser un examen IRM cérébral sur le nourrisson. On pourrait également prévoir une configuration du reste du dispositif d'immobilisation, c'est-à-dire sa partie intermédiaire dans laquelle se situe la zone de support du tronc et sa partie arrière dans laquelle se situe la zone de support des membres inférieurs, permettant la pénétration de l'ensemble du dispositif d'immobilisation avec un nourrisson en place dans celui-ci, à l'intérieur d'un tunnel adapté pour la réalisation d'examens IRM sur d'autres parties du corps, par exemple le dos, les genoux ou autres.

On entend par nourrisson notamment un enfant dont l'âge est de moins de six mois et dont la masse n'excède pas les dix kilogrammes. Bien entendu, un enfant d'un âge un peu plus important avec un petit gabarit pourrait éventuellement être disposé dans le dispositif d'immobilisation objet de l'invention.

Selon l'invention, le dispositif d'immobilisation d'un nourrisson comprend une zone de support de tête, une zone de support du tronc et une zone de support des membres inférieurs qui sont configurées pour permettre le maintien et le calage du nourrisson en position zéro-gravité. Cela évite que le nourrisson puisse basculer hors de la coque, en particulier durant le bref instant avant sa relaxation et surtout durant le déplacement du dispositif d'immobilisation par le personnel médical, lors de son positionnement sur la table de l'appareil IRM.

Selon le dispositif d'immobilisation d'un nourrisson objet de l'invention, la zone de support de tête comprend une première partie creuse centrale configurée pour réceptionner la tête du nourrisson et deux premières parties saillantes latérales configurées pour maintenir logée la tête dans ladite zone de support de tête.

Selon le dispositif d'immobilisation d'un nourrisson objet de l'invention, la zone de support de tête comprend un premier système de maintien de la tête en position centrée dans la première partie creuse centrale, le premier système de maintien étant configuré pour prendre

appui sur le front du nourrisson. Cela permet de conserver en position stable la tête du nourrisson dans le plan de symétrie axiale de celui-ci, durant l'acquisition des données réalisée avec l'appareil IRM, afin que ces données soient exploitables. De manière préférentielle, le premier système de maintien comprend une première sangle agencée entre les deux premières parties saillantes latérales et éventuellement, une pièce d'appui assujettie à la première sangle et configurée pour prendre appui contre le front du nourrisson lorsque ladite première sangle est mise en place. Cette configuration évite d'exercer une pression sur les côtés latéraux de la tête du nourrisson pour se limiter à un maintien du front et ainsi de la tête dans le plan de symétrie axial, tout en conservant ladite tête en appui contre la première partie centrale.

Selon le dispositif d'immobilisation d'un nourrisson objet de l'invention, la zone de support du tronc comprend une seconde partie creuse centrale configurée pour réceptionner le dos du nourrisson et deux secondes parties saillantes latérales configurées pour maintenir logé le tronc du nourrisson dans ladite zone de support du tronc. Ces deux secondes parties saillantes latérales sont en outre configurées pour contribuer à maintenir logées les cuisses et les jambes du nourrisson dans la zone de support des membres inférieurs.

Selon le dispositif d'immobilisation d'un nourrisson objet de l'invention, la zone de support du tronc comprend un second système de maintien du tronc en position dans la seconde partie creuse centrale, le second système de maintien étant configuré pour préserver le tronc du nourrisson dans ladite seconde partie creuse centrale. De manière préférentielle, le second système de maintien comprend une seconde sangle agencée entre les deux secondes parties saillantes latérales et configurée pour éviter le soulèvement du tronc du nourrisson au-delà des secondes parties saillantes et ainsi, éviter son dégagement de la coque. Cela évite d'exercer une pression complémentaire sur le tronc du nourrisson et ainsi, de générer un stress éventuel chez le nourrisson.

Selon le dispositif d'immobilisation d'un nourrisson objet de l'invention, la zone de support des membres inférieurs est configurée pour réceptionner les cuisses et les jambes du nourrisson en maintenant entre elles un écartement. De manière préférentielle, la zone de support des membres inférieurs comprend deux troisièmes parties creuses configurées pour réceptionner chacune, en partie, une des cuisses du nourrisson, deux troisièmes parties saillantes latérales disposées sur les côtés latéraux et configurées pour supporter les cuisses et

les jambes du nourrisson et une troisième partie saillante centrale disposée entre les deux cuisses et les deux jambes. Les troisièmes parties saillantes sont configurées pour maintenir logées les cuisses et les jambes dans la zone de support des membres inférieurs. La troisième partie saillante centrale est configurée pour maintenir un écartement entre les deux jambes et les troisièmes parties saillantes latérales, en combinaison avec les secondes parties saillantes latérales de la zone de support du tronc, sont configurées pour éviter le dégagement desdites cuisses et jambes hors de la coque.

Selon le dispositif d'immobilisation d'un nourrisson objet de l'invention, la zone de support des membres inférieurs comprend des moyens d'ajustement de la position de la troisième partie saillante centrale qui permettent de modifier la position de réglage de ladite troisième partie saillante centrale sur ladite zone de support des membres inférieurs en sorte d'adapter au mieux ledit dispositif d'immobilisation à la morphologie du nourrisson.

Selon le dispositif d'immobilisation d'un nourrisson objet de l'invention, deux parties creuses latérales sont agencées sur les côtés latéraux entre la zone de support de tête et la zone de support du tronc, les parties creuses latérales étant configurées pour permettre le passage des bras du nourrisson. Ainsi les bras du nourrisson se positionnent naturellement en croix en appui sur la face supérieure de la coque, entre la zone de support de tête et la zone de support du tronc.

Selon le dispositif d'immobilisation d'un nourrisson objet de l'invention, un système d'assemblage est agencé au moins en partie sur la coque, et éventuellement sur la table de l'appareil IRM, pour permettre une fixation amovible dudit dispositif d'immobilisation sur la table et son retrait de ladite table. Cela permet, dans un premier temps, de placer un premier nourrisson dans un dispositif d'immobilisation, dans une salle de mise en condition, pendant la réalisation d'un examen IRM sur un second nourrisson, ce qui laisse le temps au premier nourrisson d'être convenablement relaxé avant d'être disposé sur la table de l'appareil IRM, le second nourrisson étant quant à lui transféré dans une salle de réveil.

Selon le dispositif d'immobilisation d'un nourrisson objet de l'invention, un système de manipulation est agencé sur la coque pour permettre le déplacement dudit dispositif d'immobilisation. Ainsi le dispositif d'immobilisation peut-être manipulé avec une

préhension convenable, évitant tout risque de lâcher ledit dispositif d'immobilisation durant ses transferts entre la salle de mise en condition, la salle d'examen IRM et la salle de réveil.

