



УКРАЇНА

(19) UA (11) 49885 (13) U
(51) МПК (2009)
E02F 5/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПІДКОПУЮЧЕ УСТАТКУВАННЯ ДЛЯ ЗРІЗАННЯ ТА ЕВАКУАЦІЇ ҐРУНТУ З-ПІД ТРУБОПРОВОДУ

1

2

(21) u200913333

(22) 22.12.2009

(24) 11.05.2010

(46) 11.05.2010, Бюл.№ 9, 2010 р.

(72) КАРПЕНКО ОЛЕКСАНДР МИКОЛАЙОВИЧ,
МУСІЙКО ВОЛОДИМИР ДАНИЛОВИЧ

(73) КАРПЕНКО ОЛЕКСАНДР МИКОЛАЙОВИЧ,
МУСІЙКО ВОЛОДИМИР ДАНИЛОВИЧ

(57) 1. Підкопуюче устаткування для зрізання та евакуації ґрунту з-під трубопроводу, яке складається з несучої рами, дискових робочих органів та механізму зміни глибини обробки ґрунту, яке **відрізняється** тим, що металоконструкція несучої рами має вигляд скобоподібної рами та порожниста у поперечному перерізі прямокутного контуру, а верхня частина скобоподібної рами споряджена замковим пристроєм, а в зоні осі закріплення споряджена шарнірними опорами пристрою позиціонування, а рама в своїй нижній частині з обох боків споряджена двома рознесеними коробчатими кронштейнами з фланцями, розташованими на внутрішніх стінках верхньої частини скобоподібної рами

2. Підкопуюче устаткування за п. 1, яке **відрізняється** тим, що округлені кінці двох рознесених коробчатих кронштейнів з'єднані між собою оснащеною ребрами жорсткості поперечною гільзою, яка містить посередині зовнішньої стінки продовгувате вікно.

3. Підкопуюче устаткування за п. 1, яке **відрізняється** тим, що поперечна гільза по контуру продовгуватого вікна споряджена поперечним гранним каналом, паралельним до бокових кронштейнів, який містить поперечні різьбові отвори, споряджені регульовальними гвинтами з контргайками, поперечна гільза виконана в вигляді направляючої і утримуючої опори направляючого стояка, який споряджено на його вільному кінці поперечним гільзоподібним корпусом.

4. Підкопуюче устаткування за п. 1, яке **відрізняється** тим, що на внутрішніх стінках обох бокових консольних порожнистих кронштейнів розміщено два гідромотори ведучими фланцевими кінцями назустріч один одному, а ведучі ланцюгові зірочки розміщено на фланцях гідромоторів між боковими консольними кронштейнами.

5. Підкопуюче устаткування за п. 1, яке **відрізняється** тим, що віддалений гільзоподібний корпус

виконано двостороннім, споряджено підшипниковою опорою для веденого вала, а підшипникові опори вала споряджені каналами для змащування, а обидва кінці вала споряджено шліцями, на обох кінцях вала встановлені фланці з внутрішніми шліцями і ведені ланцюгові зірочки, а ведені ланцюгові зірочки споряджено боковими радіально-торцевими фрезами, які оснащені замінами різцями-лопатями.

6. Підкопуюче устаткування за п. 1, яке **відрізняється** тим, що підшипникові вузли рухомого вала у корпусі споряджено системою ущільнень, яка розташована на опорі і містить ущільнюючі кільця, манжети з сальниками, а опори ущільнень споряджені захисними кільцями з системою лабіринтних канавок та пустот з консистентним мастилом, а підшипникові вузли споряджено каналами і трубопроводами з пробками з ущільнювачами.

7. Підкопуюче устаткування за п. 1, яке **відрізняється** тим, що кінці гідравлічних рукавів для з'єднання з джерелом робочого напору споряджено муфтами швидкого з'єднання, а гідравлічні рукави розміщено в порожнині всередині рами.

8. Підкопуюче устаткування за п. 1, яке **відрізняється** тим, що воно споряджене поперечним гільзоподібним корпусом, направляючим стояком з вкладками сковзання і пересувним клином з регульовальним гвинтом із зовнішньою головкою всередині поперечної гільзи.

9. Підкопуюче устаткування за п. 1, яке **відрізняється** тим, що несучу раму споряджено опорними ползками та захисним козирком в зоні робочого органа, а зони зовнішнього розташування гідравлічних рукавів споряджені закріпленими на несучу раму скобами.

10. Підкопуюче устаткування за п. 1, яке **відрізняється** тим, що пристрій позиціонування споряджений підвісами, розміщеними на виступаючих осях по обидві сторони несучої рами, і зв'язаними між собою кронштейном з притискним гвинтом, а також встановленими на них стійками з уловлювачем.

11. Підкопуюче устаткування за п. 1, яке **відрізняється** тим, що уловлювач розташовується у вертикальній площині симетрії труби тільки при відповідному розташуванні осі закріплення скобоподібної рами над трубопроводом, споряджений жорстким каркасом арочної форми, на

(13) U

(11) 49885

(19) UA

увігнутій стороні розміщені рухомі упори, з можливістю пересування в направляючих каналах втулок каркаса по вкладышах, і жорстко зафіксовані стопорними кільцями, а на вигнутій стороні розміщені

втулки кріплення дистанційних стійок, а на кронштейнах підвісів уловлювача встановлено на осях стрілки-показчики.

Корисна модель підкопуюче устаткування для зрізання та евакуації ґрунту з-під трубопроводу стосується області технології і технічних засобів для земляних робіт при оновленні ізоляційного покриття трубопроводів, виконуваних на проектних відмітках трубопроводу у траншеї переважно без зупинки експлуатації його, власне до землерийних механізмів.

Відоме устаткування для зрізання та обробітку ґрунту, яке використовують для зрізання та евакуації ґрунту з-під трубопроводу, яке наведене в [1, 2].

Недоліками даного устаткування для зрізання та обробітку ґрунту є те, що його не можна використати в якості універсального обладнання єдиного для всього діапазону магістральних трубопроводів.

Як найближчий аналог взято ґрунтообробну машину (патент України № 17163) [3], яка складається з рами, шарнірно розміщених на ній стояків, на яких закріплені під кутом до напрямку руху дискові робочі органи та механізм зміни глибини обробітку та з'єднань з електромодулем.

