



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 42737

(13) C2

(51) 7 B62D55/22

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

## (54) ГУСЕНИЧНИЙ ЛАНЦЮГ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ

(21) 96041399

(22) 09.04.1996

(24) 15.11.2001

(46) 15.11.2001, Бюл. № 10, 2001 р.

(72) Устименко Євген Іванович

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ХАРКІВСЬКИЙ ТРАКТОРНИЙ ЗАВОД ІМ. С. ОРДЖОНІКІДЗЕ", UA

(56) 1. Патент ФРГ № 954316, Н. кл. 63d23, 1956.

2. Авторське свідоцтво СРСР № 1258750, М. кл.<sup>4</sup> B62D55/215, 1986.

3. Гусеничные транспортеры-тягачи / Под. ред. В.Ф. Платонова. — М.: Машиностроение, 1987. — С. 214, рис. 96, с. 216, рис. 100 (прототип).

4. Расчет и конструирование гусеничных машин / Под. ред. Н.А. Носова. — М.: Машиностроение, 1972. — С. 503, формула XIII.15

(57) 1. Гусеничний ланцюг транспортного засобу, який має ланки, з'єднані пальцями із закріпленими на них трапецієподібними пружними кільцями, запресованими в вушка, який відрізняється тим, що

пружні кільця в осьовому перерізі пальця виконані у вигляді нерівносторонньої трапеції і об'єднані між собою по однойменним сторонам кільцевими перемичками, причому перемички, які об'єднують коротші сторони трапеції, розташовані поміж торцями стиків сусідніх вушок.

2. Гусеничний ланцюг за п. 1, який відрізняється тим, що висота пружних кілець на кінцях пальців перевищує висоту решти кілець.

3. Гусеничний ланцюг за п. 1, який відрізняється тим, що сума моментів опору кручення пружних кілець вища з того боку ланки, де сумарна довжина пружних кілець менше.

4. Гусеничний ланцюг за п. 1, який відрізняється тим, що висота кільцевих перемичок, які об'єднують довші сторони трапеції, перевищує висоту решти перемичок.

5. Гусеничний ланцюг за п. 1, який відрізняється тим, що на кільцевих перемичках, які об'єднують коротші сторони трапеції, виконані кільцеві виступи, розташовані проти стиків торців сусідніх вушок.

Винахід відноситься до транспортних засобів, власне до пристроїв їх гусеничних ланцюгів.

Відомий гусеничний ланцюг транспортного засобу, який має ланки з вушками, з'єднані пальцями з закріпленими на них пружними кільцями, запресованими в вушка [1].

В цьому ланцюзі застосовані вузькі пружні кільця, а на кінцях пальців висота кілець перевищує останні, що покращує фіксацію пальців в осьовому напрямі.

Недоліками ланцюга являються: підвищена складність виготовлення пальця (за умови виготовлення формовим способом для кожного кільця потрібно закладати свою заготовку), недостатня надійність і термін служби.

Недостатня надійність обумовлена нестійкістю рівноваги вузьких пружних кілець, які при запресовуванні в вушка можуть бути зірвані з пальця або ушкоджені в вушка перекирвленими.

Так як кільця не з'єднані в вушках одно з іншим, гусеничний ланцюг має підвищену поздовжню піддатливість, від якої змінюється початковий крок ланцюга. При цьому порушується нормальна робота зчеплення, для відновлення якого необхідно збільшувати первісне натягування ланцюга, що

приводить до зниження ккд, терміну служби як ланцюга, так і елементів зчеплення.

Відомий також гусеничний ланцюг, який має ланки з вушками, з'єднані пальцями з закріпленими на них пружними кільцями, запресованими в вушках [2].

Кожне кільце з боку навантаження виконане суцільним, а з протилежної - у вигляді трапецієподібних напівкілець, сприяючих підвищенню радіальної піддатливості неробочої зони з вирівнювання радіального обтиснення кілець в вушках після запресовування пальця.

Виконання кілець суцільними з боку навантаження дозволяє знизити радіальні переміщення пальця від дії навантаження і підвищити термін служби ланцюга.

Проте і в цьому пристрої підвищена радіальна піддатливість пальця через відсутність між вушками та пальцем перешкод течі пружного матеріалу кілець за межу вушок, отже і термін служби ланцюга недостатній. Крім того, через неколову форму кілець ускладнено виготовлення прес-форми для гумування пальців, а при гумуванні необхідно мати велику кількість заготовок. Також при складанні ла-

нцюга необхідно орієнтувати пальці відносно робочої частини вушок.

