



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **98224** (13) **C2**  
(51) МПК  
**A61B 17/88** (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки:	<b>а 2010 12950</b>	(72) Винахідник(и):	<b>Пашков Євген Валентинович (UA), Устіменко Олександр Григорович (UA), Калінін Михайло Іванович (UA), Волков Віктор Володимирович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки:	<b>01.11.2010</b>	(73) Власник(и):	<b>СЕВАСТОПОЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Університетська, 33, м. Севастополь, 99053 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	<b>25.04.2012</b>	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	<b>CA 1173716 A, 04.09.1994 WO 99/56662 A2, 11.11.1999 EP 1195144 A1, 10.04.2002. Bulletin 2002/15 US 2004/0158257 A1, 12.08.2004 RU 2157132 C1, 10.10.2000 RU 2063188 C1, 10.07.1996 GB 1601951, 04.11.1981</b>
(41) Публікація відомостей про заявку:	<b>26.12.2011, Бюл.№ 24</b>		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>25.04.2012, Бюл.№ 8</b>		

## (54) ЕКСТРАКТОР ДЛЯ НАРІЗНИХ ФРАГМЕНТІВ ТРАНСПЕДИКУЛЯРНИХ ШУРУПІВ

### (57) Реферат:

Винахід належить до ортопедії, травматології та вертебології і призначений для вилучення з кісткової тканини нарізних фрагментів транспедикулярних шурупів, що знаходяться в ній внаслідок руйнування від втоми останніх і які не мають конструктивних елементів, що сприяють їх захоплюванню і вигвинчуванню за допомогою відомих інструментів.

Суть винаходу полягає в тому, що у відомій конструкції інструмента, яка являє собою стрижень з ручкою на одному кінці і головкою у вигляді чашки на іншому, забезпеченої зачіпними (захоплювальними) елементами, конструктивно оформленими у вигляді виступів (лез), що входять у зчеплення з шурупом, донна частина чашки забезпечена отворами прямокутної форми під виступи зачіпних елементів у вигляді вкладишів, що мають форму сегментів, внутрішні поверхні яких, після установлювання в порожнині чашки, утворюють суцільну поверхню у вигляді зрізаного конуса, звернену більшим діаметром назовні, а виступи, що виконують роль торцевих шпонок, забезпечені канавками на зовнішніх поверхнях під фіксатор сегментів у вигляді фігурної пружини, яка розміщена у заглибинах на зовнішній поверхні чашки. Крім того, конічні поверхні сегментів забезпечені гвинтоподібними виступами конічної форми в поперечному перерізі, які створюють внутрішню багатозахідну конічну нарізку з великим кроком, а на кільцевих торцевих поверхнях чашки і вкладишів виконані з однаковим кроком косі зубці, які є лезами утворених ними торцевих фрез.

Конструкція екстрактора дозволяє при його невеликих габаритах забезпечити надійне захоплення і вигвинчування нарізних фрагментів шурупів, що відрізняються по діаметру, які не мають спеціальних конструктивних елементів для прикладення крутильного моменту.

UA 98224 C2

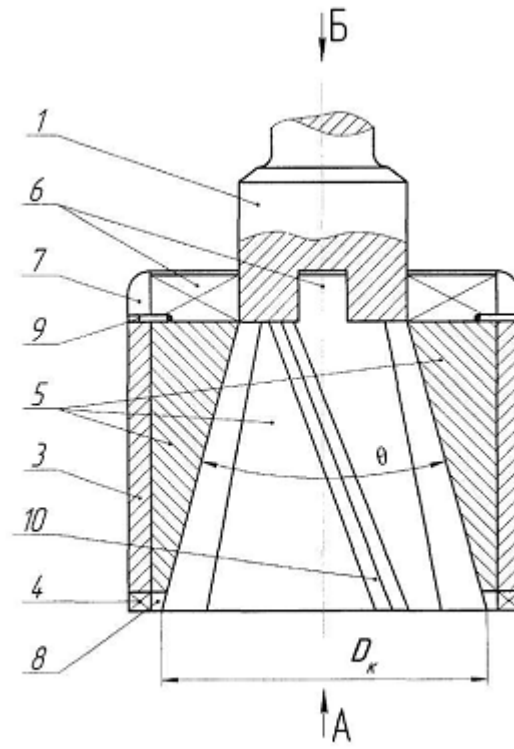


Fig. 2

Винахід належить до ортопедії, травматології та вертебології і призначений для вилучення з кісткової тканини нарізних фрагментів транспедикулярних шурупів, що знаходяться в ній внаслідок руйнування від втоми останніх і які не мають конструктивних елементів, що сприяють їх захоплюванню і вигвинчуванню за допомогою відомих інструментів.

