



УКРАЇНА

(19) UA (11) 12374 (13) U
(51) МПК (2006)
E21B 10/26МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОБЕРТАЛЬНОГО БУРІННЯ ШПУРІВ

1

2

(21) u200504512

(22) 16.05.2005

(24) 15.02.2006

(46) 15.02.2006, Бюл. № 2, 2006 р.

(72) Назимко Віктор Вікторович

(73) Назимко Віктор Вікторович

(57) 1. Пристрій для обертального буріння шпурів, що містить привідний шпindel, з'єднаний з редуктором, бурову штангу, долото, ексцентричний елемент, що з'єднаний з буровою штангою, який **відрізняється** тим, що ексцентричний елемент виконаний у вигляді зигзагоподібного перехідника, який встановлений в привідний шпindel заднім кінцем, а в гніздо переднього кінця установлена бурова штанга, причому передній і задній кінці з'єднані плечем, а величина ексцентриситету не перевищує піврізниці між діаметром долота та діаметром бурової штанги.

2. Пристрій для обертального буріння шпурів згідно п. 1, який **відрізняється** тим, що величину ексцентриситету приймають зворотно пропорційною

передаточному числу редуктора.

3. Пристрій для обертального буріння шпурів згідно п. 1, який **відрізняється** тим, що долото встановлено так, що зовнішня крайка різця долота розміщена в межах кутового сектора $\pm 15^\circ$, вершина якого збігається з віссю долота, а бісектриса кутового сектора лежить в площині, що пролягає через вісь плеча зигзагоподібного перехідника та вісь бурової штанги.

4. Пристрій для обертального буріння шпурів згідно пп. 1, 3, який **відрізняється** тим, що задній кінець бурової штанги має виступ, а гніздо переднього кінця зигзагоподібного перехідника - відповідний паз для фіксації бурової штанги відносно площини, що пролягає через вісь плеча зигзагоподібного перехідника та вісь бурової штанги.

5. Пристрій для обертального буріння шпурів згідно п. 4, який **відрізняється** тим, що долото виконано з можливістю фіксації орієнтації його різців відносно виступу на буровій штанзі.

Корисна модель відноситься до гірничої промисловості і може бути використана для буріння шпурів під анкерне кріплення.

Відомий пристрій для розширення свердловини згідно А.С. СССР №1420133, МПК E21B 7/00, опублікований в бюл №32 від 30.08.88, який складається з приводного шпинделя, бурової штанги, долота на кінці штанги, ексцентричного ножа, що відхиляється, який встановлений на боковій частині бурової штанги, що має автономний привід.

Пристрій призначений для розширення свердловини на довільний наперед заданій ділянці. Під час буріння там, де необхідно розширити свердловину, автономним приводом відкидають ексцентричний ніж і він розширює свердловину на величину, що дорівнює ексцентриситету.

Недоліком аналогу є низька тривкість його роботи в породах з міцністю на одноосовий стиск більш ніж 5МПа. Фактично пристрій призначений для розширення свердловин тільки в м'яких грунтах. В гірських породах середньої і тим більше великої міцності ексцентричний ніж відразу руйну-

ється, деформуючись та відриваючись від бурової штанги.

Найбільш близьким аналогом пристрою, що заявляється є пристрій для обертального буріння шпурів згідно А.С. СССР №1629458, МПК E21B 10/26, опублікований в бюл. №7 від 23.02.91. Цей пристрій складається з приводного шпинделя, з'єданого з редуктором, бурової штанги, долота, ексцентричного елемента, що з'єднаний з буровою штангою.

Такий пристрій не може бути використаний для розширення шпуру на локальній наперед заданій ділянці з наступних причин: у буровому снаряді аналога ексцентричний елемент встановлений біля забою шпуру, причому таким чином, що осі бурової штанги і долота співпадають. Це не дозволяє проводити розширення свердловини на локальній наперед заданій ділянці.

Для розширення шпуру треба виймати штангу з долотом, перенастроювати ексцентричний елемент і відновлювати буріння тільки після досилання штанги назад в шпур. Такі операції зношують

(13) U

(11) 12374

(19) UA

пристрій, що негативно відбивається на його тривкості.

Суттєві ознаки найближчого аналогу, які співпадають з ознаками об'єкту, що заявляється:

1. Приводний шпindel, з'єднаний з редуктором.
2. Бурова штанга.
3. Долото.
4. Ексцентричний елемент, що з'єднаний з буровою штангою.