Недостатньо висока надійність ланцюга полягає в тому, що довжина прикріплення кілець не перевищує довжини суцільного масиву, тому при запресовуванні в вушка може бути відрив гуми від пальця.

Відомий також гусеничний ланцюг (прототип) транспортного засобу, який має ланки з вушками, з'єднані пальцями з закріпленими на них трапецієподібними пружними кільцями, запресованими в вушка [3].

Цьому ланцюгу властиві ті ж недоліки, що і у розглянутих вище:

- підвищена складність виготовлення пальців від необхідності розміщення в прес-формі заготовок кожного кільця;

- недостатньо висока надійність від невеликої довжини прикріплення кожного кільця, через що підвищена вірогідність відриву кілець від пальця при запресовуванні їх в вушка;

- недостатній термін служби через підвищену, піддатливості ланцюга (відсутні перешкоди течі пружного матеріалу за межі вушок) і в результаті - порушення нормальної роботи зчеплення.

Завдання винаходу полягає в зниженні трудомісткості виготовлення ланцюга, підвищення його надійності і терміну служби.

Виконання трапецієподібних пружних кілець у вигляді нерівносторонньої трапеції, які об'єднані між собою по однойменним сторонам кільцевими перемичками і розташування між торцями стиків вушок тих із них, котрі об'єднують коротші сторони трапеції, дозволяє знизити трудовитрати виготовлення ланцюга, так як відтепер можливо застосувати одну гумову стрічку для усієї довжини пальця при виготовленні його формовим способом, підвищити надійність ланцюга за рахунок зниження вірогідності відриву кілець від пальця за умови зростання площини їх прикріплення, а також через поліпшення обставин запресовки пальця, завдяки прийнятій геометричній формі кілець. Це дозволяє також підвищити термін служби ланцюга за рахунок зниження його повздовжньої піддатливості, відсутності тертя матеріалу кілець по пальцю і краще розподілення питомої напруги на кільця за рахунок виконання їх з підвищеною висотою на кінцях пальця.

Гусеничний ланцюг транспортного засобу має ланки з вушками, з'єднані пальцями з закріпленими на них трапецієподібними пружними кільцями, запресованими в вушка, згідно винаходу, пружні кільця в осьовому перерізі пальця виконані у вигляді нерівносторонньої трапеції і об'єднані між собою по однойменним сторонам кільцевими перемичками, причому перемички, які об'єднують коротші сторони трапеції, розташовані поміж торців стиків сусідніх вушок.

В варіантах виконання винаходу висота пружних кілець на кінцях пальців, перевищує висоту інших кілець.

Сума моментів опору кручення пружних кілець вищою з того боку ланки, де сумарна довжина пружних кілець менша.

Висота кільцевих перемичок, які об'єднують довші сторони трапеції, перевищують висоту інших перемичок.

На кільцевих перемичках, які об'єднують коротші сторони трапеції, виконані кільцеві виступи, розташовані проти стиків торців сусідніх вушок.

Технічною перевагою пропонованого пристрою в порівнянні з прототипом є зниження трудомісткості виготовлення ланцюга, підвищення його надійності та терміну служби.

На фіг. 1 - зображений-пропонований гусеничний ланцюг, вид в плані. На Фіг. 2 - виносний елемент А на фіг. 1. На фіг. 3 - виносний елемент А на фіг. 1, варіант виконання. На фіг. 4 - варіант виконання гусеничного ланцюга, вид в плані. На фіг. 5 - загальний вид пальця перед запресовуванням в вушка ланок. На фіг. 6 - те ж саме, варіант виконання пальця зі збільшеною висотою пружних кілець на його кінцях. На фіг. 7 - те ж саме варіант виконання пальця з кільцевими виступами на кільцевих перемичках.

Гусеничний ланцюг транспортного засобу має ланки 1 з п'ятьма вушками. На одному з боків ланки 1 виконані вушка 2 та 3, на протилежному - вушка 4.

Ланки по вушкам з'єднані пальцями 5, на зовнішній поверхні яких закріплені методом гарячої вулканізації в прес-формі пружні кільця 6, 7 та 8, запресовані в вушка. Кільця запресовані з таким ступенем обтискання, що вони не проковзують відносно вушок при повороті сусідніх ланок при експлуатації ланцюга. Кільця 6 розташовані в вушках 2, кільця 7 - в вушках 3, а кільця 8 - в вушках 4.