Дана машина експлуатується в складі землерийного комплексу і використовується при ремонті магістральних трубопроводів, і прийнята за прототип заявляемого підкопуючого устаткування. Спільними характерними ознаками прототипу і корисної моделі є потреба для них трубопроводу, звільненого від верхнього шару ґрунту та наявності безпосередніх бокових траншей за розмірами, визначеними заздалегідь. Найближчому аналогу і корисній моделі потрібні сторонні джерела робочої енергії.

Недоліками найближчого аналогу є великі габарити в напрямку паралельному трубопроводу. Крім того, він спроможний опрацьовувати ґрунт тільки під час безперервного самостійного пересування вздовж трубопроводу, що раціонально тільки на значних ділянках. Його встановлюють на трубопровід, як на напрямний елемент, тому прототип давить на трубопровід всією своєю вагою, ще й динамічним навантаженням. Для кожного типорозміру трубопроводу потрібно своє спеціальне підкопуюче устаткування. Габарити і маса підкопуючого устаткування прототипу збільшується разом із розмірами опрацьовуваних трубопроводів.

В основу корисної моделі покладено завдання вдосконалення підкопуючого устаткування шляхом зменшення габаритних розмірів і маси, що дозволяє використовувати його як додаткове обладнання екскаватора та дозволяє виконувати локальне, або на визначеній довжині, зрізання та евакуацію ґрунту з-під трубопроводу без силового навантаження на нього. Також лежить задача вдосконалення підкопуючого устаткування шляхом ство-

рення універсального обладнання єдиного для всього діапазону магістральних трубопроводів.

Зазначена задача вирішена тим, що підкопуюче устаткування для зрізання та евакуацію ґрунту з-під трубопроводу, котрого попередньо звільнили від верхнього шару ґрунту та поряд з яким попередньо викопали дві бокові траншеї наперед визначених розмірів, має металоконструкцію несучої рами в вигляді скобоподібної рами та порожниста у поперечному перетині прямокутного контуру, а верхня частина скобоподібної рами споряджена замковим пристроєм, а в зоні осі закріплення споряджена шарнірними опорами пристрою позиціонування, а рама в своїй нижній частині з обох боків споряджена двома рознесеними коробчастими кронштейнами з фланцями, розташованими на внутрішніх стінках верхньої частини скобоподібної рами, а заокруглені кінці двох рознесених коробчастих кронштейнів з'єднані між собою оснащеною ребрами жорсткості поперечною гільзою, яка містить посередині зовнішньої стінки продовгувате вікно, а поперечна гільза по контуру продовгуватого вікна споряджена поперечним гранним каналом, паралельним до бокових кронштейнів і який містить поперечні різьбові отвори, споряджені регулювальними гвинтами з контргайками. Поперечна гільза виконана в вигляді направляючої і утримуючої опори направляючого стояка, який споряджено на його вільному кінці поперечним гільзоподібним корпусом. На внутрішніх стінках обох бокових консольних порожнистих кронштейнів розміщено два гідромотори ведучими фланцевими кінцями назустріч одне одному, а ведучі ланцюгові зірочки розміщено на фланцях гідромоторів між боковими консольними кронштейнами. Гільзоподібний корпус виконано двостороннім, споряджено підшипниками опорою для веденого валу, а підшипникові опори валу споряджені каналами для змащування, а обидва кінці валу споряджено шліцями, на обох кінцях валу встановлені фланці з внутрішніми шліцями і ведені ланцюгові зірочки, а ведені ланцюгові зірочки споряджено боковими радіально-торцьовими фрезами, які оснащені замініними різцями-лопатами. Крім того, підшипникові вузли рухомого валу у корпусі споряджено системою ущільнень, яка розташована на опорі і містить ущільнюючі кільця, манжети з сальниками, а опори ущільнень споряджені захисними кільцями з системою лабіринтних канавок та пустот з консистентним мастилом, а підшипникові вузли споряджено каналами і трубопроводами з пробками з ущільнювачами. Кінці гідравлічних рукавів для з'єднання з джерелом робочого напору споряджено муфтами швидкого з'єднання, а гідравлічні рукави розміщено в порожнині всередині рами. Підкопуюче устаткування додатково споряджено поперечним гільзоподібним корпусом, направляючим стояком з

вкладками ковзання і пересувним клином з регулювальний гвинт із зовнішньою головкою всередині поперечної гільзи. Несучу раму споряджено опорними полозками та захисним козирком в зоні робочого органу, а зони зовнішнього розташування гідравлічних рукавів споряджені закріпленими на несучу рамі скобами. Пристрій позиціонування споряджений підвісами, розміщених на виступаючих осях по обидві сторони несучої рами, і зв'язаних між собою кронштейном з притискним гвинтом, а також встановлених на них стійками з ловителем. Уловлювач розташовується у вертикальній площині симетрії труби тільки при відповідному розташуванні осі закріплення скобоподібної рами над трубопроводом, а уловлювач споряджений жорстким каркасом аромної форми, на увігнутій стороні розміщені рухомі упори, з можливістю пересування в направляючих каналах втулок каркаса по вкладишах і жорстко зафіксовані стопорними кільцями, а на вигнутій стороні розміщені втулки кріплення дистанційних стійок, а на кронштейнах підвісів ловителя встановлено на осях стрілки-показчики.

Це дозволяє зазначеній корисній моделі перетворюватися на додаткове змінне робоче обладнання однокішшового екскаватора і використовується для роботи в перпендикулярній до трубопроводу площині, стає, в напрямку паралельному повздовжній осі опрацьованого трубопроводу, компактним, у якого металокопункція несучої рами має вигляд скоби, всі точки котрої під час роботи рухаються, як у гойдалки, по дугах відповідних радіусів, що мають у верхній частині єдину спільну вісь, яка за розташуванням співпадає з опорною віссю на рукояті несучого екскаватора.

Внаслідок цих особливостей підкопуюче устаткування отримує здатність виконувати або локальне, або на визначеній довжині поперечне зрізання та евакуацію ґрунту з-під того ж таки трубопроводу.

Для вирішення задачі орієнтації підкопуючого устаткування теж використовується зовнішня поверхня трубопроводу, але вже без навантаження її вагою технологічного устаткування. Для цього орієнтуюче обладнання підвішене в зоні спільної осі всіх гойдань за принципом незалежного виска. Середня та нижня складові його являють собою комплект змінних елементів і використовуються у відповідності до типорозміру опрацьовуваного трубопроводу.