Задачею корисної моделі є удосконалення відомого пристрою для обертального буріння шпурів за рахунок додаткових конструктивних елементів та їх взаємозв'язків. Це забезпечує можливості розширення шпуру на локальній наперед заданій ділянці без збільшення динамічних знакозмінних навантажень на привід пристрою для обертального буріння шпурів в породах середньої та високої міцності, що дозволяє підвищити тривкість пристрою при збереженні його простоти та низької вартості.

Поставлену задачу можливо досягти тим, що в пристрої для обертального буріння шпурів, що містить приводний шпindel, з'єднаний з редуктором, бурову штангу, долото, ексцентричний елемент, що з'єднаний з буровою штангою, згідно корисної моделі ексцентричний елемент виконаний у вигляді зигзагоподібного перехідника, який встановлений в приводний шпindel заднім кінцем, а в гніздо переднього кінця установлена бурова штанга, причому передній і задній кінці з'єднані плечем, а величина ексцентриситету не перевищує піврізниці між діаметром долота та діаметром бурової штанги.

Доцільно але не обов'язково величина ексцентриситету приймається зворотно пропорційною передаточному числу редуктора, а зовнішня крайка різця долота розміщена в межах кутового сектора $\pm 15^\circ$, вершина якого співпадає з віссю долота, а бісектриса кутового сектору лежить в площині, що пролягає через вісь плеча зигзагоподібного перехідника та вісь бурової штанги, причому задній кінець бурової штанги має виступ, а гніздо переднього кінця зигзагоподібного перехідника відповідний паз для фіксації бурової штанги відносно площини, що пролягає через вісь плеча зигзагоподібного перехідника та вісь бурової штанги, а долото виконано з можливістю фіксації орієнтації його різців відносно виступу на буровій штанзі.

Зигзагоподібний перехідник встановлюють між приводним шпindelом та буровою штангою в довільний момент, коли в межах наперед заданій ділянці шпуру необхідно розширити його діаметр. Оскільки зигзагоподібний перехідник встановлюється одним кінцем у приводний шпindel, а другим з'єднаний з буровою штангою, тоді вісь обертання бурової штанги та долота зміщується відносно осі обертання приводного шпинделя на величину ексцентриситету. Завдяки цьому бурова штанга і долото здійснюють обертальний рух відносно осі шпинделя. В результаті обертального руху зовнішні крайки долота описують коло, діаметр якого більше діаметра долота на величину двох ексцентриситетів. Саме на таку величину

розширюється шпур. Оскільки величина ексцентриситету не перевищує піврізниці між діаметром долота та діаметром бурової штанги, бурова штанга не зіштовхується зі стінками шпуру під час виконання переносного руху. Це ліквідує динамічні навантаження на привід пристрою для обертального буріння шпуру, що забезпечує тривкість його роботи при збереженні мінімальної вартості та простоти пристрою.

При великій швидкості обертання шпинделю виникає центробіжна сила, що сприяє віддаленню штанги від стаціонарного положення осі корпусу. Тому доцільно величину ексцентриситету приймати зворотно пропорційною передаточному числу редуктора. Це ліквідує можливість зіштовхування штанги зі стінкою шпуру, отож сприяє збільшенню тривкості пристрою.

Ексцентричне положення штанги відносно осі шпинделя породжує вібрацію штанги та долота. Експерименти довели, що ця вібрація розбиває (розширює) шпур при довільній орієнтації різців долота відносно осі плеча перехідника. Проте, максимальна ефективність розширювання має місце в тому випадку, коли зовнішня крайка різця долота розміщена в межах кутового сектора $\pm 15^\circ$, вершина якого співпадає з віссю долота, а бісектриса кутового сектору лежить в площині, що пролягає через вісь плеча зигзагоподібного перехідника та вісь бурової штанги.

Вище згадана орієнтація долота досягається, коли задній кінець бурової штанги має виступ, а гніздо переднього кінця зигзагоподібного перехідника відповідний паз для фіксації бурової штанги відносно площини, що пролягає через вісь плеча зигзагоподібного перехідника та вісь бурової штанги. Цьому сприяє також те, що долото виконано з можливістю фіксації орієнтації його різців відносно виступу на буровій штанзі. Таку можливість можна забезпечити, наприклад, підбором кількості витків різьби на хвостовику долота, чи виконання виступу на передньому кінці штанги та відповідного пазу на хвостовику, або виготовленням отвору в хвостовику та відповідного переднього кінця штанги не кругової форми, тощо.