Selon l'invention, le dispositif d'immobilisation d'un nourrisson comprend une housse configurée pour revêtir et protéger la coque. Cela facilite le nettoyage du dispositif d'immobilisation et est plus hygiénique. Seule la housse peut être retirée pour son nettoyage et remplacée par une autre housse similaire, désinfectée.

Les caractéristiques de la présente invention apparaîtront à la lecture suivante d'un mode préférentiel, mais non limitatif, de réalisation qui s'appuie sur des figures, parmi lesquelles :

- les figures 1 et 2 illustrent respectivement une vue de face et de côté d'un nourrisson placé dans le dispositif d'immobilisation objet de l'invention, lui-même positionné sur la table d'un appareil IRM et pénétré en partie dans le tunnel de l'appareil IRM ;
- la figure 3 illustre une vue de l'intérieur du tunnel de l'appareil IRM, le dispositif d'immobilisation avec un nourrisson placé dans celui-ci, pénétrant dans ledit tunnel ;
- les figures 4 et 5 illustrent respectivement une vue de côté et une vue de dessus d'un nourrisson placé dans le dispositif d'immobilisation objet de l'invention ;
- la figure 6 illustre une vue du côté et dans l'espace du nourrisson en position zéro-gravité.

Le dispositif d'immobilisation 1 est conçu pour la réception d'un nourrisson 2 et pour la réalisation d'examen IRM sur un appareil IRM 3 comprenant une table 4 et un tunnel 5 équipé d'un système IRM. En outre un système de transmission est agencé entre la table 4 et le tunnel 5. Un tel appareil IRM est connu de l'homme du métier et ne sera donc pas décrit plus en détail dans la suite de la description. Dans l'exemple illustré sur les figures 1 à 5, l'appareil IRM 3 permet la réalisation d'examens cérébraux chez les nourrissons. Cet appareil IRM 3 comprend un tunnel 5 dont la forme est un demi-tube de diamètre égal à 25 cm et de longueur égale à 26 cm.

Tel qu'illustré sur les figures 4 et 5, le dispositif d'immobilisation 1 comprend une partie avant 1a, une partie intermédiaire 1b et une partie arrière 1c. Lors d'un examen cérébral, la tête du nourrisson, jusqu'à ses épaules, doit pénétrer à l'intérieur du tunnel 5. Pour cela le dispositif d'immobilisation 1, selon cet exemple de réalisation de l'invention, est configuré pour que sa partie avant 1a, avec le nourrisson en place dans ledit dispositif d'immobilisation

1, pénètre dans le tunnel 5. On pourrait toutefois envisager, avec d'autres configurations existantes de tunnels d'appareils IRM pour la réalisation d'examens IRM sur d'autres parties du corps du nourrisson, une configuration de la partie intermédiaire 1b et éventuellement de la partie arrière 1c du dispositif d'immobilisation 1 objet de l'invention, permettant également leur pénétration dans ledit tunnel.

Le dispositif d'immobilisation 1 comprend une coque 6 réalisée dans un matériau isolé magnétiquement, par exemple une mousse de type polyuréthane ayant une densité comprise entre 35 et 45 kg/m³ et dont le test d'indentation sphérique, connu de l'homme du métier, est compris entre 130 et 200 Newtons pour un enfoncement de la matière de 40% (résistance à l'indentation ILD à 40%, norme NF ISO 2439 b). La coque 6 comprend une face inférieure 6a et une face supérieure 6b. La face inférieure 6a est configurée pour être positionnée sur la table 5 de l'appareil IRM 3, tel qu'illustré sur les figures 1 à 3. Dans cet exemple de conception, la face inférieure 6a est plane. On pourrait toutefois envisager d'autres formes pour cette face inférieure 6a, adaptées à celles de tables existantes sur les appareils IRM connus voire futurs. Tel qu'illustré sur les figures 1 à 5, la face supérieure 6b comprend une zone de support de tête 7 configurée pour réceptionner la tête 2a du nourrisson, une zone de support du tronc 8 configurée pour réceptionner le tronc 2b du nourrisson 2 et, une zone de support des membres inférieurs 9 configurée pour réceptionner les membres inférieurs 2c, 2d du nourrisson 2.

Tel qu'illustré sur les figures 1 à 5, la zone de support de tête 7 est disposée dans la partie avant 1a du dispositif d'immobilisation 1. Cette zone de support de tête 7 comprend une partie creuse centrale 7a dans laquelle vient se positionner la tête 2a du nourrisson 2. En outre, cette zone support de tête 7 comprend deux parties saillantes 7b, 7c disposées respectivement sur les côtés latéraux de la partie creuse centrale 7a. La partie creuse centrale 7a est disposée symétriquement selon le plan de symétrie axial P de la coque 6, illustré sur la figure 3, lequel correspond au plan de symétrie axial du nourrisson 2 lorsque celui-ci est placé dans le dispositif d'immobilisation 1. De même, les parties saillantes 7b, 7c sont positionnées symétriquement l'une vis-à-vis de l'autre selon ce plan de symétrie axial P. On constate que ces parties saillantes 7b, 7c sont d'une hauteur correspondant sensiblement à la profondeur de la tête 2a du nourrisson 2, ce qui permet de protéger les côtés latéraux de la tête 2a contre un choc éventuellement lors du déplacement du dispositif d'immobilisation 1 par le personnel médical. Cela évite également le dégagement de la tête 2a hors de la partie creuse centrale 7a.

Par ailleurs, les parties creuse 7a et saillantes 7b, 7c de la zone de support de tête 7 sont configurées pour réceptionner la tête 2a du nourrisson 2 en portant un casque d'isolation sonore, en sorte que le nourrisson 2 ne soit pas perturbé par les nuisances sonores générées par les ondes du système IRM, lorsque sa tête 2a est disposée à l'intérieur du tunnel 5 de l'appareil IRM 3.