Заявлене підкопуюче устаткування показано на фіг. 1 і являє собою ланцюговий землерийний робочий орган 1, встановлений на нижньому кінці вигнутої несучої рами 3, яка виготовлена у вигляді скобоподібної зварної несучої балки коробчатого перетину, де в середині розміщені рукави 6 і елементи 7 гідравлічного приводу робочого органу 1, а на другому у верхньому кінці рами 3 змонтовано орієнтувальне обладнання 15, яке дозволяє розташувати устаткування над трубою у початкове розташування, також рукави підключення гідравлічного обладнання 12, на яких встановлені муфти швидкодіючих з'єднань 13, причому на бокових стінках рами 3 приварені запобіжні скоби 10 захисту рукавів 12 і опорні полозки 5, які слугують для

установки устаткування для підкопування в положення, зручне для транспортування та обслуговування, а також закріплено захисний козирок 16, який захищає трубу від випадкового контакту з різцями ланцюга робочого органу 1 та, як горизонтальний ніж, зрізає стружку ґрунту з нижньої частини труби, а також вертикальні ножі 4, які розколюють масив ґрунту на бокових стінках труби, причому вікна доступу до елементів гідророзводки і привода робочого органа закриті з'ємними кришками 2, 8 і 9, а для візуального контролю за відхиленням від вертикалі орієнтувальне обладнання 15, слугує стрілка-показчик 14.

Розріз по верхній частині рами 3 зображено на фіг.2, де показано місце встановлення швидкодіючого тримача, який виступами своїх осей фіксується в пазах крЮків 19 рами 3 де упершись на упор 18, фіксується в пазу зуба 17 своїм клином, який забивають через вікна 11, до того ж в центрах повороту крЮків 19, в раму 3 вварені виступаючі зовні осі 20 кріплення орієнтувального обладнання 15.

Уловлювач зображено на фіг. 3, він являє собою пристрій, який самостійно встановлюється по центру труби та виконує безпосередній контакт с поверхнею труби, і складається з жорсткого зварного каркаса 36 аромної форми, на увігнутій стороні якого стопорними кільцями 39 закріплені рухливі упори 37, які переміщуються по пластикових вкладишах 40 в направляючих втулках 38 корпусу каркасу 36, причому точність установки і сила контакту с трубою визначаються силовими характеристиками пружин 41.

Орієнтувальне обладнання 15 показано на фіг.4. Воно складається з уловлювача 36 з упорами 37, прикріпленого за допомогою дистанційних стояків 35 стандартними болтами 34 з гайками 33 до підвісів 26, які вільно гойдаються на підшипниках 25, встановлених на осях 20 шарніра кріплення підкопуючого устаткування до рукояті екскаватора 50, що дозволяє стійкам 35 займати незалежне вертикальне положення. Підшипники 25 підвісів 26 кріпляться в корпусах стопорними кільцями 21, а на осях обертання 20 кріпляться через спеціальні шайби 22 корончатими гайками 23 і шплінтами 24, крім того, на кронштейнах підвісів 26 встановлені стрілки-показчики 14, які вільно гойдаються на підшипниках 30, та жорстко закріплені болтами 31 орієнтири 2, які пофарбовані в кольори, контрастні до кольорів фарбування дистанційних стояків 35, причому підшипники 30 стрілок-показчиків 14 закріплені в корпусах стопорними кільцями 27 і 28 на осях 29, вкручених у бобишки підвісів 26. Між собою підвіси 26 за допомогою болтів 45 з'єднані кронштейном 44, на якому в різьбовій втулці 46 встановлений гвинтовий затискач 43 що вільно обертається на ньому упором 49 та призначений для фіксації орієнтувального обладнання 15 відносно рукояті 50 екскаватора і закріплений на гвинті 43 стопорним кільцем 48 через пласкі шайби 47, причому сила притискання упору 49 до рукояті 50 визначається силою затискання гвинта 43 за допомоги воротка 42.

Нижня частина опорної рами 3 показана на фіг.5 і виконана у формі порожнистої U-подібної

вилки, між кронштейнами якої вмонтований робочий орган, що являє собою дві гілки ланцюга 54, які з'єднані землерийними балками 52 зі встановленими на них змінними різцями 53. Ланцюги спонукуються до руху ведучими зірочками 55, встановленими на фланцях гідромоторів 56, а рукави 6 підключення гідромоторів 56 прокладені в порожнинах рами 3. Між щоками рами 3 вварений корпус 57 пристрою натягнення ланцюгів 54, всередині якого встановлений натяжний клин 58, переміщення якого виконується поворотом гвинта 60 відносно опорного фланця 59, встановленого на стандартні болти 63, до того ж фіксація гвинта 60 від самостійного обертання досягається встановленням на болтах 62 профільної стопорної шайби 61, а протилежний отвір корпусу 57 закрито кришкою 69 на болтах 63. Доступ до деталей гідромоторів та устрою натягу закритий з'ємними кришками 2. В корпусі 57 розміщений винос 64 пристрою натягнення ланцюгів, до того ж положення виносу 64 відносно до щік рами 3 визначається положенням натяжного клина 58 в корпусі 57, а труба на кінці виносу 64 є опорою для встановлення ведених зірочок 65, та барабанів правої 66 і лівої 68 фрез з змінними різцями 67.

Кріплення виносу 64 пристрою натягнення всередині корпусу 57 показано на фіг. 6 та виконано по принципу телескопа, де переміщення виконується по напрямних 71 через проміжні укладки 72, до того ж укладки 72 притискаються до напрямних 71 болтами 74 з контргайками 73 через втулки 75, що дозволяє жорстко зафіксувати винос 64 в конкретному розташуванні, а для полегшення ковзання укладок по напрямних, в них передбачені отвори 76 для подачі мастила, яке закладається в порожнини втулок 75 при складанні і запресовується болтами 74 в пази напрямних 71.

Для змащування підшипників 93 опорного вала 95 фрез 66 і 68 робочого органа, в порожнині труби 94 виносу натяжного ланцюга 64 залито трансмісійне мастило 100, до того ж для заливки мастила передбачено отвір, показаний на фіг. 7 і закритий пробкою 103 з прокладкою 101, а для контролю рівня мастила, через прокладку 101, встановлено щуп 102 з мітками, до того ж отвір щупа призначено і для зливу відпрацьованого мастила.

