



УКРАЇНА

(19) UA (11) 37930 (13) A

(51) 7 A61B19/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СТЕРЕОТАКСИЧНИЙ АПАРАТ

(21) 2000052554

(22) 04.05.2000

(24) 15.05.2001

(33) UA

(46) 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

(72) Аврунін Олег Григорович, Сальніков Юрій Іванович, Семенець Валерій Васильович, Сінотін Анатолій Мефодійович, Масловський Сергій Юрьович, Сіптії Віталій Іванович, П'ятикоп Володимир Олександрович, Кутовий Ігор Олександрович, Слабодчиків Микола Єгорович, Стегній Володимир Олександрович

(73) Харківський державний технічний університет радіоелектроніки

(57) Стереотаксичний апарат, який вміщує в собі штатив з установлюваними гвинтами, жорстко установленим транспортером і двома цапфами з цифрового шкалою, на яких за допомогою затискачів закріплена дуга з цифровою шкалою, **відрізняється** тим, що на дузі установлена плата за допомогою затискача, до якої жорстко прикріплюється кронштейн з двома полицями, в яких установлено зубчасте колесо, що входить в зачіплення з

шестернею, яка насаджена на вихідний вал електричного двигуна, через ступицю зубчастого колеса по різьбі проходить контейнер з хірургічним інструментом, на якому разом з цапгою встановлений фіксатор, що запобігає обертовий рух контейнера, на полицях кронштейну змонтована оптична система фотодатчика, для функціонування якої в зубчастому колесі виконані вікна, в нижній частині плати установлена швелероподібна направляюча, а також впроваджений блок комп'ютерного управління електричним двигуном, що вміщує інтерфейс, перший вхід та перший вихід якого зв'язані з ЕОМ, другий вихід інтерфейсу через буферний регістр і пристрій управління електричним двигуном з'єднаний з електричним двигуном, що забезпечує поступовий рух хірургічного інструменту, який обладнаний фотодатчиком, вихід якого з'єднаний через реверсивний лічильник імпульсів і мультиплексувальний блок з другим входом інтерфейсу, другий вихід пристрою управління електричним двигуном з'єднаний з другим входом реверсивного лічильника імпульсів.

Винахід належить до області медицини, а власне до нейрохірургії, і може бути використаний при лікуванні епілепсії, гіперкінезів, паркінсонізму та інших захворювань екстрапірамідної нервової системи, локальних пухлин з вузловим зростанням.

Відомий стереотаксичний апарат Канделя (див. Э.И.Кандель. Функциональная и стереотаксическая нейрохирургия. - Москва: Медицина, 1981. - С.59-60), що складається з опорної рами з цапговим кріпленням у фрезерованому отворі в кістках черепа. Шестеренчаста передача та затяжний ключ забезпечують надійну фіксацію опорної рами у трепанаційному отворі протягом всієї операції. Друга частина апарату - спрямовуючий та коригуючий пристрій, що кріпиться на опорній рамі за допомогою двох притискачів. Він складається з двох взаємно перпендикулярних транспортерів, де нанесені поділки в градусах, та роликової системи для фіксації хірургічного інструменту. На вертикальних напрямних колонках із міліметровими поділками та фіксатором глибини занурювання канюлі є попередня планка зі втулкою мінливого діаметру. Наведення хірургічного інструменту здійснюється ру-

чним способом за даними вентрикулографії. Апарат забезпечує 3 ступені свободи для хірургічного інструменту: дві обертові та одну поступову.

Однак даний стереотаксичний апарат є неавтоматизованим з травматичною цапговою фіксацією до трепанаційного отвору на голові пацієнта та відносно низькою точністю втручання в задану структуру, що ускладнює його використання при лікуванні деяких патологій, особливо при проведенні операцій зі множинним наведенням.

Найбільш близьким за сукупністю ознак є стереотаксичний апарат Лексела (див.: А.Д.Аничков, Ю.З.Полонский, Д.К.Камбарова. - Ленинград: Наука, 1985. - С.21-22), що вміщує в собі штатив з установлюваними гвинтами, жорстко встановленим транспортером і двома цапфами з цифровою шкалою, на яких за допомогою затискачів закріплена дуга з цифровою шкалою. Поздовжня вісь хірургічного інструменту проходить через геометричний центр дуги, на якій закріплюється пристрій, що забезпечує поступовий рух хірургічного інструменту. Апарат забезпечує дві обертові та дві лінійні ступені свободи для хірургічного інструменту.

Однак в описаному прототипі управління хірургічним інструментом виконується ручним способом, що знижує точність влучання в задану структуру мозку, а також призводить до ускладнення передопераційного етапу і проведення операції.

