



УКРАЇНА

(19) UA (11) 85666 (13) C2  
(51) МПК (2009)  
F41H 7/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

## (54) ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИЙ МЕХАНІЗМ НАТЯГУ ГУСЕНИЦЬ РУШІЯ БОЙОВОЇ ГУСЕНИЧНОЇ МАШИНИ

1

2

(21) а200501545

(22) 21.02.2005

(24) 25.02.2009

(46) 25.02.2009, Бюл.№ 4, 2009 р.

(72) БЕЛІКОВ ВИКТОР ТРИФОНОВИЧ, UA, ГОЛОВАНЬ В'ЯЧЕСЛАВ ГРИГОРОВИЧ, UA, ДЯЧЕНКО ОЛЕКСАНДР ФЕОДОСЬОВИЧ, UA, ЛЕЩЕНКО ОЛЕГ ІВАНОВИЧ, UA, МАГЕРАМОВ ЛЮТФАЛІЙ КУРБАН-АЛІЄВІЧ, UA, ЯНЧИК ОЛЕКСАНДР ГРИГОРОВИЧ, UA

(73) ВІЙСЬКОВИЙ ІНСТИТУТ ОДЕСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПОЛІТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ, UA

(56) UA 1715 U, 7 H02K 57/00, 15.04.2003.

(57) 1. Електромеханічний механізм натягу гусениці рушія бойової гусеничної машини, який складається з одного або декількох електродвигунів обертового типу і проміжних перетворювачів механічної енергії, який відрізняється тим, що проміжні перетворювачі механічної енергії виконані у вигляді однієї або декількох гвинтових передач, безпосередньо з приводним або приводними двигунами в один або декілька автономних електромеханізмів, механічно зв'язаних з віссю напрямного опорного колеса гусениці.

2. Електромеханічний механізм натягу гусениці рушія бойової гусеничної машини за п. 1, який

відрізняється тим, що приводний гвинтовий електромеханізм механічно зв'язаний з віссю напрямного колеса за допомогою кривошипного механізму.

3. Електромеханічний механізм натягу гусениці рушія бойової гусеничної машини за п. 1, який відрізняється тим, що приводний гвинтовий електромеханізм забезпечений жорстким стрижнем, що знаходиться на вільному кінці приводного гвинта, безпосередньо сполученим з віссю напрямного колеса гусениці, розташованим в подовжньому пазу і що має додатково паралельну опору, так само розташовану в додатковому пазу.

4. Електромеханічний механізм натягу гусениці рушія бойової гусеничної машини за п. 1, який відрізняється тим, що електромеханічний гвинтовий привід має два приводні електродвигуни потужності, розташованих симетрично по обидві сторони рухомої осі напрямного опорного колеса, причому кінці гвинтів жорстко закріплені на внутрішній стороні відміченої осі.

5. Електромеханічний механізм натягу гусениці рушія бойової гусеничної машини за пп. 1 і 4, який відрізняється тим, що на осі напрямного колеса закріплена ходова гайка, а обидва приводні двигуни об'єднані загальним ходовим гвинтом, жорстко сполученим з валами електродвигунів.

Винахід відноситься до базових гусеничних рушіїв бойових машин, що призначені для пересування по бездоріжжю і по дорогах з різним типом покриття.

Відомий електромеханічний механізм натягу гусениць рушія бойової гусеничної машини з дистанційним управлінням з місця механіка-водія та індикацією зусилля натягу [1].

Принциповим недоліком зазначеного пристрою є можливість встановлення і контролювання тільки статичного натягу гусениці та немає можливості автоматично змінювати його під час руху гусеничної машини в залежності від зовнішніх умов руху.

Відомо, що сучасні бойові гусеничні машини мають високі максимальні швидкості руху - 55-

70 км/год. При цьому, в ідеалі, для мінімізації втрат у гусеничному рушії, значення статичного натягу гусениці має автоматично змінюватись, в залежності від умов руху та швидкості бойової машини, за певним законом. Існуючі електромеханічні механізми натягу гусениці не дозволяють цього робити.