Кріплення правої 66 та лівої 68 фрез робочого устаткування з відомими зірочками 65 ланцюга 54 до труби виносу натяжного пристрою 64 показано на фіг. 8, до того ж фрези, з встановленими на них різцями 67, відрізняються один від одного напрямом розвороту лопаток 77, а барабани 78 фрез і ведені зірочки 65 ланцюга 54 встановлені на фланцях маточини 85 за допомогою болтів 86 через упорні втулки 87 і 88, до того ж маточини 85 на шліцах встановлені на спільний опорний вал 95, що дозволяє зрівняти зусилля копання на обох фрезах. Вал 95 встановлений в трубі виносу 64 на двох кінцевих роликотпідшипниках 93 через напресовані на нього підшипникові опори 96 з ущільнювачами 97, які запобігають потраплянню грязі в порожнини труби 94 і витіканню звідти мастила по поверхні вала 95. Для захисту підшипників 93, на підшипникові опори 96 встановлено ущіль-

нюючі опори 92 з ущільнювачами кільцями 91, армованими гумовими манжетами 98, повстяними сальниками 99 і напресованими на них кільцями лабіринтних ущільнювачів 89, при цьому ущільнюючі опори 92 закріплено в трубі 94 стопорними кільцями 90. Деталі на валу 95 кріпляться на обох кінцях шліцьовими гайками 84 з фіксацією стопорними шайбами 83, що дозволяє незалежно регулювати зазори в пазах лабіринтних ущільнювачів 89, до того ж для подачі змазки в пази лабіринтних ущільнювачів 89 передбачені шланги 82, які з'єднані через штуцери 81 з прес-мазницями 80, які встановлені в кармани бокових кришок 79 фрез 66 і 68.

Ланцюг робочого органу 1 показано на фіг. 9, він складається з двох тягових втулочно-роликотпідшипникових ланцюгів 54, на яких встановлені землерийні балки 52 з різцями 53, причому кожен з ланцюгів 54 являє собою набір зовнішніх пластин 105 і 106, між якими встановлені внутрішні ланки 104, що складаються із внутрішніх пластин 108, напресованих на втулки 109, при цьому на втулки 109 встановлені ролики 110, що вільно обертаються та безпосередньо контактують з зубами зірочок 55 і 65 робочого органу 1. Пластини 107, 108 і 111, зі втулками 109 і роликами 110 зібрані в ланцюг 54 за допомогою осей 106, які закріплені від випадання клинами 112, що забиті в пази осей 106 назустріч один одному і зафіксовані відгинанням їхніх вузьких кінців.

Розрізи «А-А» і «Б-Б» по шарнірах зборки ланцюгів 54 зображені на фіг. 10 і фіг. 11, де землерийні балки 52 встановлені на ланцюги 54 за допомогою болтів 105 з розрізними кінцями і осей 114, причому болти 105 проходять через проушини балок 52 і отвори зовнішніх пластин 107 і 111, і затягнуті гайками 113, які зафіксовані шляхом відгинанням розрізних кінців болтів 105 а осі 114 слугують для узгодження положення пластин обох ланцюгів 54 робочого органа 1 і встановлені напрохід через отвори пластин 107 і 111 обох ланцюгів 54 з закріпленням їх дротяними шплінтами 115, що показано по виду «В» на фіг. 12.

Кріплення різців 53 в тримачах на копаючих балках 52 ланцюга 54 зображено на фіг. 13, а кріплення різців 67 у втулках лопаток 77 фрез 66 і 68 зображено на фіг. 14 і проводиться шляхом забивання спеціальних клинів 116 і 117 в пази різців 53 і 67, після чого вузькі кінці клинів загинають по поверхні хвостовиків різців для фіксації, як показано розрізом «Г-Г» на фіг. 15.

Заявлене устаткування для підкопування працює наступним чином. Після приєднання підкопуючого устаткування до рукояті екскаватора, рукави 12 гідророзводки підкопуючого устаткування підключаються роз'ємами 13 до відповідних роз'ємів гідроапаратури екскаватора. Гідравлічна рідина по рукавах 12 і 6 подається до гідромоторів 56, які за допомогою ведучих зірочок 55 приводять до руху ланцюги 54 з копаючими балками 52 і різцями 53, обертаючи при цьому відомі зірочки 65, на яких також закріплені права 66 і ліва 68 фрези з різцями 67. Різцями 53 і 67 виконується розробка ґрунту, який потім евакуується в приямок траншеї виносними площинами балок 52 ланцюгів 54

робочого органу 1, до того ж напрямок та швидкість руху ланцюгів 54 залежить від напрямку та швидкості обертання валів гідромоторів 56, що визначається режимами подачі робочої рідини від гідросистеми екскаватора, та регулюється оператором із кабіни екскаватора. Подавання підкопуючого устаткування в траншею до труби і повертання робочого органу 1 відносно точки підвісу 20 виконується гідроциліндрами екскаватора.

Підкопуюче устаткування у залежності від номенклатури комплексу пристроїв позиціонування

спроможне евакуювати ґрунт з-під трубопроводів діаметрами від 520 мм до 1420 мм включно.

Джерела інформації

1. Заїка П.М. Теорія сільськогосподарських машин. Т. 1. Машини і знаряддя для обробітки ґрунту. - Харків, Око, 2001. - 443 с.

2. Войтюк Д.Г., Барановський В.М., Булгаков В.М. та ін. Сільськогосподарські машини. Основи теорії і розрахунку. -к.: Вища освіта, 2005, с. 3-112.

3. Ґрунтообробна машина. Патент України № 17163, МКВ А 01 В 7/00, опубл. 15.09.2006 р. Бюл. "Промислова власність", 2006, № 9.