On constate sur les figures 1, 3 à 5 la présence d'une sangle 10 dont les deux extrémités 10a, 10b sont respectivement fixées aux parties saillantes 7b, 7c de la zone de support de tête 7. Cette sangle 10 peut être conçue dans un matériau non élastique, auquel cas un système d'assemblage et un système de réglage, par exemple une boucle de réglage, des moyens d'assemblage du type boucles/crochets, ou autres, seront agencés entre deux portions de la sangle 10 pour permettre son ajustement à la tête 2a du nourrisson 2. On peut au contraire envisager une sangle dans un matériau élastique dont la longueur s'ajustera par extension, aux dimensions de la tête 2a du nourrisson. Dans ce cas, la sangle 10 disposera d'un faible coefficient de raideur afin d'éviter d'exercer une pression trop forte sur le front 2e de la tête 2a et ainsi, de préserver la quiétude du nourrisson 2. Selon une variante, on peut éventuellement prévoir une pièce d'appui complémentaire, assemblée avec la sangle 10, en sorte d'être disposée dans le plan de symétrie axial P de la coque 6. Cette pièce d'appui est configurée pour être positionnée sur le front 2e de la tête 2a du nourrisson 2, et pour permettre le maintien de ladite tête 2a dans le plan de symétrie axial P de la coque 6, en appui contre la partie creuse centrale 7a de la zone de support de tête 7. Lorsque la sangle 10 est rigide et munie d'un système d'ajustement de sa longueur, la pièce d'appui est montée coulissante sur la sangle 10 en sorte d'ajuster convenablement sa position dans le plan de symétrie axial P en fonction du réglage de la longueur de ladite sangle 10. Lorsque la sangle 10 est élastique, la pièce d'appui est fixée au milieu de la sangle 10, ladite pièce d'appui demeurant dans le plan de symétrie axial P lors d'une extension de ladite sangle 10.

Tel qu'illustré sur les figures 1 à 5, la zone de support du tronc 8 est disposée dans la partie intermédiaire 1b du dispositif d'immobilisation 1. Cette zone de support du tronc 8 comprend une partie creuse centrale 8a dans laquelle vient se positionner le tronc 2b du nourrisson 2. En outre, cette zone de support du tronc 8 comprend deux parties saillantes 8b, 8c disposées respectivement sur les côtés latéraux de la partie creuse centrale 8a. La partie creuse centrale 8a est disposée symétriquement selon le plan de symétrie axial P de la coque 6. De même, les

parties saillantes 8b, 8c sont positionnées symétriquement l'une vis-à-vis de l'autre selon ce plan de symétrie axial P. On constate que ces parties saillantes 8b, 8c sont d'une hauteur correspondant sensiblement à la profondeur du tronc 2b du nourrisson 2, ce qui permet de protéger les côtés latéraux du tronc 2b contre un choc éventuellement et permet de maintenir convenablement logé et calé le tronc 2b dans la partie creuse centrale 8a, lors du déplacement du dispositif d'immobilisation 1 par le personnel médical.

On constate sur les figures 1, 2, 4 et 5 la présence d'une sangle 12 dont les deux extrémités 12a, 12b sont respectivement fixées aux parties saillantes 8b, 8c de la zone de support du tronc 8. Cette sangle 12 est conçue dans un matériau non extensible et comporte deux portions 12a, 12b entre lesquelles est agencé un système d'assemblage, par exemple des moyens d'assemblage du type boucles/crochets ou des moyens d'encliquetage mâle/femelle, pour permettre son ouverture et le positionnement du nourrisson 2 dans le dispositif d'immobilisation 1. On constate sur les figures 1 à 4 que la sangle 12 est de préférence maintenue tendue entre les deux parties saillantes 8b, 8c de la zone de support du tronc 8, sans venir en contact avec le tronc 2b du nourrisson 2. Cette sangle 12 a simplement pour vocation d'empêcher le dégagement du tronc 2b hors de la zone de support du tronc 8, sans exercer de pression sur le tronc 2b du nourrisson 2, voire en exerçant le minimum de pression, ce qui contribue à préserver sa quiétude.

Tel qu'illustré sur les figures 1 à 5, la zone de support du membre inférieur 9 est disposée dans la partie arrière 1c du dispositif d'immobilisation 1. Cette zone de support des membres inférieurs 9 comprend une partie saillante centrale 9a qui est disposée symétriquement dans le plan de symétrie axiale P et, deux parties saillantes latérales 9b, 9c qui sont disposées symétriquement l'une vis-à-vis de l'autre selon le plan de symétrie axial P. En outre, tel qu'illustré notamment sur la figure 5, cette zone de support des membres inférieurs comprend deux parties creuses 9d, 9e qui sont agencées respectivement entre la partie saillante centrale 9a, les deux parties saillantes latérales 9b, 9c et les côtés arrière 11b, 11c des deux parties saillantes latérales 8b, 8c de la zone de support du tronc 8. Ces deux parties creuses 9d, 9e sont disposées symétriquement l'une vis-à-vis de l'autre selon le plan de symétrie axial P. Les cuisses 13a, 13b du nourrisson 2 viennent se positionner dans les deux parties creuses 9d, 9e, tandis que la partie saillante centrale 9a permet de positionner les cuisses 13a, 13b et les jambes 14a, 14b avec un écartement entre elles, dans une position naturelle confortable qui est prise généralement lors d'une relaxation ou d'un endormissement sur le dos. En outre, les

parties saillantes latérales 9b, 9c présentent plus ou moins une forme triangulaire et supportent respectivement les deux cuisses 13a, 13b et jambes 14a, 14b en maintenant un angle entre lesdites cuisses et lesdites jambes, tel qu'illustré sur les figures 1, 2, 4 et 5.

On constate notamment sur les figures 1 et 5 que les parties saillantes latérales 9b, 9c sur la zone de support des membres inférieurs comprennent une largeur beaucoup importante que celle des jambes 14a, 14b du nourrisson 2. En outre, ces parties saillantes latérales 9b, 9c présentent chacune une arête au sommet 18b, 18c disposant d'une inclinaison vers le bas et l'intérieur. Cela contribue à maintenir les jambes 14a, 14b en position sur les parties saillantes latérales 9b, 9c, à proximité de chaque côté latéral de la partie saillante centrale 9a. Par ailleurs, on constate notamment sur les figures 4 et 5, que les extrémités arrières 11b, 11c respectives des deux parties saillantes latérales 8b, 8c de la zone de support du tronc 8 s'étendent vers l'arrière du dispositif d'immobilisation 1, en partie sur les côtés latéraux des cuisses 13a, 13b du nourrisson 2, en sorte de limiter l'écartement desdites cuisses. Ainsi, ces caractéristiques évitent tout risque de dégagement des membres inférieurs 2c, 2d du nourrisson 2, hors de la zone de support des membres inférieurs 9.