Прототипом електромеханічного механізму натягу гусениці бойової гусеничної машини служить електромеханічний механізм натягу гусениць бойової гусеничної машини з дистанційним управлінням з місця механіка-водія та індикацією зусилля натягу [1].

Цей пристрій не дозволяє автоматично забезпечувати необхідний натяг гусеничного обводу під

(13) C2

(11) 85666

(19) UA

час руху, умови якого можуть постійно змінюватись.

В основу винаходу поставлена задача створення електромеханічного механізму натягу гусениці, якій дозволить автоматично, або по команді механіка водія підтримувати натяг гусениць в заданих межах.

Застосування електромеханічного механізму натягу гусениць дозволить:

- автоматично, або по команді механіка водія підтримувати необхідний натяг гусеничного обводу в динаміці;

- суттєво підвищити керованість гусеничної машини на великих швидкостях;

- збільшити коефіцієнт корисної дії гусеничного рушія на 5-7% за рахунок зменшення втрат у гусеничному обводі.

- зменшити розхід палива до 6% за рахунок підвищення коефіцієнту корисної дії гусеничного рушія.

У передбачуваному винаході задача управління натягом гусеничного обводу вирішується за допомогою електромеханічного приводу механізму натягнення гусениці, який складається з одного або декількох приводних електричних двигунів і проміжних механічних перетворювачів енергії, механічно пов'язаних з віссю направляючого опорного колеса гусениці, причому вказані проміжні механічні перетворювачі енергії виконані у вигляді гвинтових передач, конструктивно безпосередньо об'єднаних з приводними електричними двигунами і механічно пов'язаних з віссю направляючого опорного колеса гусениці.

При цьому в першому варіанті конструктивного виконання гвинтова передача регульовального механізму виконана у вигляді безпосередньої складової частини електромеханічного гвинтового приводу [2] жорстко закріпленого в корпусі гусеничної машини і пов'язана з віссю направляючого опорного колеса за допомогою кривошипного механізму. В цьому випадку жорсткий стрижень кривошипного механізму, вільний кінець якого шарнірно з'єднаний з гвинтом електромеханічного гвинтового приводу і виконаний з можливістю переміщення в пазу стрижня. Корпус електромеханічного гвинтового приводу жорстко закріплений на корпусі гусеничної машини.

Очевидно, що система автоматичного управління зазначених електродвигунів, яка не є предметом даного винаходу, забезпечує автоматичну або по команді людини-оператора підтримку необхідного натягу гусениць. У результаті цього досягається:

- забезпечення потрібного натягу гусениць в динаміці;

- значне поліпшення керованості гусеничної машини на великих швидкостях;

- підвищення прохідності;

- підвищення коефіцієнту корисної дії гусеничного рушія і його довговічності;

- зменшення розходу палива гусеничної машини.

При цьому за своїми технічними характеристиками доцільно використовувати електромеханічний гвинтовий привод з форсованими електродвигунами постійного струму [2]. Електромеханічний

гвинтовий привод з електродвигунами постійного струму має високу швидкодію, яка необхідна в умовах руху гусеничної машини.

Особливо актуальна робота запропонованого електроприводу при русі бойової машини на великих швидкостях і швидкісному маневруванні по пересіченій місцевості.

У другому варіанті запропонованого технічного рішення натяг гусениці змінюється за рахунок пересування осі направляючого колеса по прямій лінії. При цьому вісь направляючого колеса безпосередньо з'єднана зі жорстким стрижнем, який є її продовженням. Зазначений жорсткий стрижень, у свою чергу, розташований у подовжніх пазах корпусу гусеничної машини і додаткової опори з можливістю переміщення уздовж ходу і з'єднаний із гвинтом електромеханічного гвинтового приводу.

В другому варіанті досягаються більш широкі межі регулювання натягу гусениці.

У третьому варіанті запропонованого технічного рішення натяг гусениці теж змінюється за рахунок пересування осі направляючого колеса по прямій лінії. При цьому жорсткий стрижень, на осі якого закріплене направляюче колесо, приводиться в рух гвинтами двох електромеханічних гвинтових приводів з електродвигунами меншої потужності, що закріплені в корпусі гусеничної машини симетрично по різні сторони стрижня.