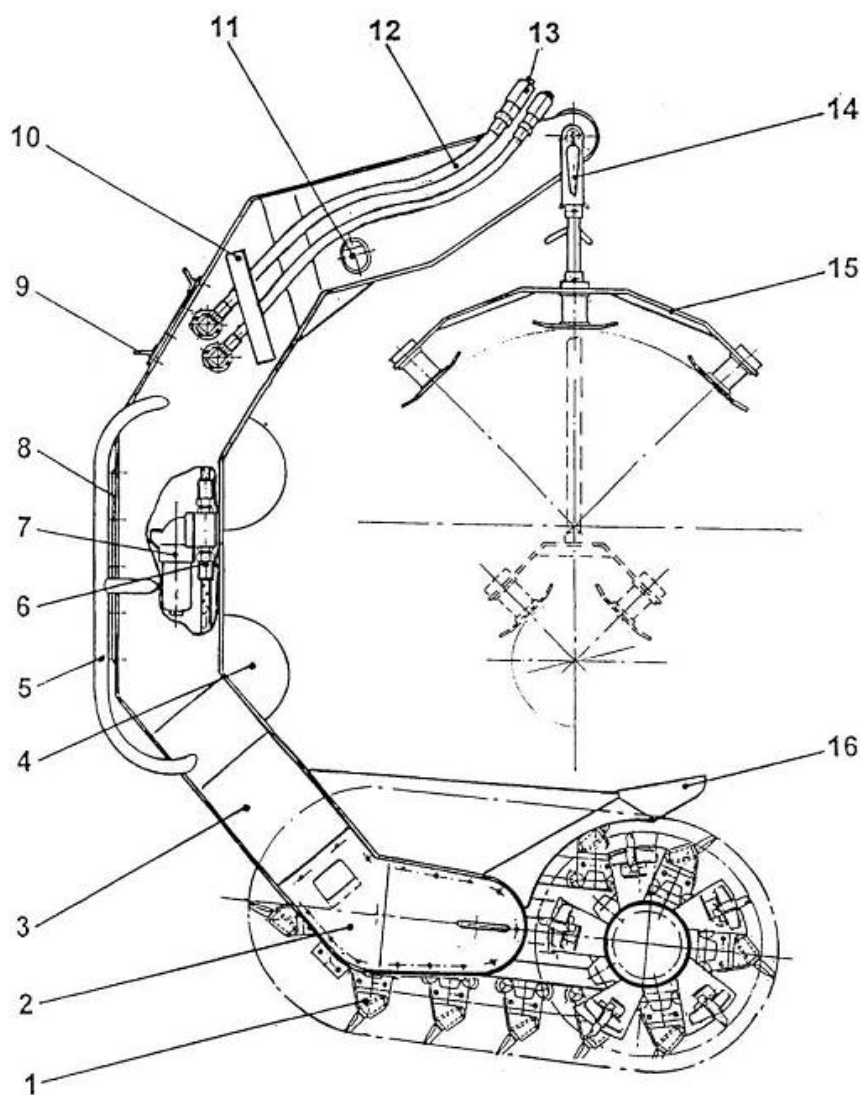


Fig. 1

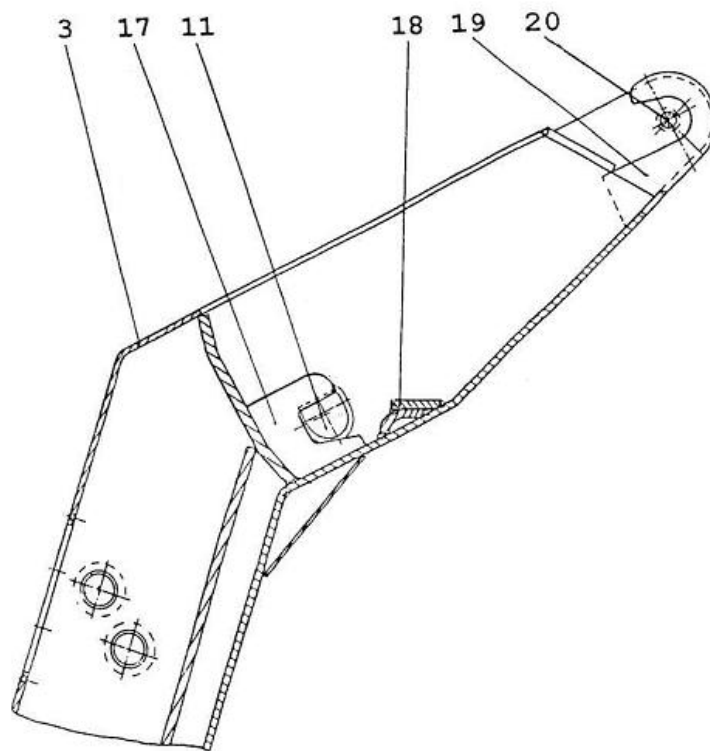


Fig. 2

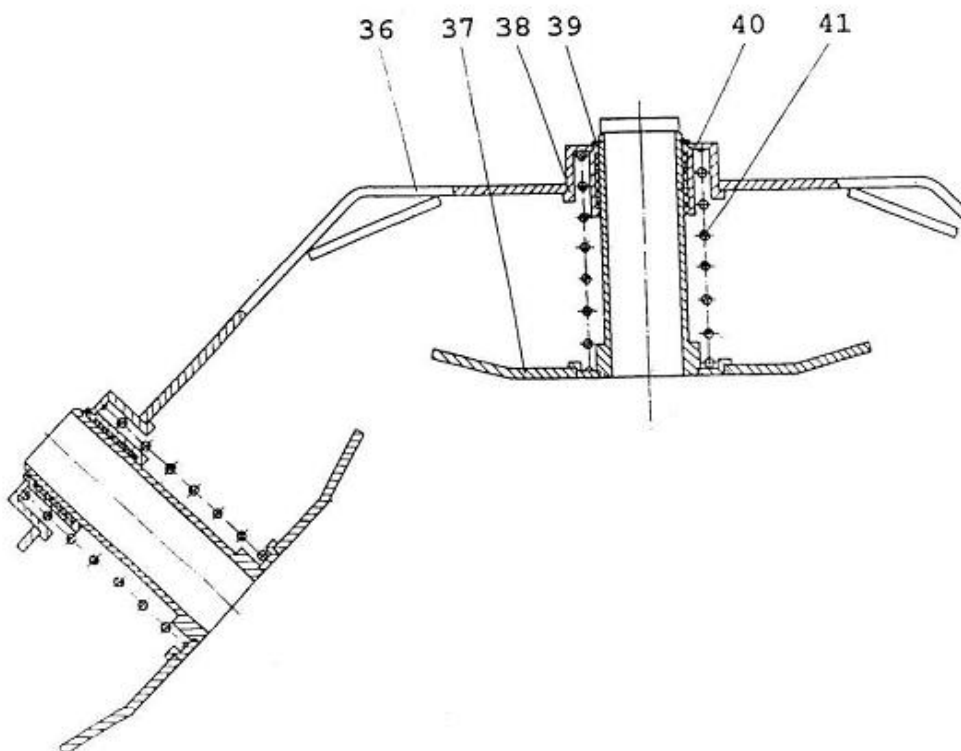


Fig. 3

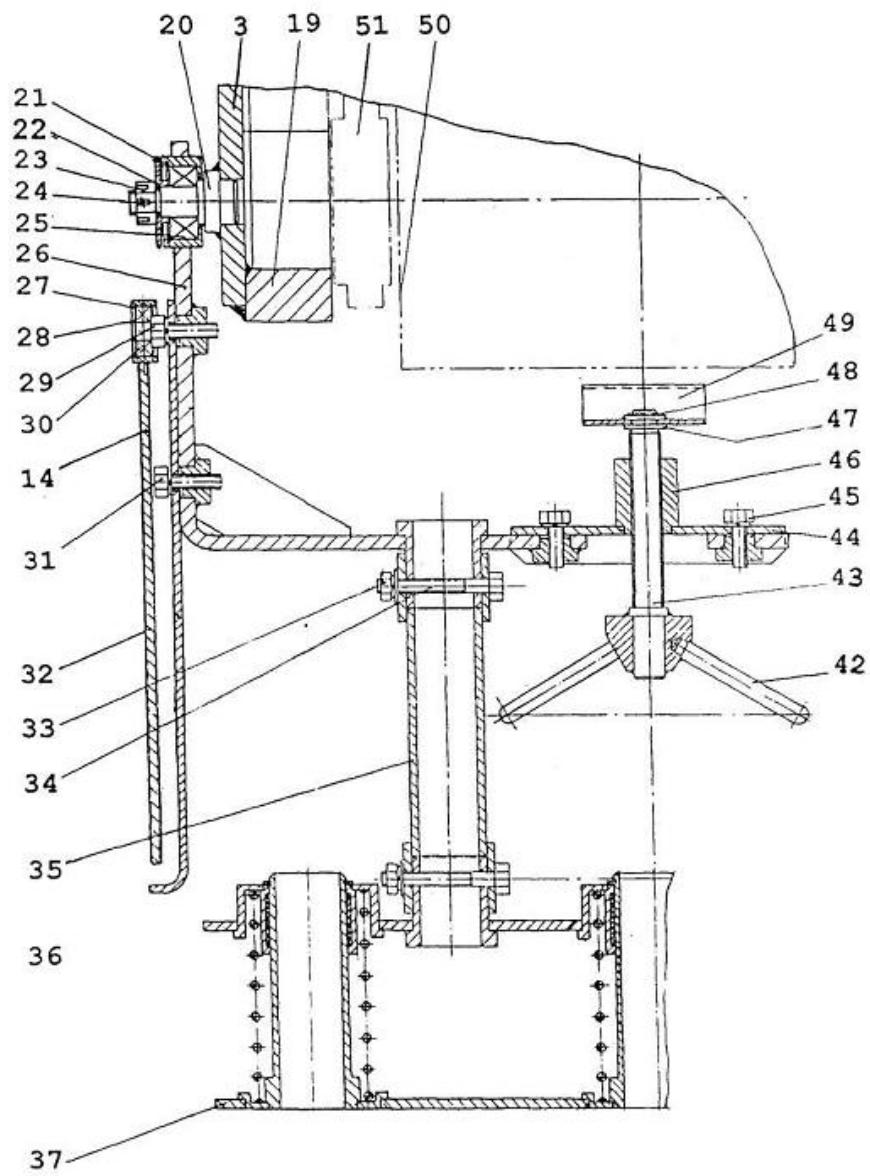