У вільному (незапресованому) стані пружні кільця 6, 7 та 8 в осьовому перерізі пальця виконані у вигляді нерівносторонньої трапеції з коротшими сторонами 9 та довгими сторонами 10. Усі пружні кільця з'єднані між собою по однойменним сторонам трапеції: довші сторони 10 кожних двох кілець з'єднані кільцевими перемичками 11, які розташовані усередині вушок, коротші сторони 9 з'єднані кільцевими перемичками 12, і розташовані між стиків торців 13 сусідніх вушок.

Геометрична форма усіх пружних кілець однакова, відрізняються вони тільки довжиною основ в залежності від довжини вушок. Сумарна довжина вушок трьохвушкової сторони ланки 1 перевищує довжину двохвушкового. Тому для вирівнювання моментів опору кручення пружних кілець обох боків ланки потрібно зменшити довжину пружних кілець трьохвушкового боку до рівня довжини двохвушкового. Це приводить до неповного використання усієї ширини ланцюга для передавання тягового зусилля і, отже, до зниження терміну його служби.

В варіанті виконання ланцюга зі збільшеною висотою пружних кілець 14 на кінцях 15 пальця 5, розміщених в проточках 16 вушок 2 довжина пружних кілець трьохвушкового боку ланки 1 перевищує довжину двохвушкового використовуючи, практично, повну довжину вушок. При цьому, для вирівнювання моментів опору кручення пружних кілець обох сторін ланки, підібрана необхідна довжина кілець 14 проти останніх. Як відомо, в запресованому стані кільця з більшою висотою мають менший момент опору кручення проти кілець з меншою висотою при закручуванні на один і той же кут [4].

Завдяки такому виконанню ланцюга найбільш повно використовується ширина ланки для пере-

давання тягового зусилля. При цьому пружні кільця зазнають менше напруження, ланцюг менше видовжується, а термін його служби та елементів зчеплення збільшується.

Крім того, підвищується надійність роботи ланцюга від покращення вісьової фіксації пальця, оскільки розміщені в проточках 16 кільця з'єднані з кільцями 6 перемичками 11. Тому для переміщення пальця в осьовому напрямку потрібно подолати зусилля розтягування (або розриву) матеріалу кільця.

В варіанті виконання ланцюга, в якому сума моментів опору кручення пружних кілець вища з того боку ланки, де сумарна довжина пружних кілець менша, тобто сумарна довжина пружних кілець менша в вушках 4, сума моментів опору кручення в них вибрана вищою з метою вирівнювання утомленості матеріалу кілець сумарно від нормальної та дотичної напруги. При цьому кільця 8 витримують зменшену дотичну напругу, але збільшену нормальну, так як довжина їх менша. Від такого розподілення напруги термін служби кілець 8 підвищується за рахунок зниження терміну служби кілець 6 та 7. В цілому термін служби ланцюга підвищується.

У варіанті виконання ланцюга, в якому висота кільцевих перемичок 11, об'єднуючих довші сторони 10 пружних кілець 6, 7 та 8, перевищує висоту перемичок 12, досягнута відсутність "навислих" (не закріплених на пальці) часток пружного матеріалу кілець після запресовування пальця в вушка ланок.

В іншому варіанті виконання на кільцевих перемичках 12 виконані кільцеві виступи 17.

Трудомісткість виготовлення пальця знижена за рахунок можливості застосування замість множини (по кількості кілець), однієї стрічкової заготовки пружного матеріалу (гуми), охоплюючої палець, який розміщують в прес-форму.

При складанні гусеничного ланцюга орієнтують відносно спільної осі вушок дві протилежні боки сусідніх ланок 1, та при допомозі конусної втулки, обтискуючої гумові кільця, запресовують палець 5 в вушка.

У варіанті виконання ланцюга зі збільшеною висотою пружних кілець 14 на кінцях 15 пальця 5, першим в проточку 16 вушка 2 входить кільце 14. При подальшому проходженні вушок з меншим діаметром їх отвору, кільце 14 обтискується більше останніх. Але після установа пальця на місце, ступінь обтискування усіх пружних кілець однакова.