Третій варіант технічного рішення має наступні переваги:

- досягається більш точне регулювання натягу гусениці в широких межах;

- розміщення в корпусі бойової машини двох електродвигунів меншого розміру простіше, ніж одного великого.

У четвертому варіанті технічного рішення натяг гусениці змінюється також за рахунок пересування осі направляючого колеса по прямій лінії. В цьому варіанті жорсткий стрижень з віссю направляючого колеса, пересувається одним загальним гвинтом електромеханічного гвинтового приводу з двома електродвигунами меншої потужності, які закріплені симетрично по різні боки стрижня, а ходова гайка електроприводу закріплена в жорсткому стрижні.

Перелік фігур на кресленнях:

Фіг.1 Форсований електродвигун постійного струму електромеханічного гвинтового приводу: 1 - корпус; 2 - полюса статора; 3 - котушкові обмотки статора; 4 - полюс ротора; 5 - обмотка ротора; 7 - пустотілий вал ротора; 8 - підшипниковий щит; 9 - підшипник; 10 - гайка; 11 - гвинт, вал - 6.

Фіг.2 Електромеханічний механізм натягу гусениць гусеничного рушія кривошипного типу (вид зверху): 11 - гвинт; 12 - корпус гусеничної машини; 13 - кривошип; 14 - жорсткий стрижень; зовнішня вісь кривошипу; 16 - направляюче колесо; 17 - електродвигун постійного струму.

Фіг.3 Електромеханічний механізм натягу гусениць гусеничного рушія кривошипного типу (вид зсередини корпусу): 11 - гвинт; 12 - корпус гусеничної машини; 13 - кривошип; 14 - жорсткий стрижень; ІЦ-( зовнішня вісь кривошипу; 16 - направляюче колесо; 17 - електродвигун постійного струму.

Фіг.4 Положення направляючого колеса електромеханічного механізму натягу кривошипного типу при мінімальному натягу гусениці (вид зсередини корпусу): 11 - гвинт; 12 - корпус гусеничної машини; 13 - кривошип; 14 - жорсткий стрижень; 16 - направляюче колесо; 17 - електродвигун постійного струму.

Фіг.5 Положення направляючого колеса електромеханічного механізму натягу кривошипного типу при максимальному натягу гусениці (вид зсередини корпусу): 11 - гвинт; 12 - корпус гусеничної машини; 13 - кривошип; 14 - жорсткий стрижень; 16 - направляюче колесо; 17 - електродвигун постійного струму.

Фіг.6 Електромеханічний механізм натягу гусениць гусеничного рушія з лінійним переміщенням вала направляючого колеса (вид зверху): 11 - гвинт; 12 - корпус; 15 - вісь направляючого колеса; 16 - направляюче колесо; 17 - електродвигун постійного струму; 19 - жорсткий стрижень; 20 - напрямні жорсткого стрижня; 21 - паз корпусу; 22 - паз опори; 23 - опора.

Фіг.7 Конструкція Фіг.6 вид по розрізу А-А: 11 - гвинт; 15 - вісь направляючого колеса; 19 - жорсткий стрижень.

Фіг. 8 Електромеханічний механізм натягу гусениць гусеничного рушія з лінійним переміщенням вала направляючого колеса двома електромеханічними гвинтовими приводами (вид зверху): 11 - гвинт; 12 - корпус; 15 - вісь направляючого колеса; 16 - направляюче колесо; 17 - електродвигун постійного струму; 19 - жорсткий стрижень; 20 - напрямні жорсткого стрижня; 21 - паз корпусу; 22 - паз опори; 23 - опора.

Фіг.9 Конструкція Фіг.8 вид по розрізу В-В: 11 - гвинт; 15 - вісь направляючого колеса; 19 - жорсткий стрижень.

Фіг.10 Електромеханічний механізм натягу гусениць гусеничного рушія з лінійним переміщенням вала направляючого колеса двома електродвигунами електромеханічного гвинтового привода, (вид зверху): 10 - гайка; 12 - корпус; 15 - вісь направляючого колеса; 16 - направляюче колесо; 17 - електродвигун постійного струму; 19 - жорсткий стрижень; 20 - напрямні жорсткого стрижня; 21 - паз корпусу; 22 - паз опори; 23 - опора; 24 - гвинт.

