

REVENDICATIONS

1. Système médical (10, 10', 10'') comprenant :

5 - un bras robotisé (11) comportant une base (12) et un organe effecteur (14), le bras robotisé (11) étant configuré pour permettre un déplacement de l'organe effecteur (14) par rapport à la base (12),

 - une unité de commande (50) connectée au bras robotisé (11) et configurée pour délivrer un signal de commande qui commande le déplacement de l'organe effecteur (14) par rapport à la base (12),

10 - un dispositif médical (25) destiné à pénétrer dans une structure anatomique (1), la structure anatomique (1) comportant des milieux différents et présentant une caractéristique électrique variable en fonction des capacités des milieux à conduire un courant électrique, le dispositif médical (25) comprenant un corps (26) adapté pour pénétrer dans la structure anatomique (1), le dispositif médical (25) étant configuré pour
15 émettre un signal d'avertissement variable en fonction de la caractéristique électrique lorsque le corps (26) est déplacé dans la structure anatomique (1), le dispositif médical (25) étant connecté à l'unité de commande (50),

 dans lequel le corps (26) du dispositif médical (25) s'étend entre une extrémité distale (26b) destinée à venir en contact avec la structure anatomique et une extrémité
20 proximale (26a) opposée à l'extrémité distale (26b), et présente une surface extérieure, le corps comprenant :

 - au moins une première électrode (28) comportant une première surface de contact (29) agencée sur la surface extérieure du corps (26), à l'extrémité distale (26b), pour venir en contact avec la structure anatomique (1),

25 - au moins une deuxième électrode (30) comportant une deuxième surface de contact (31) agencée sur la surface extérieure du corps (26), à l'extrémité distale (26b), pour venir en contact avec la structure anatomique (1) à distance de la première surface de contact (29),

 dans lequel le dispositif médical (25) comprend en outre :

30 - un générateur électrique (36) connecté aux première (28) et deuxième (30) électrodes et adapté pour appliquer au moins un courant électrique de mesure entre les première (29) et deuxième (31) surfaces de contact,

 - un dispositif de traitement (37) connecté au générateur électrique (36) et aux première (28) et deuxième (30) électrodes et adapté pour déterminer un paramètre de

mesure relatif à la caractéristique électrique à partir dudit au moins un courant électrique de mesure, et pour émettre le signal d'avertissement correspondant au paramètre de mesure,

le système médical (10, 10', 10'') étant caractérisé en ce que l'unité de commande
5 (50) est configurée pour délivrer le signal de commande en fonction du signal d'avertissement.

2. Système médical (10, 10', 10'') selon la revendication 1, dans lequel une pluralité de signatures prédéfinies est enregistrée dans l'unité de commande, chaque signature comprenant un signal d'avertissement de référence résultant d'une variation du
10 paramètre de mesure au cours d'une pénétration du corps du dispositif médical dans une structure anatomique de référence, le signal de commande comprenant une pluralité d'ensembles de paramètres de déplacement, chaque ensemble de paramètres de déplacement étant associé à l'une des signatures, l'unité de commande étant configurée pour :

15 - au cours de la pénétration du corps du dispositif médical dans la structure anatomique, enregistrer en continu le paramètre de mesure et comparer la variation du paramètre de mesure aux signatures, et
- si la variation du paramètre de mesure correspond à l'une des signatures, délivrer le signal de commande avec l'ensemble de paramètres de déplacement associé à la
20 signature.

3. Système médical (10, 10', 10'') selon la revendication 2, comportant en outre au moins l'un de :

- un dispositif de mesure d'effort connecté à l'unité de commande et configuré pour émettre un signal d'effort correspondant à un effort exercé sur le corps du dispositif
25 médical,

- un dispositif de détection de profondeur connecté à l'unité de commande et configuré pour émettre un signal de profondeur correspondant à une profondeur à laquelle le corps du dispositif médical a pénétré dans la structure anatomique,

l'unité de commande étant configurée pour délivrer le signal de commande en
30 fonction d'au moins l'un du signal d'effort et du signal de profondeur,

dans lequel système médical (10, 10', 10''), chaque signature comprend en outre au moins l'un de :

- un signal d'effort de référence résultant d'une variation d'un paramètre d'effort relatif à l'effort exercé sur le corps du dispositif médical au cours d'une pénétration du corps du dispositif médical dans la structure anatomique de référence,

5 - un signal de profondeur de référence résultant d'une variation d'un paramètre de profondeur relatif à la profondeur à laquelle le corps du dispositif médical a pénétré dans la structure anatomique de référence.