La partie creuse centrale 7a de la zone de support de tête 7, la partie creuse centrale 8a de la zone de support du tronc 8 et les deux parties saillantes latérales 9b, 9c et les deux parties creuses 9d, 9e de la zone de support des membres inférieurs 9 sont disposées dans la continuité et sont configurées pour supporter le nourrisson dans une position zéro-gravité telle qu'illustrée sur la figure 6. Ainsi, les parties saillantes latérales 9b, 9c et les parties creuses 9d, 9e de la zone de support des membres inférieurs 9 sont configurées pour supporter une flexion des cuisses 13a, 13b sur les jambes 14a, 14b du nourrisson 2 en formant un angle α entre elles dans le plan sagittal, tel qu'illustré sur la figure 6. En outre, les parties saillantes latérales 9b, 9c et les parties creuses 9d, 9e de la zone de support des membres inférieurs 9 et la partie creuse centrale 8a de la zone de support du tronc 8 sont configurées pour supporter une flexion des membres inférieurs 2c, 2d sur le tronc 2b en formant un angle β dans le plan sagittal entre les cuisses 13a, 13b et le tronc 2b du nourrisson 2, correspondant à une flexion des hanches, tel qu'illustré en figure 6. De même, la partie creuse centrale 8a de la zone de support du tronc 8 et la partie creuse centrale 7a de la zone de support de tête 7 sont configurées pour supporter une extension de la tête 2a par rapport au tronc 2b du nourrisson 2 en formant un angle δ entre eux dans le plan sagittal, tel qu'illustré en figure 6. Par ailleurs,

ces parties creuses 7a, 8a, 9d, 9e sont configurées pour que le nourrisson 2 soit incliné vers l'arrière en formant un angle φ dans le plan sagittal entre le tronc 8b et un plan horizontal correspondant au plan de la table 4 de l'appareil IRM 3, garantissant que le nourrisson 2 soit inscrit dans le tunnel 5 de l'appareil IRM 3.

De préférence, l'angle α est compris entre 25° et 35° , l'angle β est compris entre 30° et 50° , l'angle δ est compris entre 15° et 20° et l'angle φ est compris entre 15° et 20° ces angles étant exprimés dans le référentiel de la position anatomique.

On constate sur les figures 1 à 5 que la face supérieure 6b de la coque 6 comprend deux parties creuses latérales 15a, 15b qui sont formées entre les parties saillantes latérales 7b, 7c de la zone de support de tête 7 et les parties saillantes latérales 8b, 8c de la zone de support de tronc 8, sur leurs côtés respectifs. Ces parties creuses latérales 15a, 15b permettent respectivement la réception des bras 16a, 16b du nourrisson 2, dans une position en croix par rapport à son tronc 2b.

Le dispositif d'immobilisation 1 objet de l'invention est de préférence amovible et permet le transport du nourrisson 2 d'une salle de mise en condition vers la salle d'examen IRM puis, une fois l'examen IRM réalisé, vers une salle de réveil. Afin de rigidifier la coque 6 qui doit supporter le poids exercé par le nourrisson 2 installé dans ladite coque 6, le dispositif d'immobilisation 1 comprend une plaque rigide 19 en plastique, de préférence un acrylonitrile butadiène styrène (ABS), qui est fixée sous la face inférieure 6a de la coque 6, par exemple par collage ou tout autre moyen de fixation non métallique, connu de l'homme du métier.

Tel qu'illustré sur les figures 1 à 5, cette plaque 19 comprend au niveau de son extrémité arrière 19a, une découpe 17a ergonomique, configurée pour permettre une préhension convenable de la plaque 19, et par conséquent de la coque 6, avec une main. En outre, cette plaque 19 comprend au niveau de son extrémité avant 19b, une anse 17b permettant également de saisir et de manipuler convenablement la plaque 19 et la coque 6. Ce système de manipulation facilite ainsi les déplacements du dispositif d'immobilisation 1 avec le nourrisson 2 en position dans la coque 6, en toute sécurité. D'autres systèmes de manipulation peuvent être envisagés sans sortir du cadre de l'invention. Par exemple, le dispositif d'immobilisation 1 peut comprendre deux poignées de manipulation, telles que des sangles,

agencées respectivement sur les côtés latéraux de la coque 6, par exemple au niveau des côtés externes des parties saillantes latérales 8b, 8c de la zone de support de tronc 8, dans une position permettant un équilibre stable dudit dispositif d'immobilisation 1 lors de la préhension des poignées de manipulation. On pourrait prévoir en remplacement de ces poignées de manipulation, des zones de préhension directement ménagées sur les deux côtés latéraux de la coque 6, voire d'autres variantes.

Tel qu'illustré sur les figures 1 et 5, la partie saillante centrale 9a de la zone de support des membres inférieurs 9 est montée en liaison glissière sur la face supérieure 6b de la coque 6. Pour cela, un logement 20 est agencé dans le sens longitudinal de la coque 6, entre les deux parties saillantes latérales 9b, 9c. Ce logement 20 est de largeur adaptée à la largeur de la partie saillante centrale 9a, en sorte de recevoir celle-ci et de permettre son déplacement dans ledit logement 20. Par ailleurs, la partie saillante centrale 9a comprend sur sa face inférieure 21, une rainure 22. Une barrette de guidage 23 en plastique est agencée dans le sens longitudinal sur la face supérieure 6b de la coque 6. Cette barrette de guidage 23 s'emboîte dans la rainure 22. Ainsi la partie saillante centrale 9a peut également coulisser vis-à-vis de la barrette de guidage 23. Afin d'immobiliser la position de la partie saillante centrale 9a sur la coque 6, des moyens de verrouillage sont prévus sur la barrette de guidage 23 pour bloquer le coulissement de la rainure 22. On peut par exemple prévoir des taquets de blocage ou des crans d'arrêt agencés entre la barrette de guidage 23 et la partie saillante centrale 9a. Ainsi on peut déplacer la partie saillante centrale 9a vers la tête 2a ou vers les jambes 14a,14b du nourrisson 2 en sorte d'ajuster au mieux la position de réglage du dispositif d'immobilisation 1 à sa morphologie.

Le dispositif d'immobilisation 1 comprend un système d'assemblage permettant une fixation amovible de la coque 6 sur la table 4 de l'appareil IRM 3. Tel qu'illustré sur les figures 1 à 5, deux sangles 24a 24b sont prises en sandwich entre la face inférieure 6a de la coque 6 et la plaque rigide 19, ce qui assure une parfaite fixation desdites sangles 24a, 24b vis-à-vis de ladite coque 6. Ces sangles 24a, 24b comprennent chacune un système d'assemblage de type boucles/crochets, plus couramment connus sous le nom de Velcro®, qui permet de positionner et de serrer les sangles 24a, 24b autour de la table 4 de l'appareil IRM 3 en sorte d'immobiliser convenablement la coque 6 vis-à-vis de ladite table 4. D'autres variantes sont possibles pour la mise en œuvre de ce système d'assemblage comme par exemple des ventouses agencées sur la face inférieure 6a de ladite coque 6. Voir d'autres variantes.

Le dispositif d'immobilisation 1 comprend une housse de protection amovible, de préférence en textile de type Lycra®, non illustrée sur les figures, qui revêt la coque 6. Cette housse comprend des orifices et des moyens d'assemblage qui permettent son positionnement autour de la coque 6 en ne laissant passer que les sangles 10, 12 disposées respectivement dans les parties avant 1a et intermédiaire 1b dudit dispositif d'immobilisation 1, ainsi que les poignées de manipulation 17a, 17b.