Сучасні системи корекції та стабілізації хребта характеризуються наявністю великої кількості транспедикулярних шурупів (ТШ) різної довжини і діаметрів, що забезпечують закріплювання елементів системи та виключають самовільне розгвинчування. Вони мають діаметр 4,5...8,5 мм і довжину від 25 до 100 мм та забезпечені півкруглими головками діаметром 13...15 мм з поперечним пазом під інструмент, що розглядається як аналог, за допомогою якого вони угвинчуються в кісткову тканину (Deformity Spinal Fixation System, [www.lanx.com](http://www.lanx.com); Operative technique, Stryker Spine, [www.stryker.com/emea/index.htm](http://www.stryker.com/emea/index.htm)).

Характерним недоліком, властивим ТШ даної конструкції, є відрив головки від нарізної частини шурупа, причому площа відриву може перебувати в безпосередній близькості від головки і проходити через зону концентрації напружень, утворену перехідною шийкою ТШ, яка розташована зовні кісткової тканини, або проходить через западини нарізки по межі кісткової тканини, або, що ще більшою мірою посилює проблему вилучення, знаходиться всередині кісткової тканини.

З вищевикладеного випливає, що зовнішні кінці нарізних фрагментів ТШ, що лежать у площині відриву, відрізняються один від одного за діаметром і не мають конструктивних елементів для захоплювання, що створює проблему для їх вилучення (вигвинчування).

За найближчий аналог взяті інструменти для загвинчування/вигвинчування неушкоджених ТШ, що являють собою воротки (викрутки) з головками, які забезпечені захоплювальними елементами, що входять в контакт з відповідними конструктивними елементами головок ТШ (Системи корекції та стабілізації хребта, Харків, ІПХС ім. проф. М.І. Ситенка).

Основним недоліком таких інструментів є те, що жоден з них не забезпечений захоплювальними елементами (зачепами) для нарізних фрагментів зламаних гвинтів, здатними передати їм крутильний момент, необхідний для їх вигвинчування з кісткової тканини.

В основу винаходу поставлено задачу створення конструкції малогабаритного інструмента (екстрактора), здатного забезпечити надійне захоплювання і вигвинчування нарізних фрагментів шурупів, що відрізняються за діаметром і які не мають спеціальних конструктивних елементів для прикладення крутильного моменту.

Суть винаходу полягає в тому, що у відомій конструкції інструмента, яка являє собою стрижень з ручкою на одному кінці і головкою у вигляді чашки на іншому, забезпеченої зачіпними (захоплювальними) елементами, конструктивно оформленими у вигляді виступів (лез), що входять у зчеплення з шурупом, донна частина чашки забезпечена отворами прямокутної форми під виступи зачіпних елементів у вигляді вкладишів, що мають форму сегментів, внутрішні поверхні яких, після устанювання в порожнині чашки, утворюють суцільну поверхню у вигляді зрізаного конуса, звернену більшим діаметром назовні, а виступи, що виконують роль торцевих шпонок, забезпечені канавками на зовнішніх поверхнях під фіксатор сегментів у вигляді фігурної пружини, яка розміщена у заглибинах на зовнішній поверхні чашки. Крім того, конічні поверхні сегментів забезпечені гвинтоподібними виступами конічної форми в поперечному перерізі, які створюють внутрішню багатозахідну конічну нарізку з великим кроком, а на кільцевих торцевих поверхнях чашки і вкладишів виконані з однаковим кроком косі зубці, які є лезами утворених ними торцевих фрез.

При порівнянні аналогів з представленим технічним рішенням видно, що останнє характеризується наступними новими технічними властивостями.