Приклад виконання пристрою та опис принципів його роботи ілюструється рисунками, де на Фіг.1 показана установка для обертального буріння шпурів без ексцентричного перехідника. Установка знаходиться в стадії буріння шпуру в покривлю гірничої виробки. На Фіг.2 показаний пристрій для обертального буріння шпурів в стані коли бурильна штанга з долотом знята, а в приводний шпindel вставлений зигзагоподібний перехідник. На Фіг.3 показаний стан пристрою у процесі розширення торцевої частини шпуру. На Фіг.4 показаний зигзагоподібний ексцентричний перехідник в аксонометрії з вирізом на гнізді переднього кінця. На Фіг.5 показана форма шпуру після розширення його донної частини. На Фіг.6 показана форма шпуру після розширення локальної ділянки в середній частині шпуру. На Фіг.7 зигзагоподібний перехідник показаний у розрізі. На Фіг.8 показаний вид А-А на зигзагоподібний перехідник спереду. На Фіг.9 показаний вид долота збоку. На Фіг.10 показаний вид Б-Б на долото зверху у випадках

коли долото має два та три різця. На Фіг.11 показаний вид зверху перехідника з долотом в зборі. На Фіг.12 показана бурова штанга з виступом.

Пристрій для обертального буріння шпuru складається з роздвижного корпусу 1, на якому встановлений привід з редуктором 2 та рукояткою управління 3. Привід з редуктором 3 з'єднаний з приводом 4 зигзагоподібного перехідника 6, а в передній кінець 7 зигзагоподібного перехідника 6 вставлена бурова штанга 8. Зигзагоподібний перехідник 6 має плече 19 з віссю 20. До бурової штанги 8 приєднано долото 9 з різцями 21. Вісь 10 переднього кінця 7 зигзагоподібного перехідника 6 зміщена відносно вісі 11 заднього кінця 5 на величину ексцентриситету 12, що дорівнює піврізниці між діаметром 13 долота 9 та діаметром 14 бурової штанги 8. Зигзагоподібний перехідник 6 має отвір 15 для промивки або продувки шпuru 16 у процесі буріння. Шпур 16 має вибій 17 і розширену ділянку 18. Передній кінець 7 перехідника 6 має гніздо 24. Доцільно але не обов'язково, коли штанга має виступ 25 а гніздо відповідний паз 26.

Пристрій працює наступним чином: спочатку в привідний шпindel 4 вставляють бурову штангу 8 з долотом 9. За допомогою рукоятки управління 3 вмикають привід з редуктором 2 і змушують привідний шпindel 4 з буровою штангою 8 та долотом 9 виконувати обертальний рух. Корпус 1 збільшується у довжину, що забезпечує подачу долота 9 на вибій 17 шпuru 16 (Фіг.1). В результаті утворюється шпур з мінімальним діаметром, що дорівнює діаметру 13 долота 9. Все управління здійснюється за допомогою рукоятки 3. Промивка та продувка шпuru 16 виконується через отвір 15 у зигзагоподібному перехіднику 6. Після буріння шпuru 16 на величину 0,8 його проектною довжини буріння зупиняють, виймають бурову штангу 8 та долото 9 із шпuru 16 і від'єднують бурову штангу 8 з долотом 9 від приводного шпинделя 4. Після цього в привідний шпindel 4 (Фіг.2) уставляють заднім кінцем 5 зигзагоподібний перехідник 6. Потім в передній кінець 7 зигзагоподібного перехідника 6 уставляють бурову штангу 8 з долотом 9. Потім штангу 8 з долотом 9 заганяють у недобурений шпур 16. Після цього вмикають привід з редуктором 2 і розбурюють ділянку 18 шпuru 16 на величину, що дорівнює двом ексцентриситетам 12 (Фіг.3). Для наочності ексцентриситет на Фіг.3 збільшено. При обертанні приводного шпинделя 4 передній кінець 7 здійснює обертальний рух зі швидкістю 300-600 обертів за хвилину. В результаті по буровій штанзі 8 розповсюджується динамічна хвиля, яка доходить до долота 9 і змушує його описувати складний обертальний рух відносно вісі 11 привідного шпинделя 4. Таким чином вісь 10 штанги 8 та долота 9 описує коло навкруги вісі 11 приводного шпинделя 4. У результаті обер-