Bien entendu, tous les éléments constituant le dispositif d'immobilisation 1 sont réalisés dans des matériaux isolés magnétiquement et par conséquent, non métalliques. En outre, ces matériaux permettront le nettoyage des éléments du dispositif d'immobilisation 1 au moyen des techniques de désinfection employées dans les établissements médicaux.

Dans l'exemple décrit ci-dessus, les formes et les dimensions de la partie avant de la coque 6 et de la partie avant de la plaque rigide 19 sont déterminées pour que la partie avant 1a du dispositif d'immobilisation 1 et la tête 2a du nourrisson 2 disposée dans la zone de support de tête 7, s'inscrivent dans un demi-tube de diamètre égal à 25 cm en sorte de garantir leur pénétration dans le tunnel 5 de l'appareil IRM 3. On pourrait également mettre en œuvre des formes et des dimensions pour les parties intermédiaires et arrières de la coque 6 et de la plaque rigide 19 en sorte que la partie intermédiaire 1b et la partie arrière 1c du dispositif d'immobilisation 1 et, le tronc 2b et les membres inférieurs 2c, 2d du nourrisson 2 disposés respectivement dans la zone de support du tronc 8 et dans la zone de support des membres inférieurs 9, s'inscrivent dans un demi-tube de diamètre et de longueur adaptés à ceux du tunnel de l'appareil IRM utilisé.

D'autres caractéristiques peuvent être envisagées sans sortir du cadre de la présente invention.

REVENDICATIONS

1. Dispositif d'immobilisation (1) d'un nourrisson (2) pour un appareil d'imagerie par résonance magnétique (3), dit appareil IRM, ledit appareil IRM étant équipé d'une table (4) et d'un tunnel (5), des moyens de translation étant agencés pour déplacer la table vis-à-vis du tunnel, caractérisé en ce que le dispositif d'immobilisation comprend une coque (6) constituée d'un matériau isolé magnétiquement et munie d'une face inférieure (6a) configurée pour être positionnée de manière stable sur la table et d'une face supérieure (6b) configurée pour supporter la tête (2a), le tronc (2b) et les membres inférieurs (2c, 2d) du nourrisson en le maintenant dans une position zéro-gravité, ladite coque étant configurée pour permettre la pénétration d'au moins la tête du nourrisson et de la partie (1a) du dispositif d'immobilisation recevant ladite tête, dans le tunnel.
2. Dispositif d'immobilisation (1) d'un nourrisson (2) selon la revendication 1, dans lequel une zone de support de tête (7), une zone de support du tronc (8) et une zone de support des membres inférieurs (9) sont configurées pour permettre le maintien et le calage du nourrisson en position zéro-gravité.
3. Dispositif d'immobilisation (1) d'un nourrisson (2) selon la revendication 2, dans lequel la zone de support de tête (7) comprend une première partie creuse centrale (7a) configurée pour réceptionner la tête (2a) du nourrisson et deux premières parties saillantes latérales (7b, 7c) configurées pour maintenir logée la tête dans ladite zone de support de tête.
4. Dispositif d'immobilisation (1) d'un nourrisson (2) selon la revendication 3, dans lequel la zone de support de tête (7) comprend un premier système de maintien (10, 11) de la tête (2a) en position centrée et immobile dans la première partie creuse centrale (7a), le premier système de maintien étant configuré pour prendre appui sur le front (12) du nourrisson.
5. Dispositif d'immobilisation (1) d'un nourrisson (2) selon les revendications 4, dans lequel le premier système de maintien comprend une première sangle (10) agencée entre les deux premières parties saillantes latérales (7b, 7c) et configurée pour prendre appui contre le front (2e) du nourrisson lorsque ladite première sangle est mise en place.
6. Dispositif d'immobilisation (1) d'un nourrisson (2) selon la revendication 2, dans lequel la zone de support du tronc (8) comprend une seconde partie creuse centrale

- (8a) configurée pour réceptionner le dos du nourrisson et deux secondes parties saillantes latérales (8b, 8c) configurées pour maintenir logé le tronc (2b) du nourrisson dans ladite zone de support du tronc.
7. Dispositif d'immobilisation (1) d'un nourrisson (2) selon la revendication 6, dans lequel la zone de support du tronc (8) comprend un second système de maintien (12) du tronc (2b) en position dans la seconde partie creuse centrale (8a), le second système de maintien étant configuré pour préserver le tronc 2b du nourrisson dans la seconde partie creuse centrale (8a), entre les deux secondes parties saillantes latérales (8b, 8c).
 8. Dispositif d'immobilisation (1) d'un nourrisson (2) selon la revendication 7, dans lequel le second système de maintien comprend une seconde sangle (12) agencée entre les deux seconde parties saillantes latérales (8b, 8c) et configurée pour empêcher le dégagement du tronc (2b) du nourrisson.
 9. Dispositif d'immobilisation (1) d'un nourrisson (2) selon la revendication 2, dans lequel la zone de support des membres inférieurs (9) est configurée pour réceptionner les membres inférieurs (2c, 2d) du nourrisson en maintenant un écartement entre les cuisses (13a, 13b) et les jambes (14a, 14b) dudit nourrisson.
 10. Dispositif d'immobilisation (1) d'un nourrisson (2) selon la revendication 9, dans lequel la zone de support des membres inférieurs (9) comprend deux troisièmes parties creuses (9d, 9e) configurées pour réceptionner chacune une des cuisses (13a, 13b) du nourrisson, deux troisièmes parties saillantes latérales (9b, 9c) disposées sur les côtés latéraux respectifs et configurées pour supporter les cuisses et les jambes et une troisième partie saillante centrale (9a) disposée entre les cuisses et les deux jambes, lesdites troisièmes parties saillantes latérales étant configurées pour contribuer au maintien des cuisses et des jambes dans ladite zone de support des membres inférieurs.
 11. Dispositif d'immobilisation (1) d'un nourrisson (2), selon la revendication 10, dans lequel la zone de support des membres inférieurs (9) comprend des moyens d'ajustement de la position de la troisième partie saillante centrale (9a) pour adapter sa position de réglage sur la coque (6) en fonction de la morphologie du nourrisson.
 12. Dispositif d'immobilisation (1) d'un nourrisson (2) selon la revendication 2, dans lequel deux parties creuses latérales (15a, 15b) sont agencées entre la zone de support de tête (7) et la zone de support du tronc (8), les parties creuses latérales étant configurées pour permettre le passage des bras du nourrisson.