Завдяки пропонованій геометричній формі пружних кілець, об'єднаних одне з одним перемичками, вони входять в вушка, деформуючись в радіальному і в осьовому напрямках. В осьовому - в основному, в бік перемичок 12, оскільки більша сторона 10 трапеції більше протидіє переміщенню гумового масиву в її напрямі, перешкоджаючи вигину кілець або їх завороту. При цьому більша частина zdeформованого масиву кілець розміщується поверх кільцевих перемичок 12, менша - поверх перемичок 11, утворюючи навислі частки пружного матеріалу.

У варіанті, в якому перемички 11 виконані з більшою висотою проти перемичок 12, "навислі" частки пружного матеріалу виникають тільки поверх перемичок 12, а висота перемичок 11 збільшується до упору у внутрішні поверхні вушок до необхідної величини їх обтискання.

Таким чином, при складанні ланцюга, в процесі запресовування пальця з кільцями, знижується осьове навантаження на кільця. В вушка ланок вони входять без вигину і перекручування. А оскільки кільця об'єднані одно з іншим перемичками (кільця закріплені на пальці по всій його активній довжині), то при цьому підвищена вірогідність відсутності відриву кілець від пальця. Все це підвищує якість складання, а, звідси, і надійність гусеничного ланцюга.

Функціонує гусеничний ланцюг таким чином. Тягове зусилля, яке сприймає ланцюг від ведучого колеса транспортного засобу, передається пальцями 5 від однієї ланки 1 до наступної через пружні кільця 6, 7 та 8. Кільця працюють в умовах складного напруження, головним чином, від дії розтягуючих ланцюг сил, та знакоперемінної дотичної напруги від їх кручення.

Від дії тягового зусилля кільця 6, 7 та 8 стискаються поміж пальцем та вушками, при цьому пружний матеріал "тече" у вісьовому напрямку поверх кільцевих перемичок 12, тобто в зазор між пальцем та вушками. А так як частину цього зазору займають кільцеві перемички 12, то для течії пружного матеріалу потрібно прикласти більше тягове зусилля. Отже, при одному і тому ж тяговому зусиллі, діючому в гусеничному ланцюзі, він має менше видовження. При цьому підвищується стабільність кроку, а від цього термін служби ланцюга та елементів зчеплення.

Для подальшого підвищення поздовжньої жорсткості ланцюга на перемичках 12 можуть бути виконані кільцеві виступи 17, які додатково перешкоджають течії пружного матеріалу в зазор між перемичками 12 та вушками. При цьому можливо знизити первісне натягування ланцюга і таким чином підвищити ккд гусеничного рушія.

Термін служби ланцюга підвищено також за рахунок того, що "навислі" (незакріплені на пальці) частини кілець розміщені поверх кільцевих перемичок 12. При цьому вони не ковзають (а отже не зношуються) відносно пальця 5, а скручуються спільно з перемичками 12 при відносному повороті ланок в ході перемотування ланцюга в гусеничному обводі транспортного засобу.

При відносному повороті ланок 1 пружні кільця в вушках 2 та 3 з однієї сторони ланки, та в вушках 4 - з другої, скручуються в протилежному напрямку. Незважаючи на те, що сумарна довжина кілець в вушках 2 та 3, перебільшує довжину їх в вушках 4, дотична напруга їх вища за рахунок зменшеного опору кручення кілець 7. Але кільця в вушках 4 витримують більшу нормальну напругу, так як довжина їх менша. Тому сумарна напруга від радіального навантаження та кручення кілець протилежних сторін ланки урівняна і термін служби ланцюга підвищений.