В основу винаходу поставлена задача створення такого стереотаксичного апарату, що дозволяв би за рахунок застосування електроприводу з комп'ютерним управлінням, що забезпечує поступовий рух хірургічного інструменту, підвищити точність та технологічність стереотаксичних оперативних втручань. Такий технічний результат може бути досягнутий, якщо в стереотаксичному апараті, який містить в собі штатив з установлюваними гвинтами, жорстко встановленим транспортом і двома цапфами з цифровою шкалою, на яких за допомогою затискачів закріплена дуга з цифровою шкалою, згідно винаходу на дузі встановлена плата за допомогою затискача, до якої жорстко прикріплюється кронштейн з двома полицями, в яких встановлено зубчасте колесо, що входить в зачіплення з шестернею, що насаджена на вихідний вал електричного двигуна, через ступицю зубчастого колеса по різьбі проходить контейнер з хірургічним інструментом, на якому разом з цапгою встановлено фіксатор, що запобігає обертний рух контейнера, на полицях кронштейну змонтована оптична система фотодатчику, для функціонування якої в зубчастому колесі виконані вікна, в нижній частині плати встановлена швелероподібна направляюча, а також впроваджено блок комп'ютерного управління електричним двигуном, що вміщує інтерфейс, перший вхід та перший вихід якого зв'язані з ЕОМ, другий вихід інтерфейсу через буферний регістр і пристрій управління електричним двигуном з'єднаний з електричним двигуном, що забезпечує поступовий рух хірургічного інструменту, який обладнаний фотодатчиком, вихід якого з'єднаний через реверсивний лічильник імпульсів і мультиплексуючий блок з другим входом інтерфейсу, другий вихід пристрою управління електричним двигуном з'єднаний з другим входом реверсивного лічильника імпульсів.

Таким чином, за рахунок застосування електроприводу з комп'ютерним управлінням, що забезпечує поступовий рух хірургічного інструменту, досягається підвищення точності та збільшується технологічність стереотаксичних оперативних втручань.

На фіг.1 зображено загальний вид стереотаксичного апарату, на фіг.2 - оптична система фотодатчику у фронтальному розрізі, на фіг.3 - електрична структурна схема поступового електроприводу хірургічного інструменту.

Стереотаксичний апарат вміщує в собі штатив 1, який жорстко фіксується на голові хворого за допомогою установлюваних гвинтів 2. На штативі жорстко встановлений транспортер 3, дві цапфи 4 з цифровою шкалою, на яких за допомогою затискачів 5 закріплена дуга 6 з цифровою шкалою. На дузі 6, що має дві ступені свободи, встановлена плата 7 за допомогою затискача 8. До плати 7 жорстко прикріплюється кронштейн з двома полицями 9, в яких встановлено зубчасте колесо 10, що входить в зачіплення з шестернею 11, що насаджена на вихідний вал електричного двигуна 12.