13. Dispositif d'immobilisation (1) d'un nourrisson (2) selon la revendication 1, dans lequel un système d'assemblage est agencé au moins en partie sur la coque (6) pour permettre une fixation amovible dudit dispositif d'immobilisation sur la table (4) et son retrait de ladite table.
14. Dispositif d'immobilisation (1) d'un nourrisson (2) selon la revendication 1, dans lequel un système de manipulation (17a, 17b) est agencé sur la coque (6) pour permettre le déplacement dudit dispositif d'immobilisation.
15. Dispositif d'immobilisation (1) d'un nourrisson (2) selon la revendication 1, lequel comprend une housse configurée pour revêtir et protéger la coque (6).

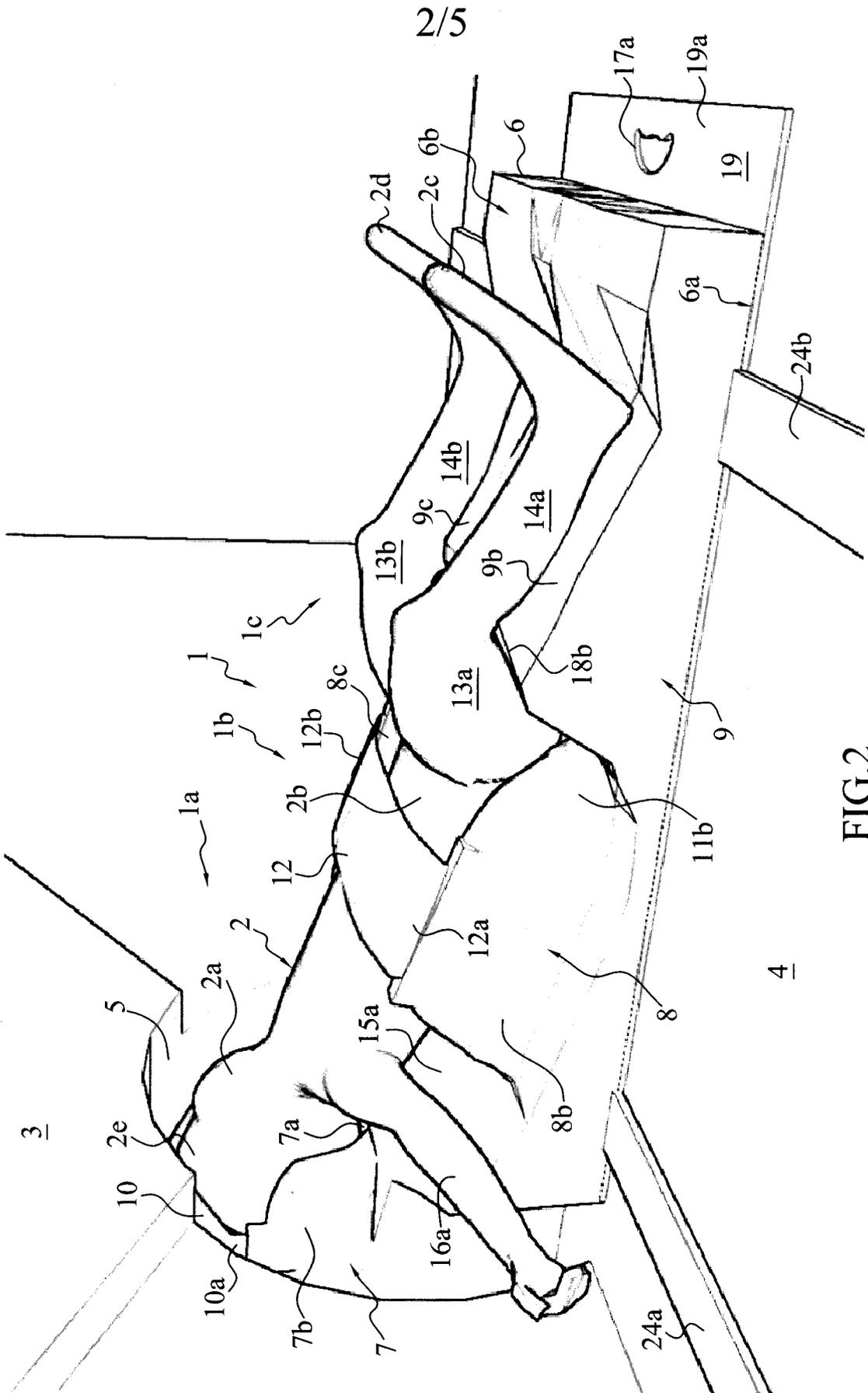


FIG. 2

3/5

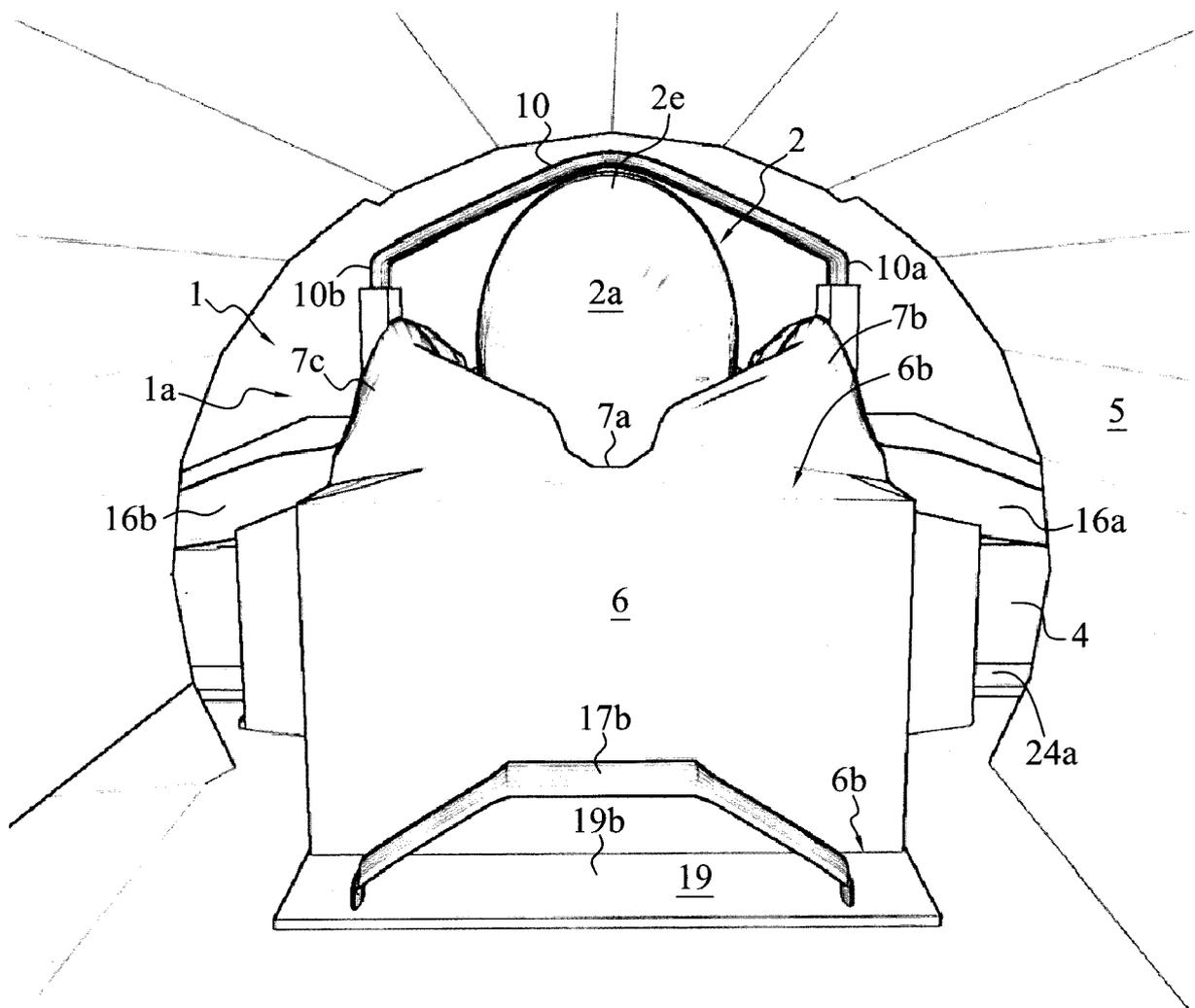


FIG. 3

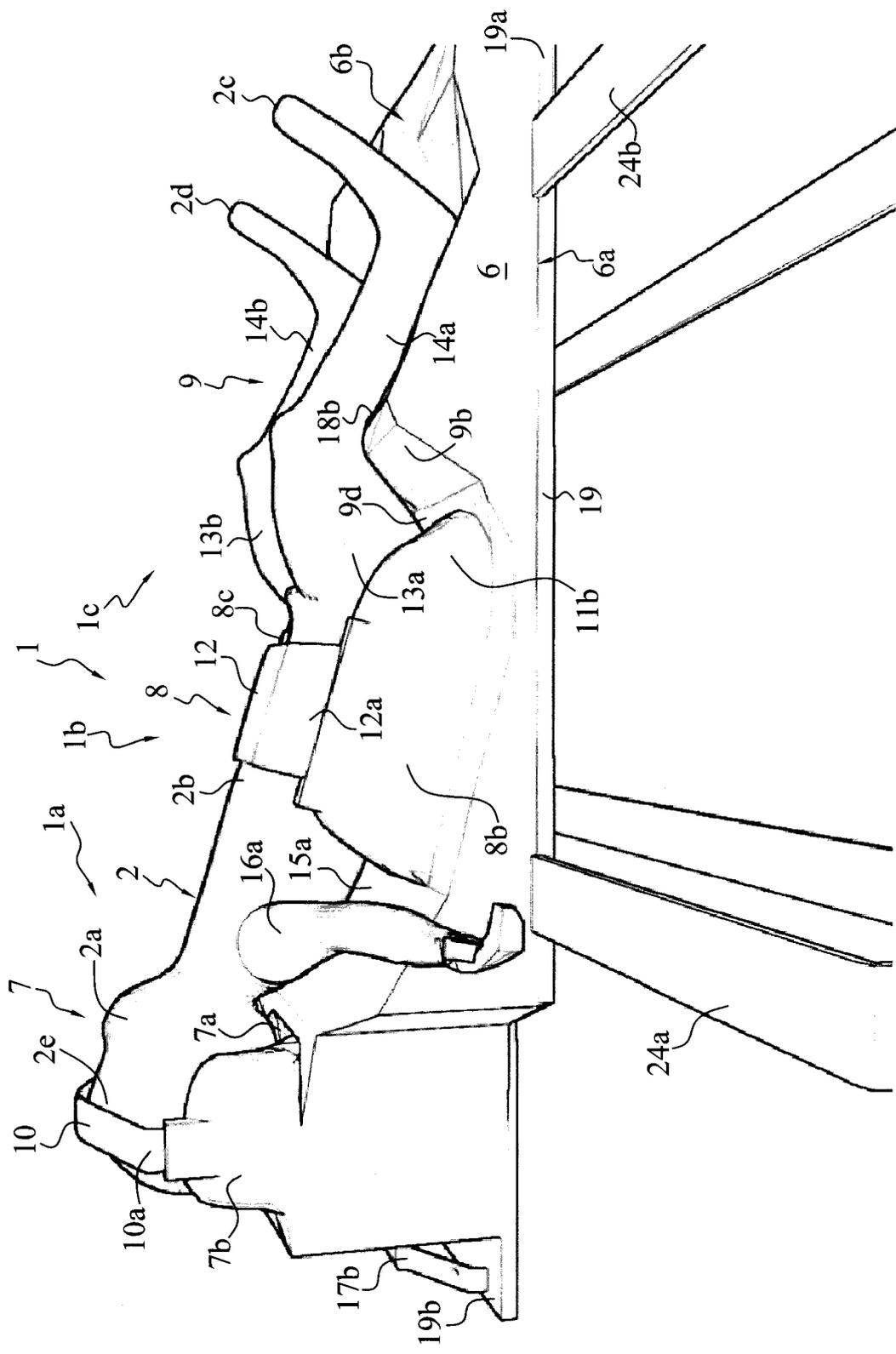


FIG.4

5/5

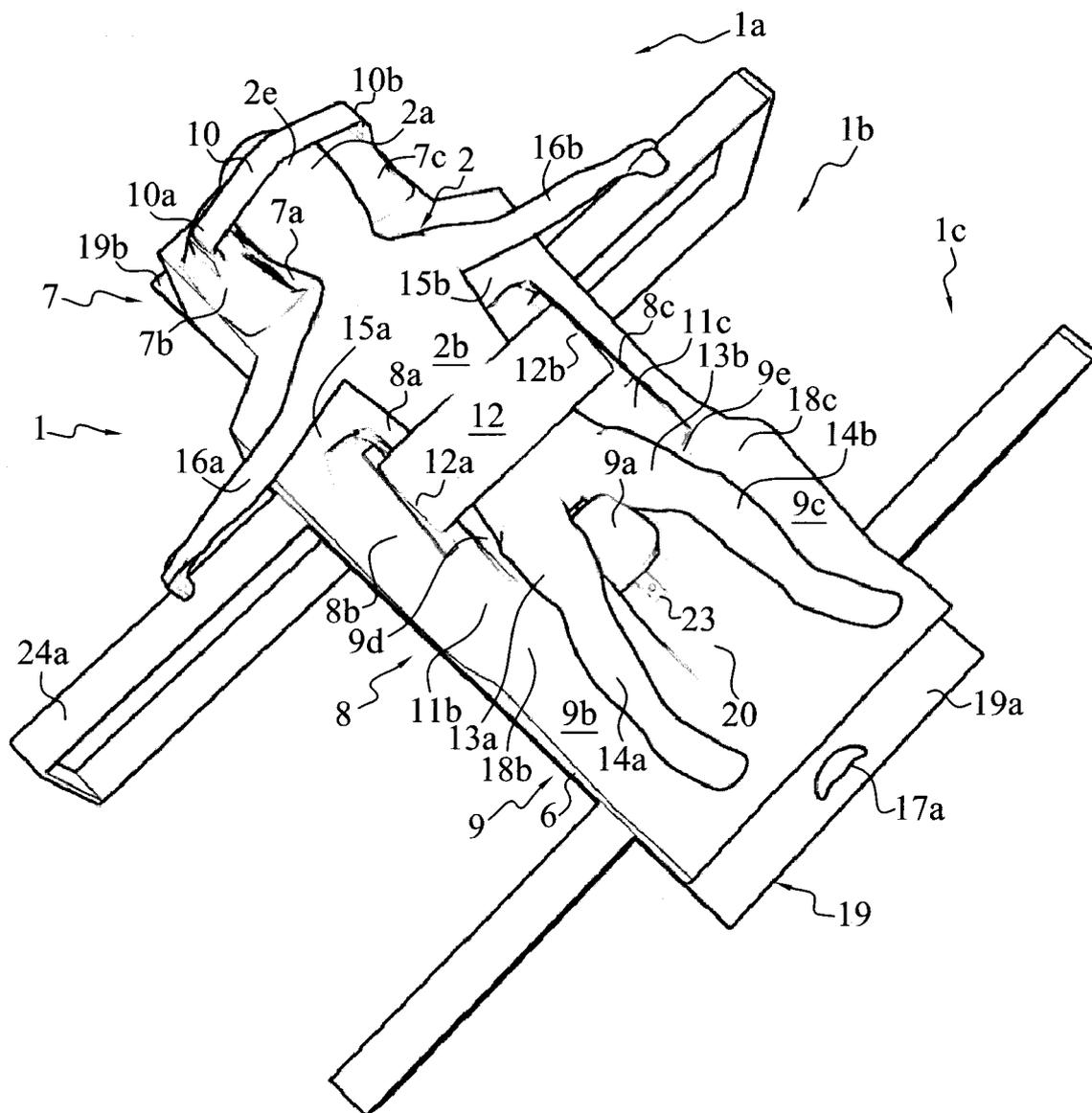


FIG. 5

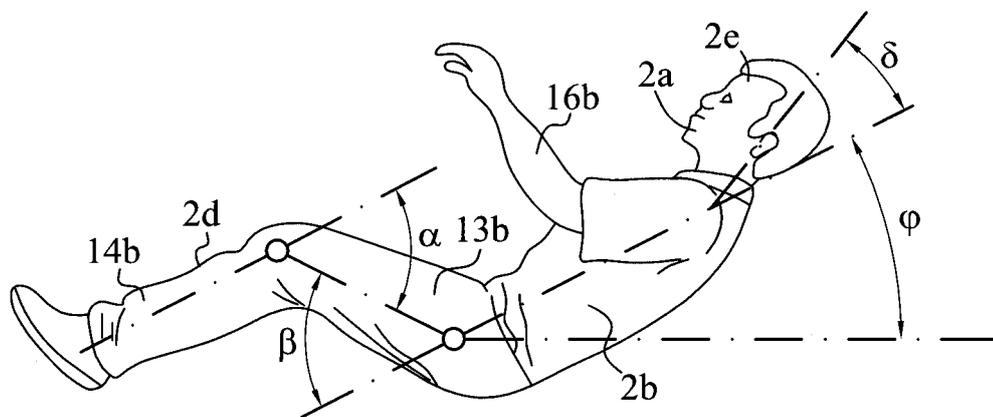


FIG. 6



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement national

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

FA 755176