Fig. 4

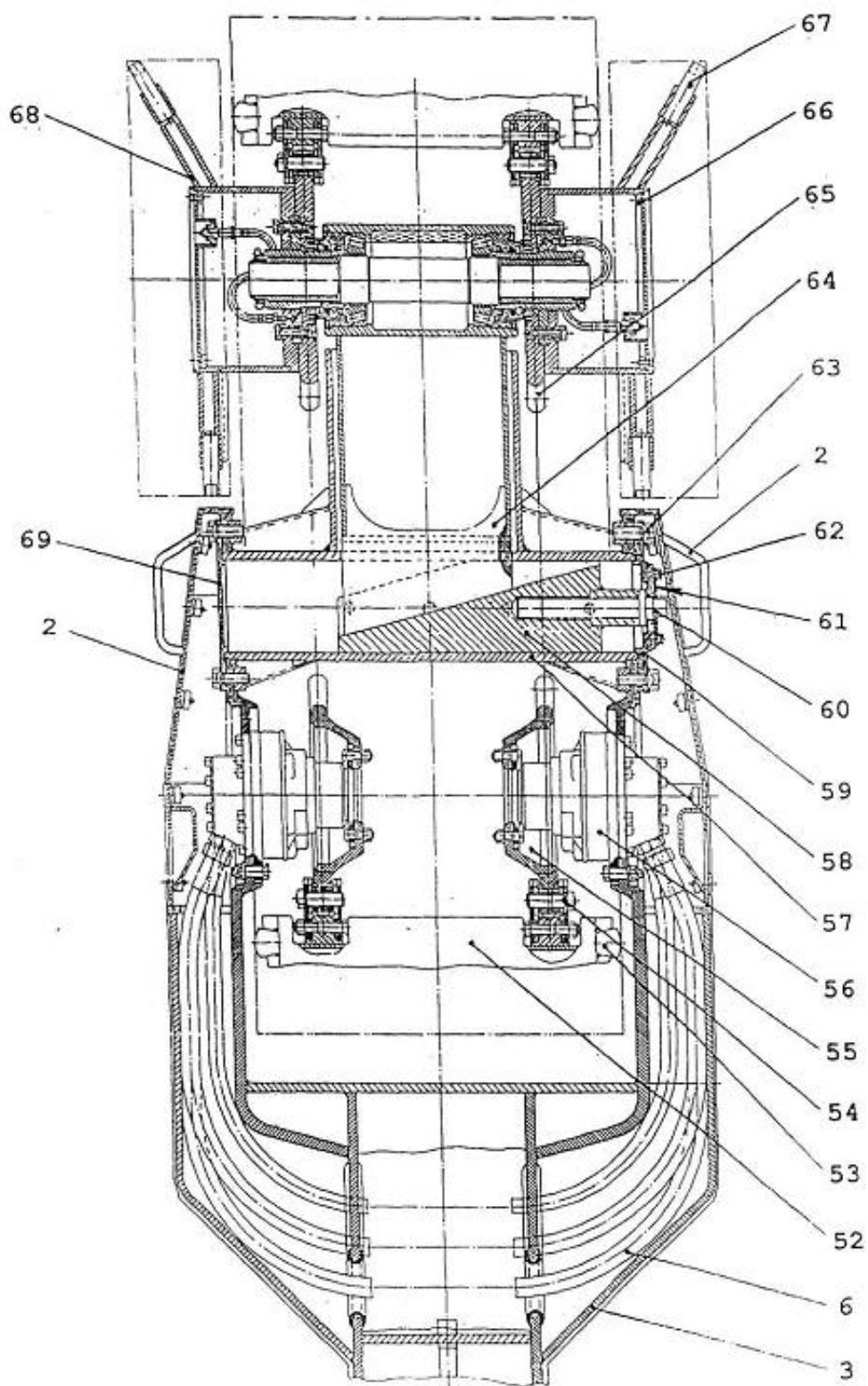


Fig. 5

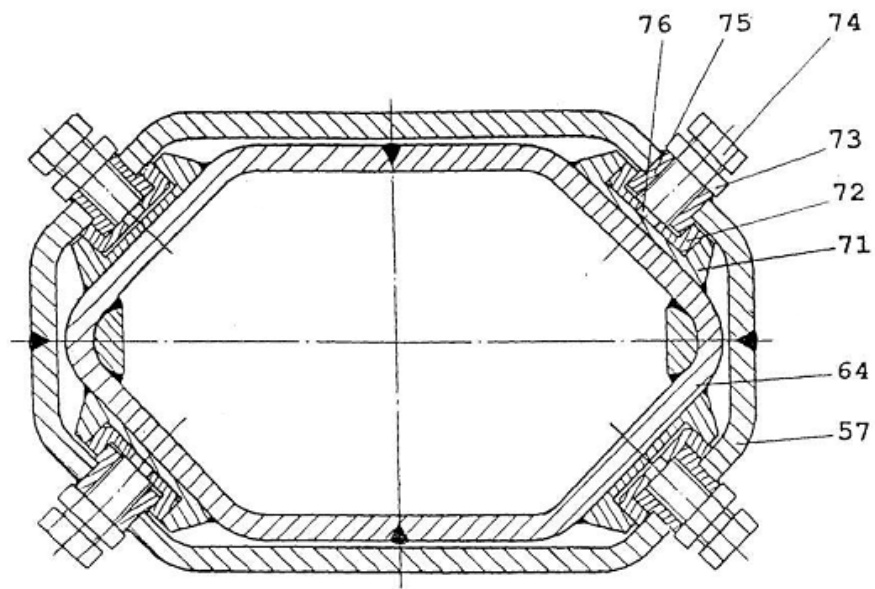


Fig. 6

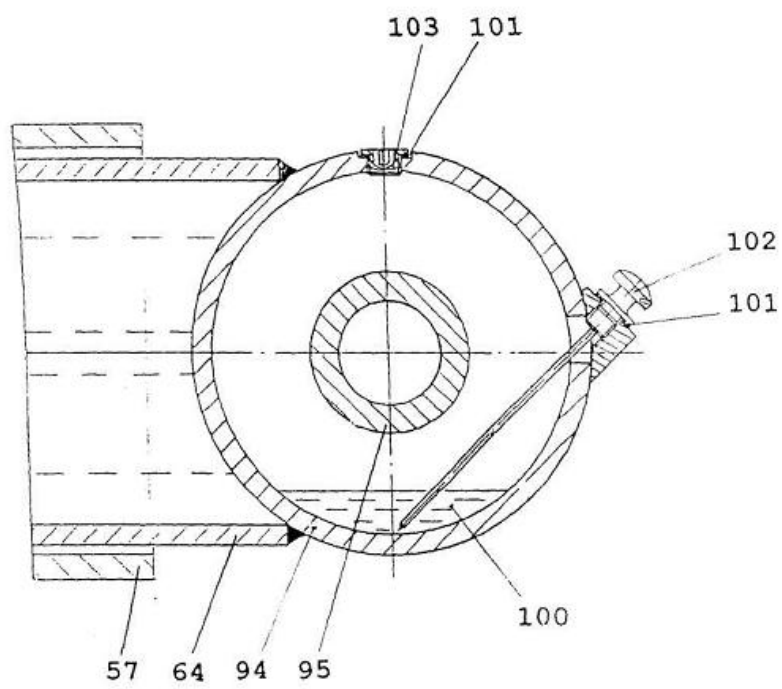


Fig. 7

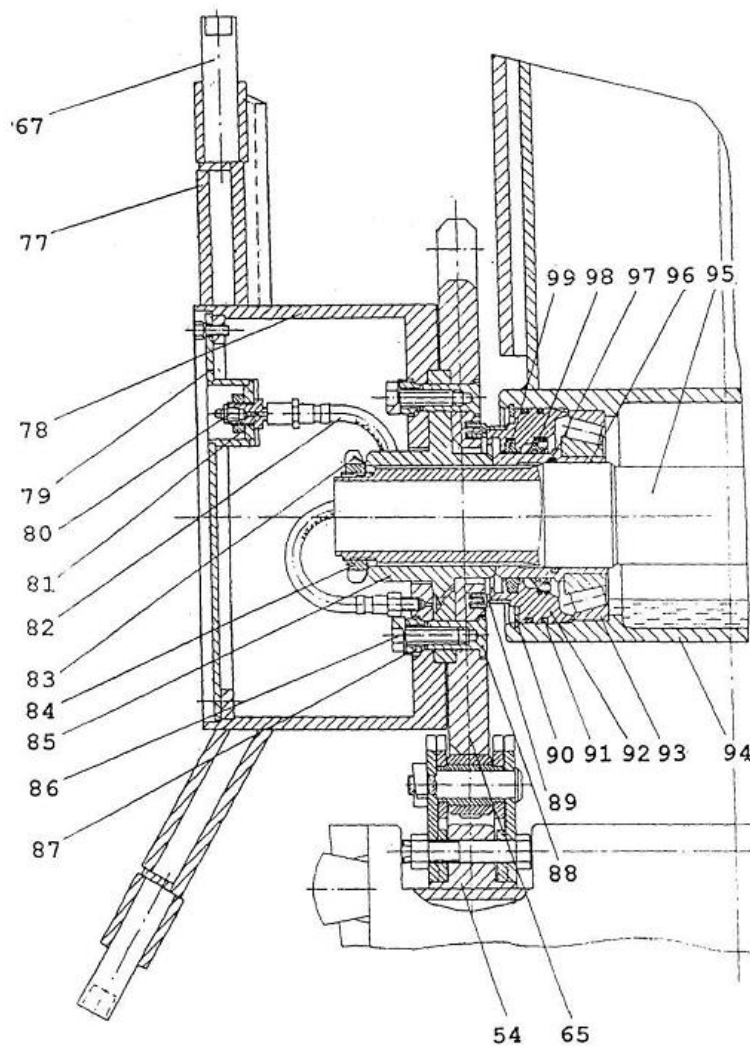