По-перше, не потрібно передбачати у конструкції шурупів спеціальні конструктивні елементи (зачеми), за допомогою яких можна передавати крутильний момент нарізному фрагментові, тому що конструкція екстрактора забезпечує їх формування (у вигляді ум'ятин методом пластичного деформування) в процесі вилучення (вигвинчування) фрагментів з кісткової тканини, тобто без утворення металевої стружки.

По-друге, з зростанням опору вигвинчуванню відбувається нагвинчування екстрактора на нарізний фрагмент, збільшення глибини ум'ятин, що сприяє підвищенню надійності виконання операції витягання.

По-третє, наявність конічної поверхні під верхню частину фрагмента забезпечує центрування головки екстрактора щодо осі фрагмента, а отже рівномірне утворення ум'ятин на витках нарізки, що також підвищує надійність захоплювання фрагмента і його вилучення.

На фіг. 1 показаний загальний вигляд екстрактора; на фіг. 2 - розріз головки екстрактора; на фіг. 3 - вигляд за стрілкою А на фіг. 2; на фіг. 4 - вигляд за стрілкою Б на фіг. 2; на фіг. 5 - форма

і кути різання зубців на торцевих кільцевих поверхнях чашки головки і вкладишів у вигляді сегментів; на фіг. 6 - схема захоплювання та вилучення різьбового фрагмента ТШ.

Екстрактор (фіг. 1) є стрижнем 1, на одному кінці якого є ручка 2 для утворення крутильного моменту, а на іншому - головка 3 у вигляді чашки, на зовнішній торцевій кільцевій поверхні якої розташовані ріжучі леза 4.

Усередині головки (фіг. 2, 3 і 4) встановлені змінні вкладиші 5 у вигляді сегментів, які забезпечені з одного боку виступами - торцевими шпонками 6, розміщеними в отворах 7 у донній частині чашкової головки 3, а з іншого боку - зубцями 8, що виконують функцію ріжучих лез, форма і кути яких показані на фіг. 5, де  $\alpha$  - передній кут;  $\gamma$  - кут нахилу зубів по відношенню до радіуса головки,  $\beta$  - кут (крок) розташування зубів по колу.

Встановлені в головці змінні вкладиші утворюють суцільну внутрішню поверхню у вигляді зрізаного конуса, спрямовану більшим діаметром назовні, і утримуються в порожнині головки фігурною пружиною (фіксатором) 9, яка розміщена в поглибленнях головки і входить в канавки (пази) 11 на зовнішніх поверхнях торцевих шпонок 6 вкладишів.

Конічні поверхні вкладишів-сегментів забезпечені гвинтоподібними виступами 10 з конічною формою поперечного перерізу, які утворюють багатозахідну конічну нарізку з великим кроком, протилежну за напрямом нарізки шурупа.

Процес вилучення (вивертання) нарізного фрагмента ТШ з діаметром зовнішнього кінця  $d_p$ , розташованого на межі кісткової тканини, показаний на фіг. 6.

Спочатку проводиться заглиблення головки діаметром  $D_H$  на всю глибину  $H$ . Цей процес здійснюється за допомогою ріжучих зубців 4 і 8, що видаляють прилеглу до верхнього кінця нарізного фрагмента кісткову тканину. Для цього до ручки 2 екстрактора прикладається крутильний момент  $M_{кр}$  і зусилля  $F$ .

При подальшому заглибленні головки гвинтоподібні виступи 10 на вкладишах 5 входять в контакт з верхніми витками нарізки фрагмента ТШ і, накручуючись на нього, викликають пластичну деформацію вершин витків з утворенням ум'ятин (показані чорним кольором на фіг. 6), які використовуються як зачіпні елементи для передачі крутильного моменту  $M_{кр}$  для вигвинчування нарізного фрагмента. При подальшому заглибленні головки число ум'ятин і їх глибина збільшуються, а отже виключається зрізання вершин нарізки при збільшенні  $M_{кр}$ , що долає опір вигвинчуванню нарізного фрагмента.