FR 1102875

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	FR 2 247 194 A1 (SIEMENS AG [DE]) 9 mai 1975 (1975-05-09) * page 2, dernier alinéa - page 3, alinéa 4; figures 1-3 *	1-15	A61B5/055 A61B5/055B K61B503/04 A61B5/70K A61B5/70J A61B6/04
A	FR 1 181 570 A (HAEBERLE ROMAIN; GUENTHER GOTZ ARNIM) 17 juin 1959 (1959-06-17) * figures 1,2 *	1-15	
A,D	US 2004/244114 A1 (ROBINETTE LYDIA MARIE [US]) 9 décembre 2004 (2004-12-09) * le document en entier *	1-15	
A	US 2010/163059 A1 (TIERNEY NEIL [GB] ET AL) 1 juillet 2010 (2010-07-01) * abrégé; figure 1 *	1-15	
T	Anonymous: "Lift chair", Wikipedia, the free encyclopedia 27 mai 2012 (2012-05-27), XP002677553, Extrait de l'Internet: URL:http://en.wikipedia.org/wiki/Lift_chair [extrait le 2012-06-12] * le document en entier *		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) A61B A61F A61G A61H
A	US 2009/278395 A1 (POLLARD W EDWARD [US] ET AL) 12 novembre 2009 (2009-11-12) * alinéas [0006], [0089]; figure 26 *	1	
A	US 2008/142022 A1 (BIONDO JOHN P [US] ET AL) 19 juin 2008 (2008-06-19) * alinéa [0137]; figure 38 *	1	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
12 juin 2012		Clevorn, Jens	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite			
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1102875 FA 755176**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **12-06-2012**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2247194	A1	09-05-1975	DE 2351543 A1	17-04-1975
			FR 2247194 A1	09-05-1975

FR 1181570	A	17-06-1959	AUCUN	

US 2004244114	A1	09-12-2004	EP 1424966 A1	09-06-2004
			MX PA04002350 A	08-04-2005
			US 2004244114 A1	09-12-2004
			WO 03022185 A1	20-03-2003

US 2010163059	A1	01-07-2010	US 2010163059 A1	01-07-2010
			WO 2006134363 A2	21-12-2006

US 2009278395	A1	12-11-2009	GB 2417895 A	15-03-2006
			US 2006061148 A1	23-03-2006
			US 2009278395 A1	12-11-2009

US 2008142022	A1	19-06-2008	AU 7592101 A	30-01-2002
			CA 2415694 A1	24-01-2002
			EP 1309304 A2	14-05-2003
			JP 2004517647 A	17-06-2004
			US 2002104535 A1	08-08-2002
			US 2005011518 A1	20-01-2005
			US 2008142022 A1	19-06-2008
			WO 0205740 A2	24-01-2002