4. Système médical (10, 10', 10'') selon la revendication 3, dans lequel le dispositif de mesure d'effort est configuré pour émettre le signal d'effort correspondant à un couple exercé sur le corps du dispositif médical, le signal d'effort de référence résultant d'une
10 variation du paramètre d'effort relatif au couple exercé sur le corps du dispositif médical au cours d'une pénétration du corps du dispositif médical dans la structure anatomique de référence.

5. Système médical (10, 10', 10'') selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel le corps (26) du dispositif médical (25) s'étend selon une direction de pénétration (T) et dans lequel le signal de commande comprend des instructions pour :
15

- permettre un déplacement du corps (26) du dispositif médical (25) dans un sens d'avance de la direction de pénétration (T) par rapport à la structure anatomique tant que le signal d'avertissement n'atteint pas un seuil critique (SC1, SC2),

- modifier le déplacement du corps (26) du dispositif médical (25) lorsque le signal
20 d'avertissement atteint le seuil critique (SC1, SC2).

6. Système médical (10, 10', 10'') selon la revendication 5, dans lequel corps (26) du dispositif médical (25) est monté sur l'organe effecteur (14) du bras robotisé (11) et le signal de commande comprend des instructions pour déplacer l'organe effecteur (14) dans le sens d'avance tant que le signal d'avertissement n'atteint pas le seuil critique (SC1,
25 SC2).

7. Système médical (10, 10', 10'') selon la revendication 5 adapté pour permettre le déplacement du corps du dispositif médical par une action extérieure exercée sur le dispositif médical, dans lequel l'organe effecteur du bras robotisé comporte un élément de butée et le signal de commande comprend des instructions pour mettre l'élément de butée
30 de l'organe effecteur en contact avec le dispositif médical lorsque le signal d'avertissement atteint le seuil critique.

8. Système médical (10', 10'') selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, dans lequel l'organe effecteur du bras robotisé comporte un conduit adapté pour recevoir le corps du dispositif médical.

9. Système médical (10'') selon la revendication 8 lorsqu'elle dépend de la revendication 6, dans lequel l'organe effecteur du bras robotisé comporte un support déplaçable par rapport au conduit et le corps du dispositif médical est monté sur le support, le signal de commande comprenant des instructions pour déplacer le support par rapport au conduit.

10. Système médical (10, 10', 10'') selon l'une quelconque des revendications 5 à 9 lorsqu'elle dépend de la revendication 3, dans lequel chaque signature comprend au moins un seuil critique.

11. Système médical (10, 10', 10'') selon l'une quelconque des revendications 5 à 10 lorsqu'elle dépend de la revendication 3, dans lequel le signal de commande comprend des instructions pour :

- permettre le déplacement du corps du dispositif médical dans le sens d'avance tant que le signal d'effort n'atteint pas un seuil d'effort,

- modifier le déplacement du corps du dispositif médical lorsque le signal d'effort atteint le seuil d'effort.

12. Système médical (10, 10', 10'') selon la revendication 11, dans lequel chaque signature comprend au moins un seuil d'effort.

13. Système médical (10, 10', 10'') selon l'une quelconque des revendications 5 à 12 lorsqu'elle dépend de la revendication 3, dans lequel le signal de commande comprend des instructions pour :

- permettre le déplacement du corps du dispositif médical dans le sens d'avance tant que le signal de profondeur n'atteint pas un seuil de profondeur,

- modifier le déplacement du corps du dispositif médical lorsque le signal de profondeur atteint le seuil de profondeur.

14. Système médical (10, 10', 10'') selon la revendication 13, dans lequel chaque signature comprend au moins un seuil de profondeur.

15. Système médical (10, 10', 10'') selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, dans lequel le corps du dispositif médical présente un axe longitudinal et le dispositif médical comprend en outre un dispositif d'entraînement configuré pour entraîner le corps en rotation autour de l'axe longitudinal, le signal de commande comprenant des instructions pour :

- permettre une rotation du corps (26) dans un premier sens de rotation à une vitesse d'entraînement, tant que le signal d'avertissement n'atteint pas un seuil critique (SC1, SC2),

- modifier la rotation du corps (26) lorsque le signal d'avertissement atteint le seuil critique (SC1, SC2).

16. Système médical (10, 10', 10'') selon la revendication 15 lorsqu'elle dépend de la revendication 2, dans lequel chaque signature comprend au moins une vitesse
5 d'entraînement.