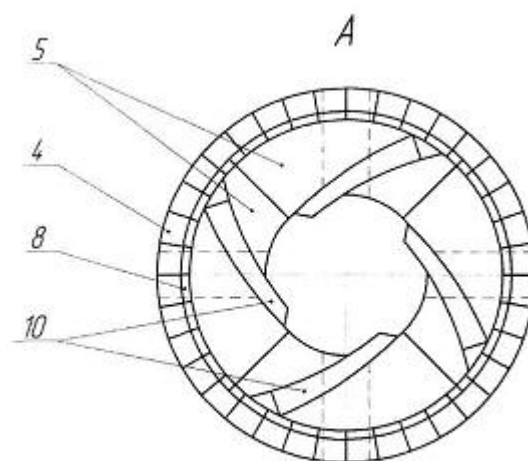
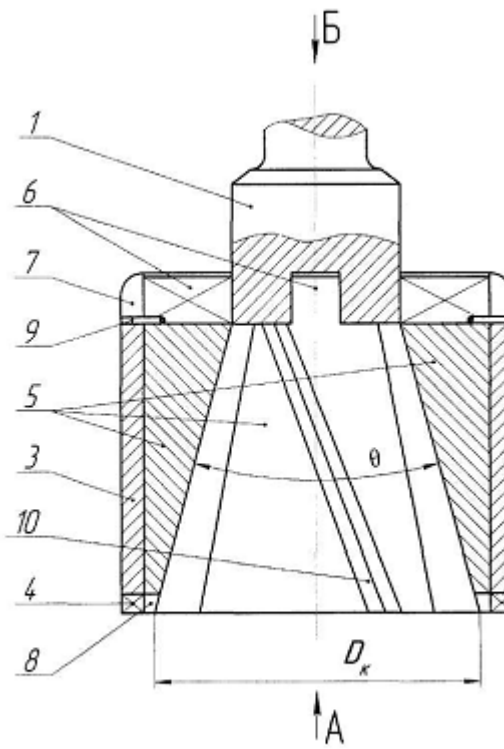
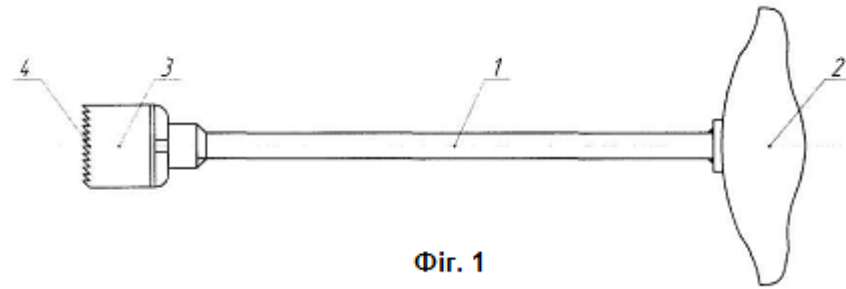
Зрізана зубами кісткова тканина, завдяки куту нахилу ріжучого леза і передньої поверхні зубів, зміщується всередину головки екстрактора.

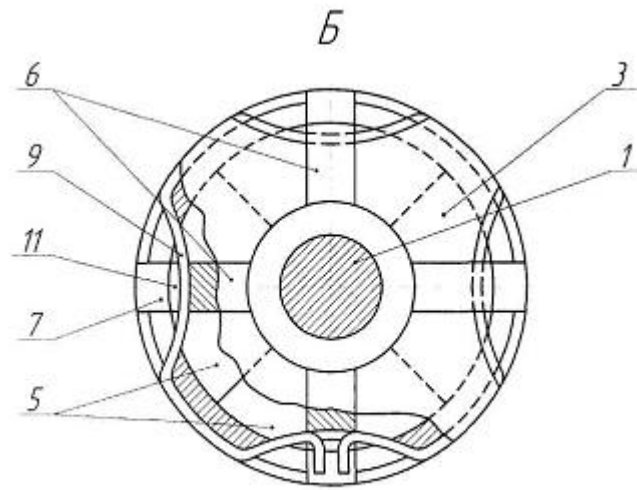
Наявністю можливості зміни вкладишів, що утворюють різні за діаметром  $D_k$  і за кутом  $\theta$  конічні поверхні під діаметри  $d_p$  нарізних фрагментів, досягається мінімальна величина  $H$  заглиблення головки, тобто мінімальне видалення кісткової тканини, а збільшення кількості витків нарізки, що контактують з гвинтоподібними виступами (зачіпними елементами) екстрактора, чим забезпечується розподіл крутильного моменту та підвищення надійності вивертання нарізного фрагмента без зрізу вершин нарізки.