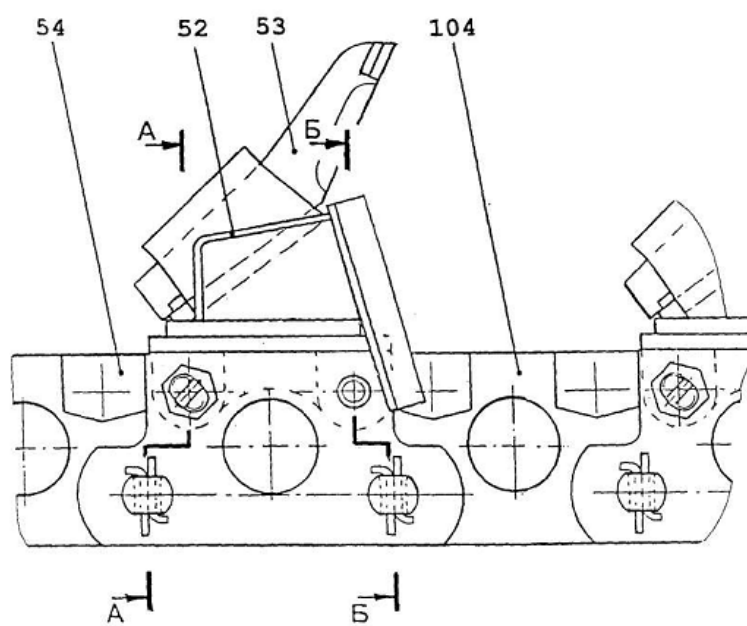
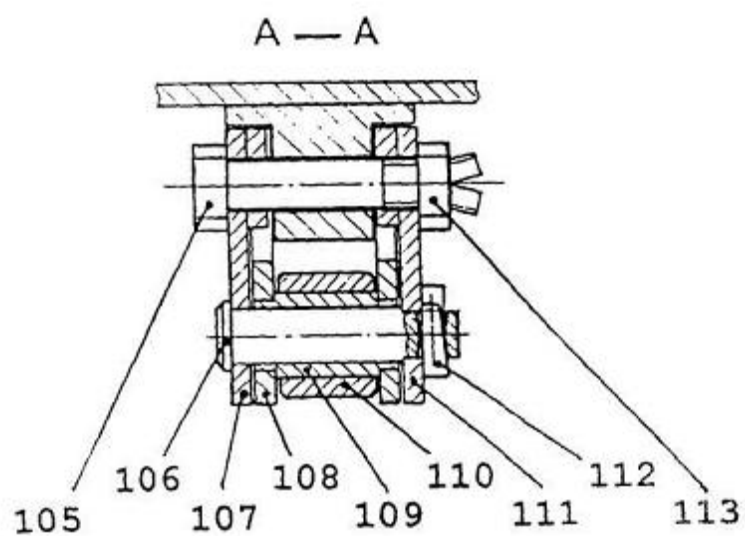


Fig. 8



Фиг. 9



Фиг. 10

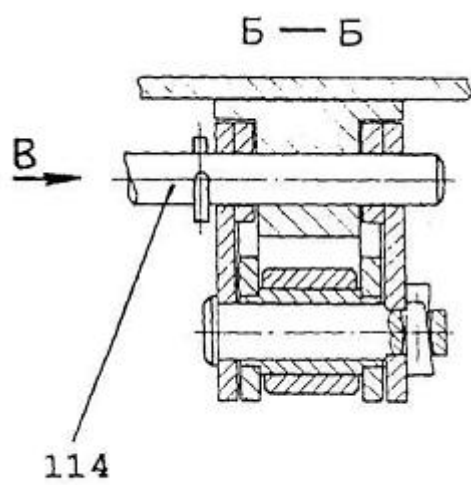


Fig. 11