тального руху зовнішні крайки 22 різців 21 долота 9 описують коло, радіус якого більше радіуса долота 9 на величину ексцентриситету 12. Саме на таку величину розширюється шпур 16. Оскільки величина ексцентриситету 12 не перевищує піврізниці між діаметром 13 долота 9 і діаметром 14 бурової штанги 8, бурова штанга не зіштовхується зі стінками шпuru 16 під час здійснення переносного руху. Це ліквідує динамічні навантаження на привід пристрою для обертального буріння шпuru, що забезпечує тривкість його роботи.

При використанні пристрою приймають величину ексцентриситету 12 не більше піврізниці діаметра 13 долота 9 та діаметра 14 штанги 8. Наприклад, при діаметрі долота 32мм і діаметрі бурової штанги 25мм величину ексцентриситету приймають не більше $(32-25)/2=3,5$ мм. З врахуванням точності виготовлення і зборки пристрою величина ексцентриситету в наведеному прикладі приймається в діапазоні 0,5-3мм. При такій величині ексцентриситету штанга здійснює переносний рух в порожнині шпuru і не зіштовхується з його стінками. Саме цим забезпечується тривкість пристрою за рахунок ліквідації динамічних ударів бурової штанги об стінки шпuru. Найбільш ефективна робота пристрою в процесі розширення шпuru забезпечується при умовах коли зовнішня крайка 22 різця 21 співпадає з віссю 20 плеча 19 перехідника 6 (Фіг.11).

Допускається відхилення положення крайки 22 різця 21 на кут 23 в межах $\pm 15^\circ$. При такому відхиленні ефективність розширення близька до максимальної.

Енергія переносного руху штанги залежить не тільки від величини ексцентриситету, але й від швидкості обертання. Центробіжна (відцентрова) сила обертання бурової штанги та долота змушує виконувати обертальний рух також і верхню частину корпусу та редуктора. Це збільшить сумарне відхилення бурової штанги пропорційно швидкості обертання. Тому величина ексцентриситету в діапазоні піврізниці діаметрів шпuru та штанги вибирається як доля, що є зворотно пропорційною швидкості обертання. Наприклад, при швидкості 300 обертів за хвилину величина ексцентриситету ближча до 3,5мм, натомість при збільшенні швидкості обертання до 600 обертів за хвилину величина ексцентриситету зменшується до 0,5-1,0мм. На практиці виготовляють 2-3 перехідника, ексцентриситети яких задовольняють вказаним вимогам у діапазоні піврізниці діаметрів штаги та шпuru.

Анкер закріплюють в розширеній частині 18 шпuru 16. За рахунок цього несуча спроможність анкера збільшується в 1,5 рази і може бути легко доведена до межі, що визначається міцністю стрижня анкера. Це має велике значення при кріпленні покрівлі в нестійких породах.