#### 40 ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

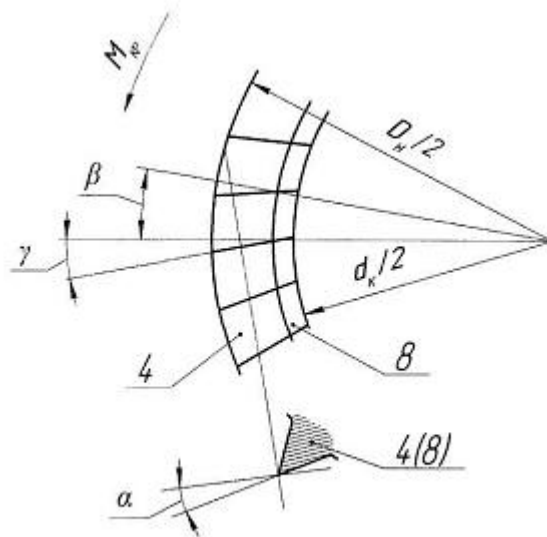
1. Екстрактор для нарізних фрагментів транспедикулярних шурупів, виконаний у вигляді стрижня, забезпеченого з одного боку ручкою для створення крутильного моменту, а з іншого - головкою у вигляді чашки з зачіпними елементами, що входять в контакт з нарізним фрагментом, який **відрізняється** тим, що в донній частині чашки виконані прямокутні отвори під виступи відповідної форми зачіпних елементів у вигляді вкладишів, що мають форму сегментів, внутрішні поверхні яких, після установки в порожнині чашки, утворюють суцільну поверхню у вигляді зрізаного конуса, звернену великим діаметром назовні, а виступи, що виконують роль торцевих шпонок, забезпечені канавками на зовнішніх поверхнях під фіксатор сегментів у вигляді фігурної пружини, розміщеної у поглибленнях на зовнішній поверхні чашки.

2. Екстрактор за п. 1, який **відрізняється** тим, що конічні поверхні сегментів забезпечені гвинтоподібними виступами конічної форми в поперечному перерізі, які створюють внутрішню багатозахідну конічну нарізку з великим кроком, а на кільцевих торцевих поверхнях чашки і вкладишів виконані з однаковим кроком косі зубці, які є лезами утворених ними торцевих фрез.

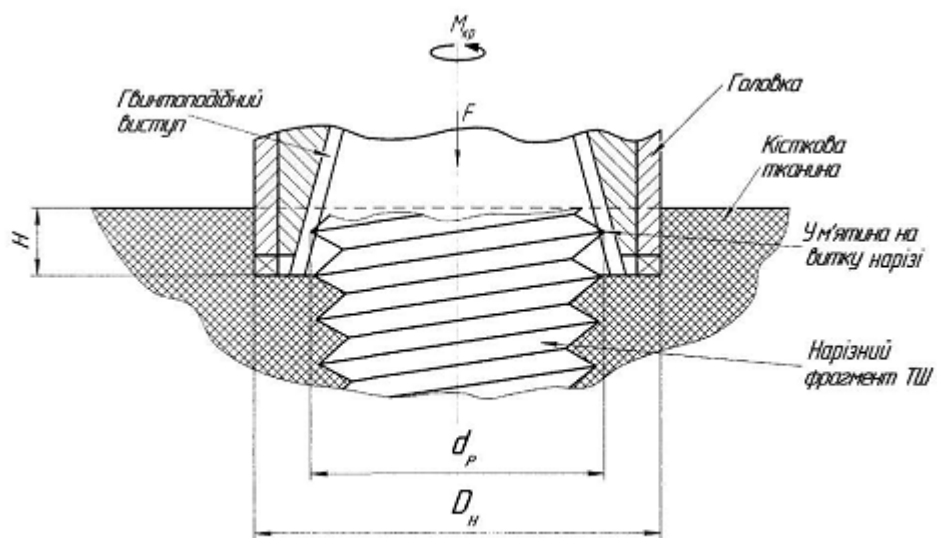




Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

---

Комп'ютерна верстка В. Мацело

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601