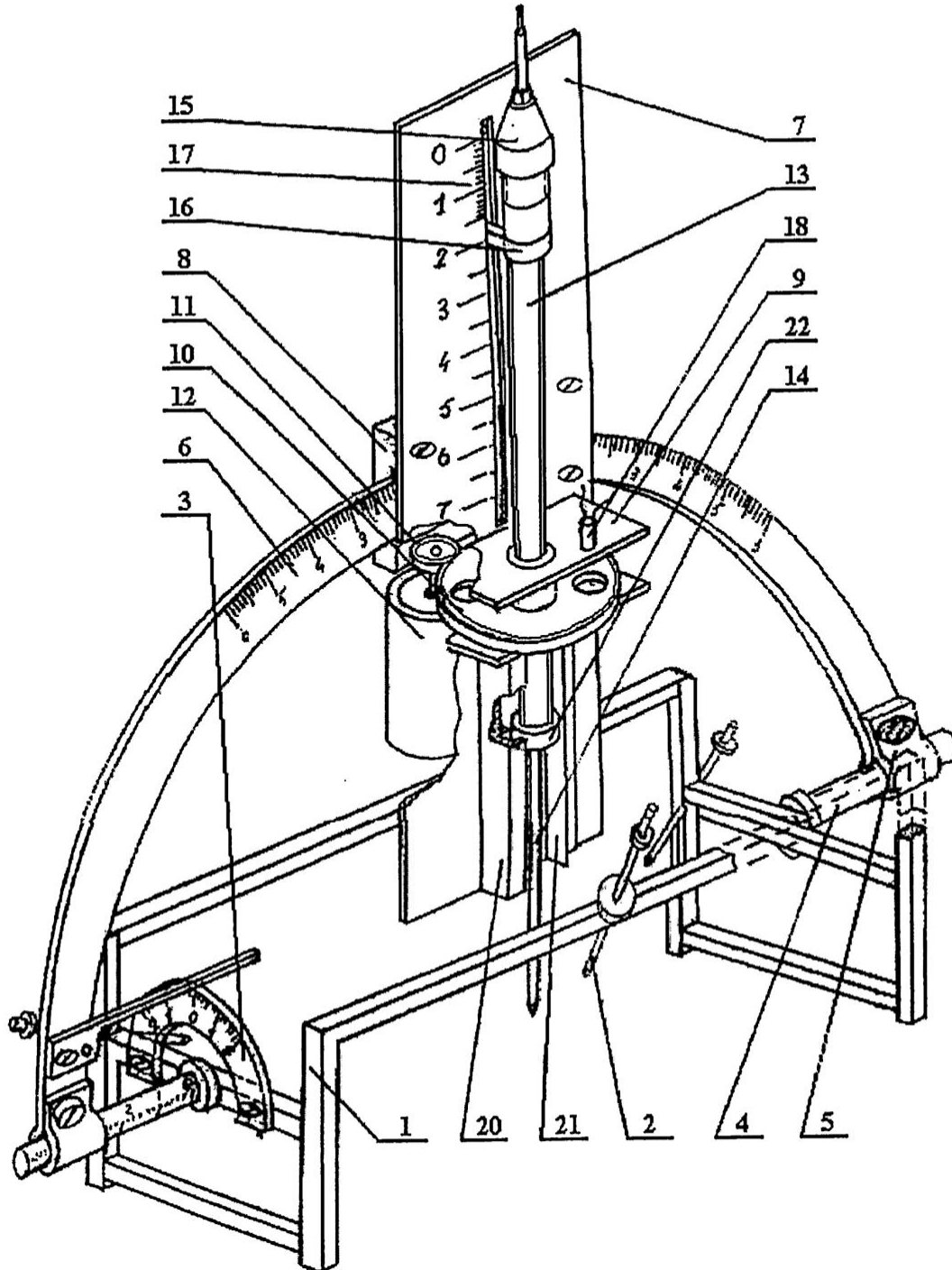
Через ступицю зубчастого колеса 10 по різьбі проходить контейнер 13, що являє собою порожнистий гвинт з різьбою з зовнішньої сторони. Всередині контейнеру проходить хірургічний інструмент 14, який закріплюється за допомогою цагни 15, яка встановлена на контейнері 13 разом з фіксатором 16, що запобігає обертний рух контейнера 13. Хвостовик фіксатора 16 входить у вертикальну щілину, що виконана в платі 7, і разом зі шкалою 17 з'являється ідентифікатором поступового руху хірургічного інструменту 14. На двох полицях 9 кронштейну змонтована оптична система фотодатчику, що вміщує (див. фіг. 2) джерело випромінювання 18 і два фотоприймачі 19. Для роботи оптичної системи фотодатчику в зубчастому колесі 10 виконані вікна. В нижній частині плати 7 встановлена швелероподібна направляюча 20, до якої за допомогою пластинчастої пружини 21 притискується ковпачок 22, що насаджений на нижній торець контейнеру 13. Блок комп'ютерного управління електричним двигуном (див. фіг. 3) вміщує інтерфейс 23, перший вхід та перший вихід якого зв'язані з ЕОМ. Другий вихід інтерфейсу 23 через буферний регістр 24 і пристрій 25 управління електричним двигуном з'єднаний з електричним двигуном 12, що забезпечує поступовий рух хірургічного інструменту 14, який обладнаний фотодатчиком 16, вихід якого з'єднаний через реверсивний лічильник 27 імпульсів і мультиплексуючий блок 28 з другим входом інтерфейсу 23. Другий вихід пристрою 25 управління електричним двигуном 12 з'єднаний з другим входом реверсивного лічильника 27 імпульсів.

Апарат працює таким чином: після візуалізації зони оперативного втручання і накладення трепанційного отвору штатив 1 апарату фіксується на голові хворого за допомогою установлюваних гвинтів 2 так, щоб вертикальна площина, яка проходить через цапфи 4, проходила через центр трепанційного отвору. В контейнер 12 встановлюють хірургічний інструмент (канюлю, електрод) і фіксують за допомогою цагни 15. В залежності від стереотаксичних розрахунків виставляють положення дуги 6 на цапфах 4 за цифровою шкалою. Виставляють кути повороту дуги 6 за транспортером 3, та плати 7 по цифровій шкалі на дузі 6. Фіксують дугу 6 на цапфах 4 за допомогою затискачів 5, а плату 7 на дузі 6 - за допомогою затискача 8. Поступовий рух хірургічного інструменту углиб мозку виконується за сигналами з ЕОМ - ПК типу IBM PC/AT з процесором Pentium 200MHz. Сполука ЕОМ та поступового електроприводу хірургічного інструменту здійснюється через стандартний паралельний інтерфейс Centronics 7, що забезпечує необхідну швидкість передачі даних. Після команди дозволу початку поступового руху хірургічного інструменту сигнали управління з восьмирозрядної шини даних Centronics подаються через буферний регістр 8 на пристрій 25 керування електричним двигуном. Сформовані управляючі сигнали подаються на обмотки електродвигуна, який здійснює поступовий рух хірургічного інструменту 14. Незалежний фотодатчик 26 здійснює контроль за положенням хірургічного інструменту. Сигнали з фотодатчику подаються на реверсивний лічильник імпульсів 27. Поступовий рух хірургічного інструменту відстежується також візуально, положенням хвостовика фі-