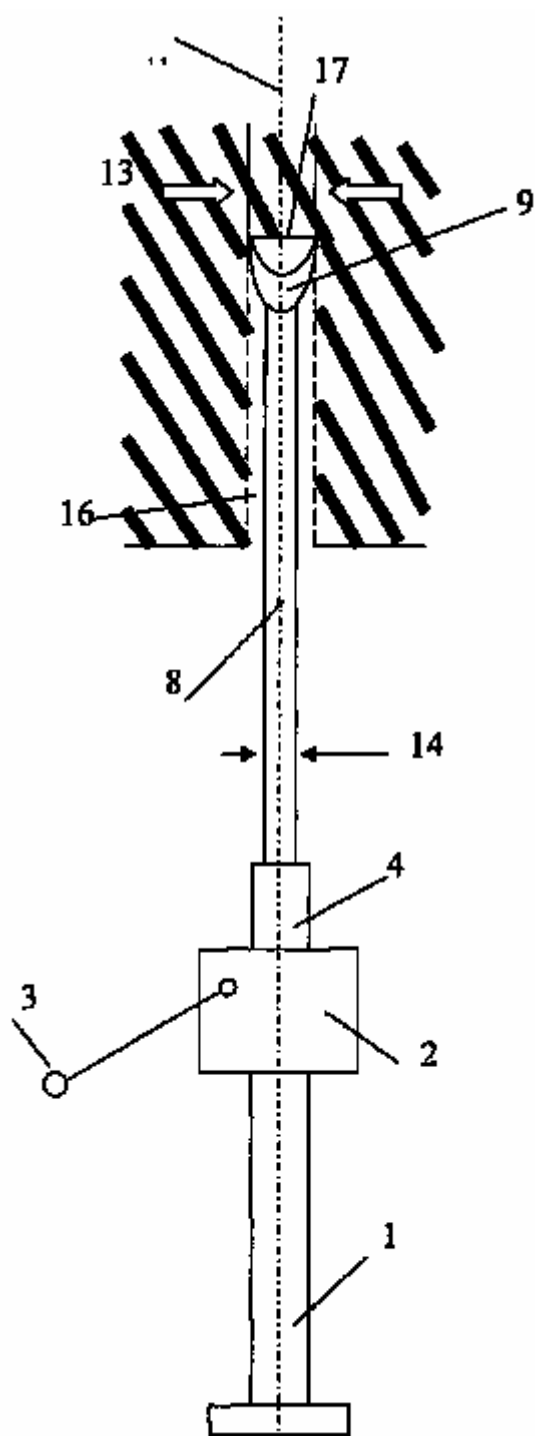


Fig. 1

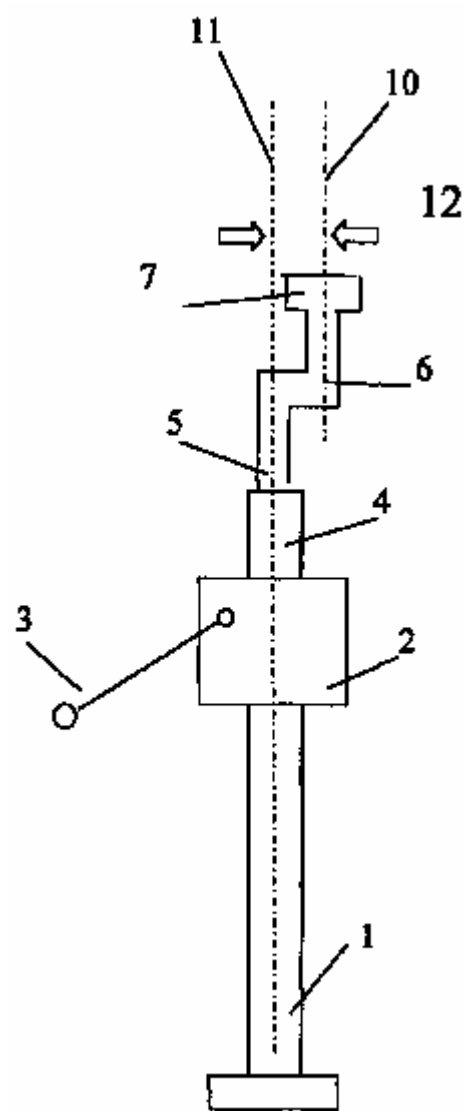


Fig. 2

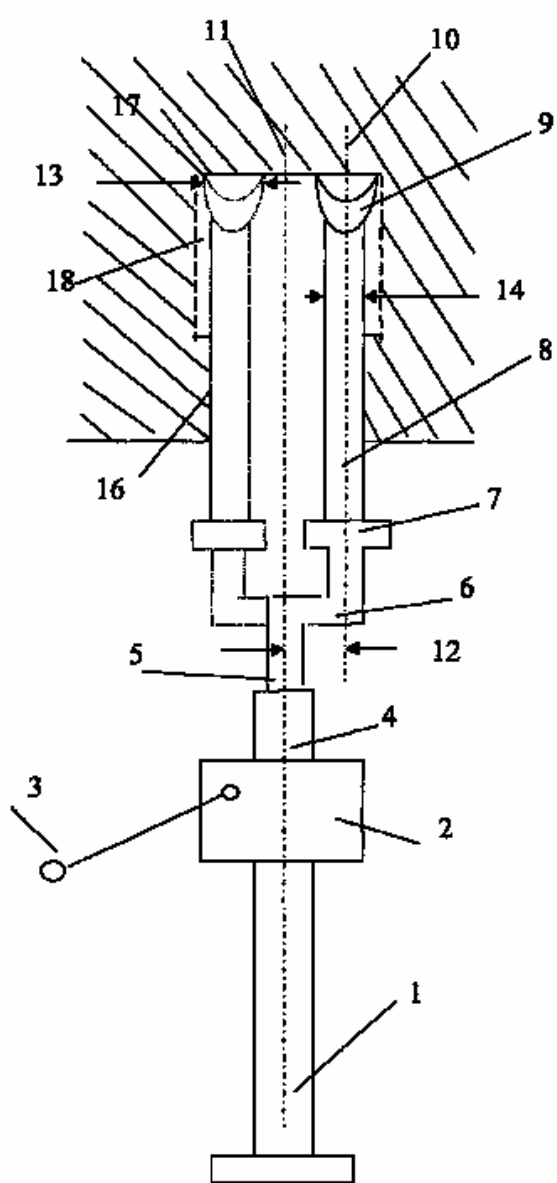


Fig. 3

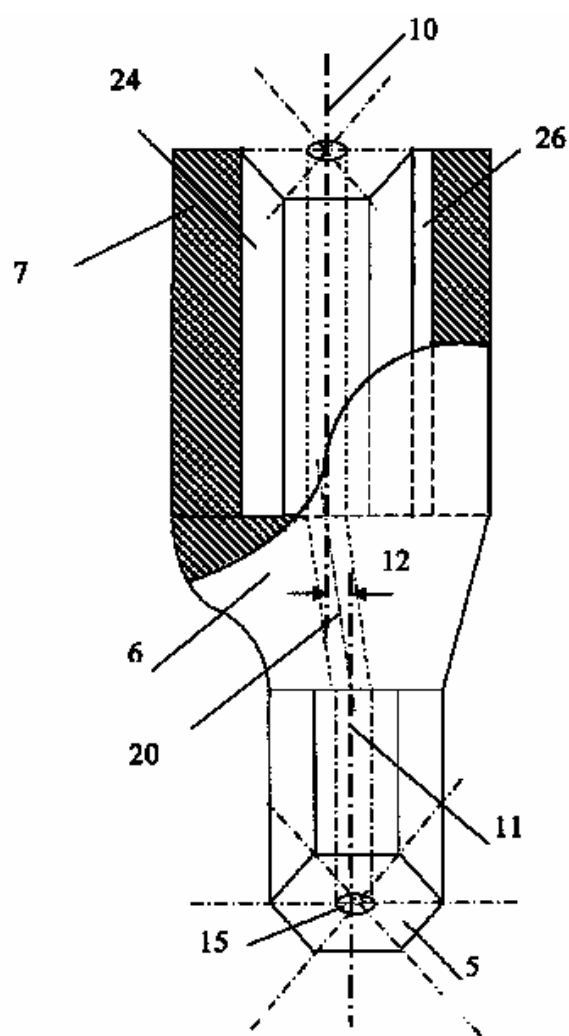