Фіг.11 Конструкція Фіг.10 вид по розрізу С-С: 10 - гайка; 15 - вісь направляючого колеса; 19 - жорсткий стрижень; 24 - гвинт.

На Фіг.1 схематично представлена відома конструкція форсованого електродвигуна постійного струму з електромеханічним гвинтовим приводом. Він включає корпус 1 з полюсами статора 2. На полюсах статора 2 розміщені котушкові обмотки 3. Усередині полюсів статора 2 розташований ротор 4 з обмоткою 5. Ротор 4 установлений на валу 6, що має осевий отвір 7. До корпусу 1 прикріплені торцеві підшипникові щити 8 з підшипниками 9. У підшипниках 9 розміщений порожній вал 6. У центральній частині порожнього валу 6 жорстко закріплена гайка 10, у якій переміщується ходовий гвинт 11.

На Фіг.2 і 3 схематично представлена запропонована конструкція електромеханічного механізму натягу гусениці кривошипного типу.

Тут у корпусі 12 закріплений кривошип 13, до якого жорстко прикріплений жорсткий стрижень 14. На зовнішній осі 15 кривошипу 13 розташовано направляюче колесо 16. Вільний кінець жорсткого стрижня 14 з'єднаний із гвинтом 11 електродвигуна постійного струму 17 електромеханічного гвинтового приводу з можливістю обертання навколо поперечної осі гвинта 11 і переміщення уздовж осі стрижня 14 у його пазу 18.

На Фіг.4 і 5 схематично представлене розташування основних частин електромеханічного механізму натягу гусениці кривошипного типу конструкції Фіг.2 і 3 у положеннях мінімального (Фіг.4) і максимального натягу (Фіг. 5).

На Фіг.6 схематично представлена конструкція, запропонована як другий варіант передбачуваного винаходу. Тут у корпусі 12 розміщений жорсткий стрижень 19. Вісь направляючого колеса 15 є продовженням жорсткого стрижня 19. Жорсткий стрижень 19 із двома направляючими 20 має можливість пересуватися в пазу 21 корпусу 12 і в пазу 22 опори 23 за допомогою обертання гвинта 11 електродвигуном 17. Гвинт 11 жорстко з'єднаний зі стрижнем 19 і поздовжньо пересувається в гайці 10 валу 6 електродвигуна 17 електромеханічного гвинтового приводу.

На Фіг.7 схематично представлений вид по розрізу А-А конструкції Фіг.6 на якому показане жорстке з'єднання гвинта 11 електроприводу з жорстким стрижнем 19.

На Фіг.8 схематично представлена конструкція, запропонована як третій варіант передбачуваного винаходу. Тут на корпусі 12 розташований жорсткий стрижень 19. Вісь направляючого колеса 15 є продовженням жорсткого стрижня 19. Жорсткий стрижень 19 із двома направляючими 20 має можливість пересуватися в пазу 21 корпусу 12 і в пазу 22 опори 23 двома гвинтами 11 електромеханічних гвинтових приводів за допомогою двох електродвигунів постійного струму 17 меншої потужності, які розташовані симетрично по різні сторони жорсткого стрижня 19. Гвинти 11 поздовжньо пересуваються в гайках 10 валів 6 електродвигунів 17 і жорстко прикріплені до жорсткого стрижня 19.

На Фіг.9 схематично представлений вид по розрізу В-В конструкції фігури 8 на якому показане жорстке з'єднання гвинтів 11 електроприводу з жорстким стрижнем 19.

На Фіг.10 схематично представлена конструкція, запропонована як четвертий варіант передбачуваного винаходу. Тут на корпусі 12 розташований жорсткий стрижень 19. Вісь направляючого колеса 15 є продовженням жорсткого стрижня 19. В свою чергу жорсткий стрижень 19 із двома направляючими 20 має можливість пересуватися в пазу 21 корпусу 12 і в пазу 22 опори 23 за допомогою обертання гвинта 24 електродвигунами 25, які розташовані симетрично по різні сторони жорсткого стрижня 19. В свою чергу гвинт 24 пересуває гайку 10, яка жорстко закріплена в отворі жорсткого стрижня 19.