ксатору 16 відносно шкали 17. Сигнали з лічильника імпульсів подаються в мультиплексуєчий блок 28, який дозволяє передавати дані по тетрадам в ЕОМ. За сигналом стартового положення хірургічного інструменту автоматично обнуляються дані в лічильнику імпульсів. Сигнали шини управління Centronics використовуються для керування тетрадами. Управління поступовим електричним при-

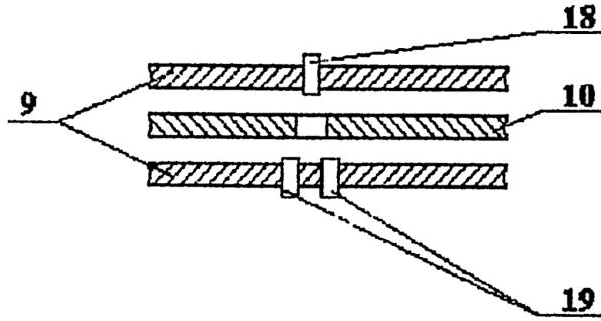
водом хірургічного інструменту здійснюється за допомогою низько рівневого драйвера, який написаний мовою Assembler. Електропривід здійснює поступовий рух хірургічного інструменту з кроком 0,1 мм з амплітудою 150 мм. Згідно обмеженню довжини лінії зв'язку з інтерфейсом Centronics, стереотаксичний апарат повинен розташовуватись на відстані не більше 2 м від ЕОМ.

## Стереотаксичний апарат

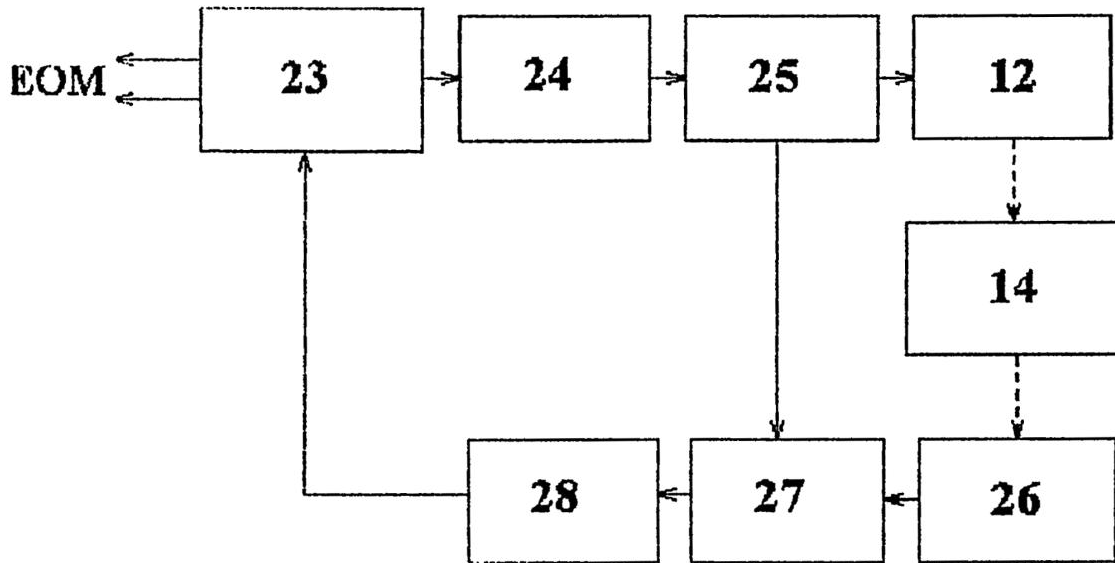


Фиг.1

## Стереотаксичний апарат



Фіг.2



Фіг.3

---

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)  
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26  
(044) 295-81-42, 295-61-97

---

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2001 р. Формат 60x84 1/8.  
Обсяг \_\_\_\_\_ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. \_\_\_\_\_

---

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.  
(044) 268-25-22

---