Fig. 4

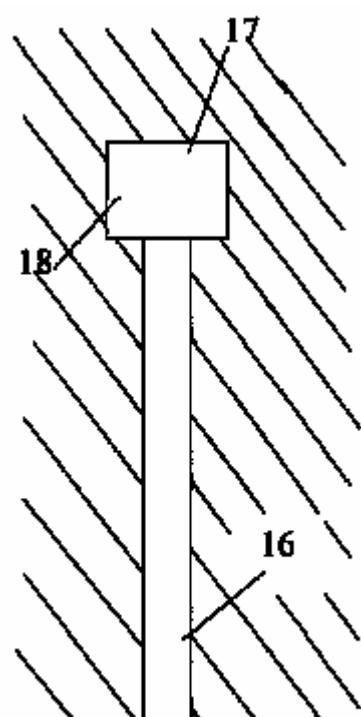


Fig. 5

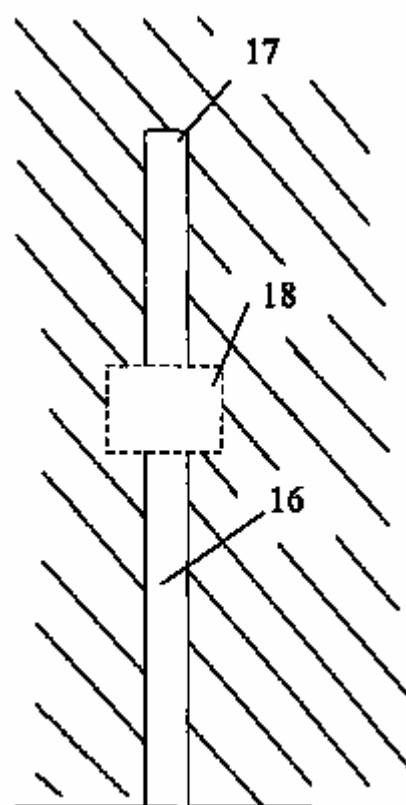


Fig. 6

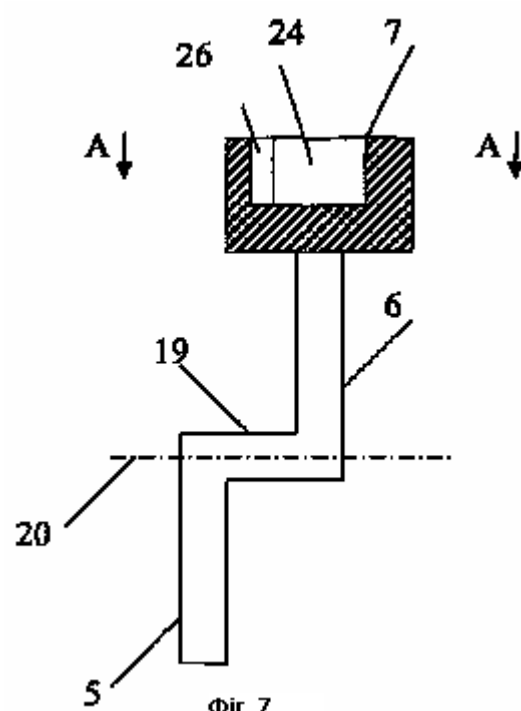
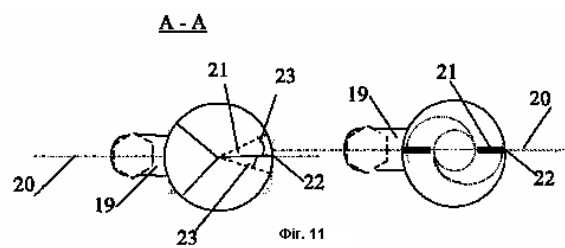