На Фіг.11 схематично представлений вид по розрізу С-С конструкції Фіг.10 на якому показане положення гвинта 24 електроприводу в гайці 10, яка жорстко закріплена в отворі жорсткого стрижня 19.

Запропонований електромеханічний механізм натягу гусениці кривошипного типу працює в такий спосіб.

Для зміни натягу гусеничної стрічки сигнали управління для обертання гвинта 11 подаються на електродвигун постійного струму 17 електромеханічного гвинтового приводу, який закріплений на внутрішній боковій стінці корпусу 12. Гвинт 11, в свою чергу, надає рух жорсткому стрижню 14, який обертає вісь кривошипу та переміщує вісь направляючого колеса 15. При цьому гвинт 11 має можливість подовжнього пересування в отворі жорсткого стрижня 14 і жорстко з'єднаний з віссю кривошипу 13. За рахунок цього обертально-поступальний рух гвинта 11 перетворюються в рух обертання кривошипу 13. В свою чергу обертальний рух кривошипу 13 змінює положення направляючого колеса 16.

Напрямок пересування гвинта 11 електроприводу залежить від сигналів управління, які виробляються в залежності від первісних установок (статичного натягу) і змінюються автоматично, в залежності від умов руху, системою управління або по команді механіка-водія. У такий спосіб підтримується необхідний в кожен момент часу рух бойової машини натяг гусеничного обводу.

Система управління, яка не є предметом винаходу, дозволяє працювати запропонованому електроприводу в наступних режимах:

- автоматичне регулювання необхідного натягу;
- установка необхідного натягу по команді механіка водія.

Другий варіант запропонованого технічного рішення електромеханічного механізму натягу гусениці працює в такий спосіб.

Отримуючи сигнали управління електродвигун постійного струму 17 електромеханічного гвинтового приводу, який закріплений на внутрішній боковій стінці корпусу 12, обертає гвинт 11.

Зміна натягу гусениці здійснюється завдяки перетворенню обертально-поступального руху гвинта 11 в повздовжнє пересування жорсткого стрижня 19 в пазу 21 корпусу 12 і в пазу 22 опори 23 з віссю направляючого колеса 15. Для виключення нерівномірних переміщень жорсткого стрижня 19 у направляючих пазах 21 і 22, на стрижні 19 передбачені направляючі виступи 20.

Третій варіант запропонованого технічного рішення електромеханічного механізму натягу гусениці працює в такий спосіб.

Отримуючи сигнали управління, два електродвигуна постійного струму 17, які розташовані на внутрішній боковій стінці корпусу 12, обертають два гвинта 11, які розміщені симетрично стосовно жорсткого стрижня 19. Жорсткий стрижень 19 пересувається в пазу 21 корпусу 12 і в пазу 22 опори 23. Для виключення нерівномірних переміщень жорсткого стрижня 19 у направляючих пазах 21 і 22, на стрижні 19 передбачені направляючі виступи 20.

Зміна натягу гусениці здійснюється завдяки перетворенню обертально-поступального руху двох гвинтів 11 в подовжнє пересування осі направляючого колеса 15.

Четвертий варіант запропонованого технічного рішення електромеханічного механізму натягу гусениці працює в такий спосіб.

Отримуючи сигнали управління, два електродвигуна постійного струму 17, які розташовані на внутрішній боковій стінці корпусу 12, обертають гвинт 24.

Гвинт 24 переміщує жорсткий стрижень 19 в пазу 21 корпусу 12 і в пазу 22 опори 23. Жорсткий стрижень 19 пересувається в пазах 21 і 22 за рахунок дії гвинта 24 на гайку 10, що жорстко закріплена в отворі жорсткого стрижня 19. Для виключення нерівномірних переміщень жорсткого стрижня 19 у направляючих пазах 21 і 22, на стрижні 19 передбачені направляючі виступи 20. Обидва кінці гвинта 24 жорстко закріплені з валами роторів кожного з електродвигунів 17.