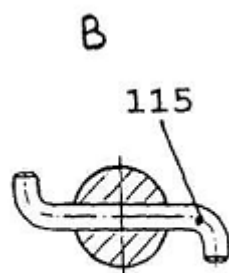


Fig. 12

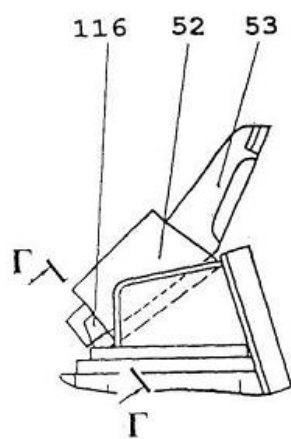


Fig. 13

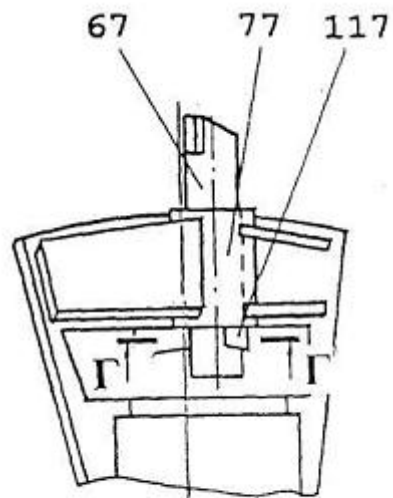


Fig. 14

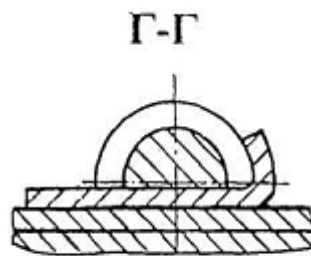


Fig. 15