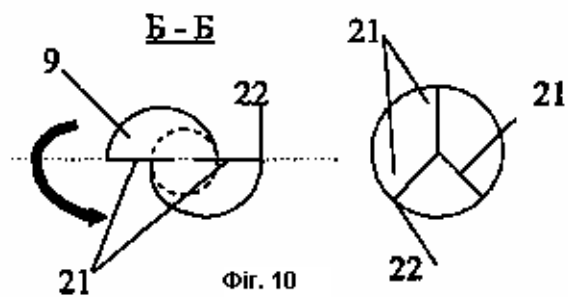
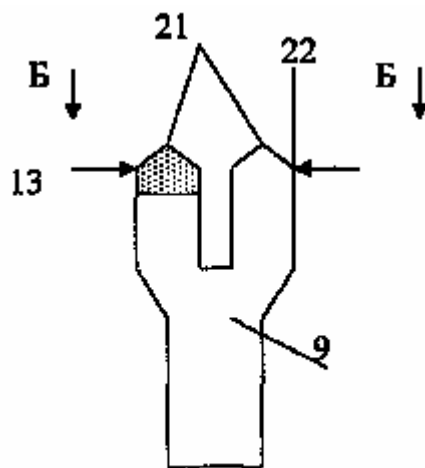
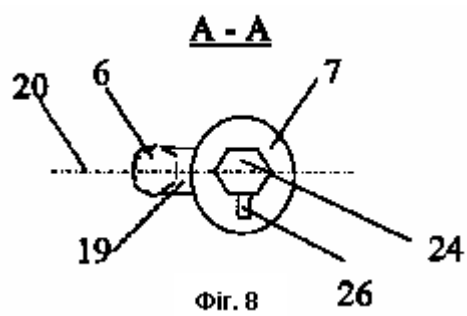


Fig. 7



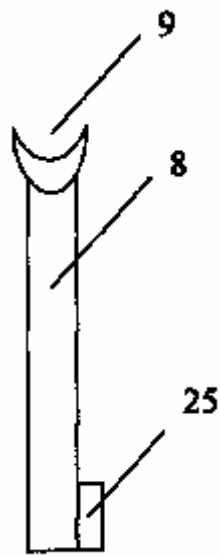


Fig. 12