Зміна натягу гусениці здійснюється завдяки перетворенню обертально-поступального руху гвинта 24 в повздовжнє пересування осі направляючого колеса 15.

#### Література

1. Інтернет. <http://www.megakm.ra/> Енциклопедія бронетехники. БМП-3. Подвижность.

2. Електромеханотронний пристрій. Декларативний патент № 1715 Україна, МКВ 7 НО2К57/00 / Великий Михайло Григорович, Мальований Олег Євгенович, Порайко Олександр Семенович, Радимов Ігор Миколайович, Римша Віталій Вікторович, Римша Віктор Іванович, Слободиченко Борис Іванович/, 15.04.2003. Заявлено 09.04.2002.

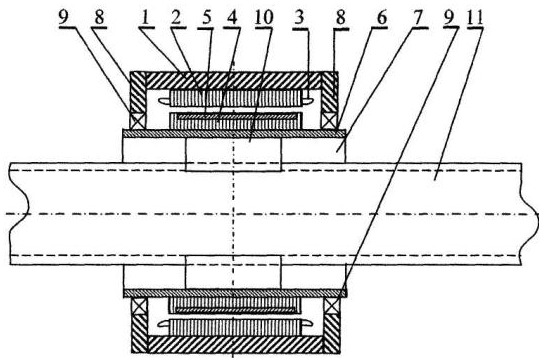


Fig. 1

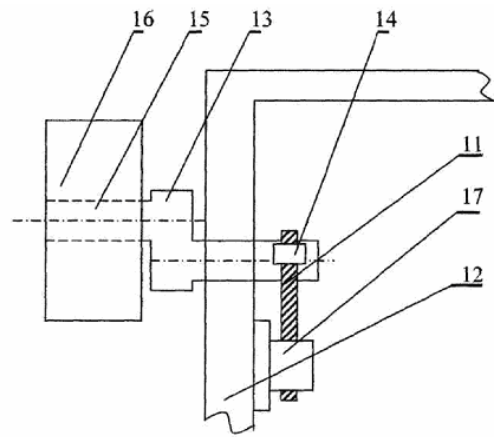


Fig. 2

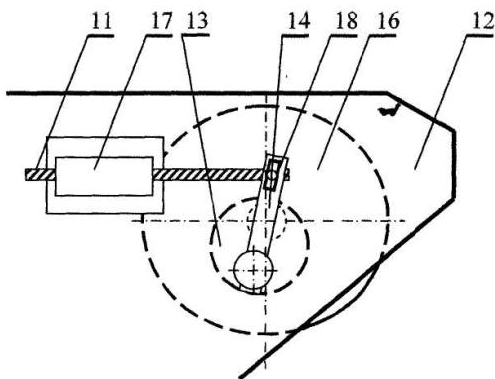


Fig. 3

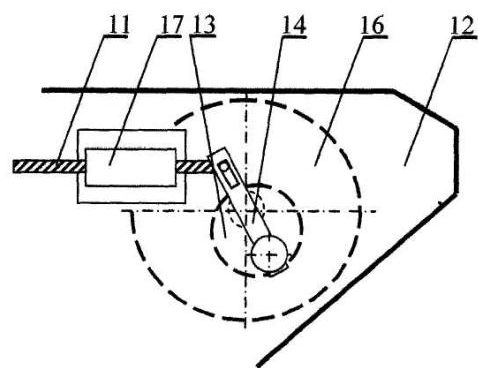


Fig. 4

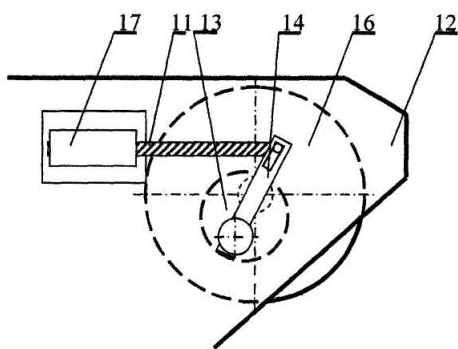


Fig. 5

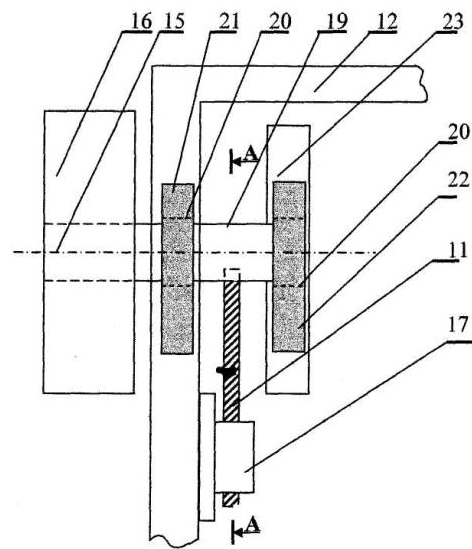
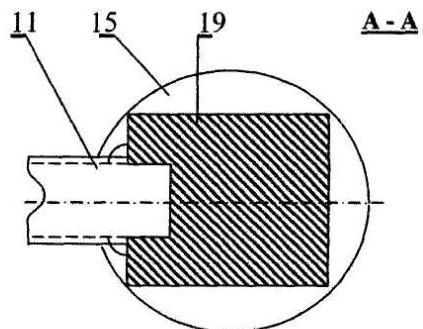
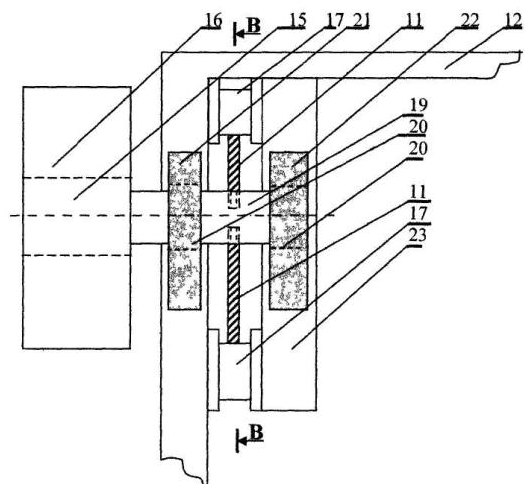


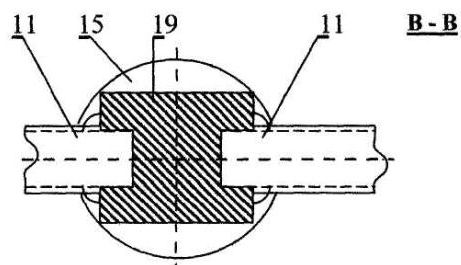
Fig. 6



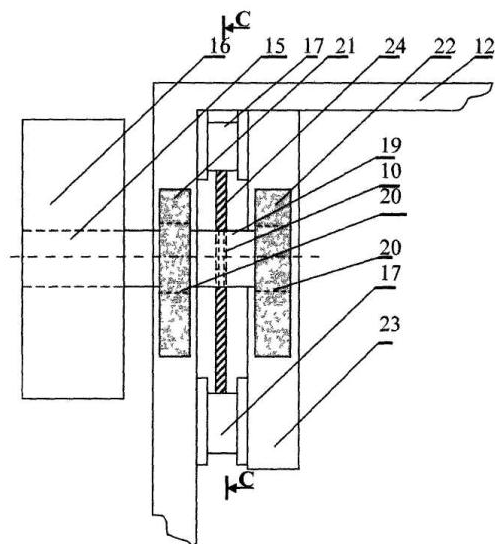
Фиг.7



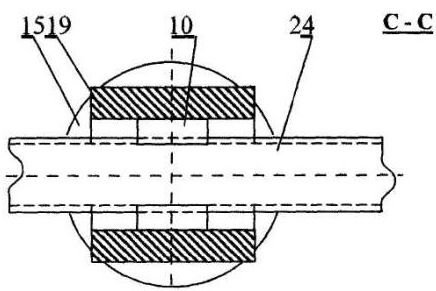
Фиг.8



Фиг.9



Фиг.10



Фиг.11