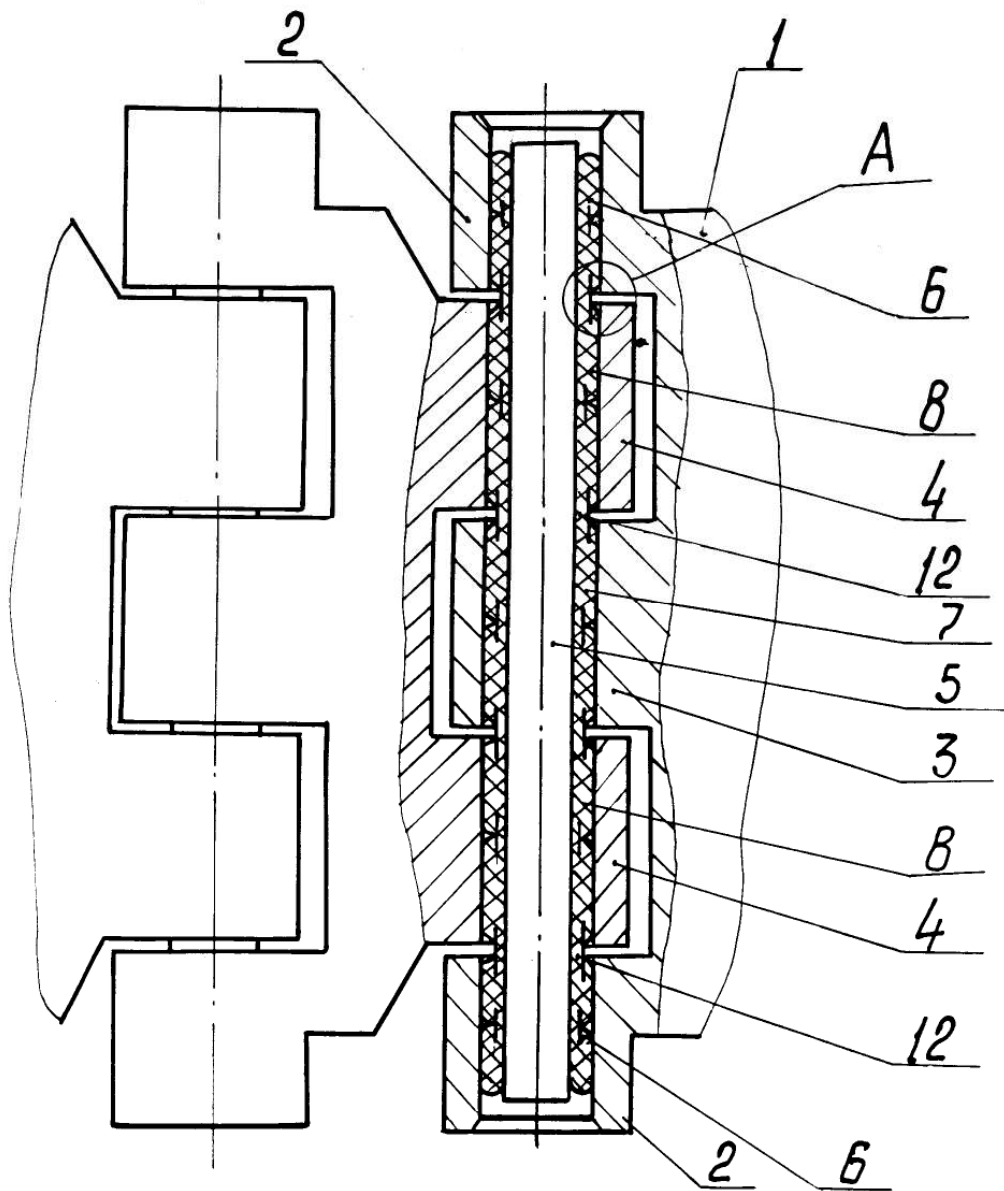


Fig. 1

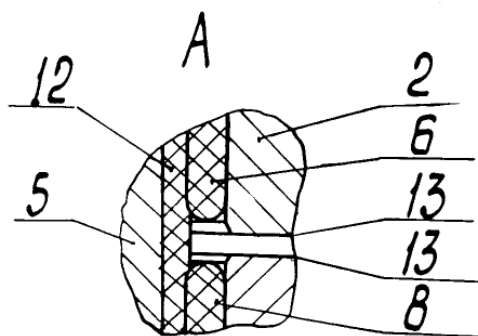


Fig. 2

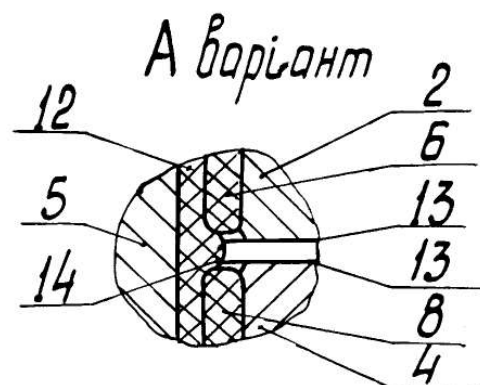


Fig. 3

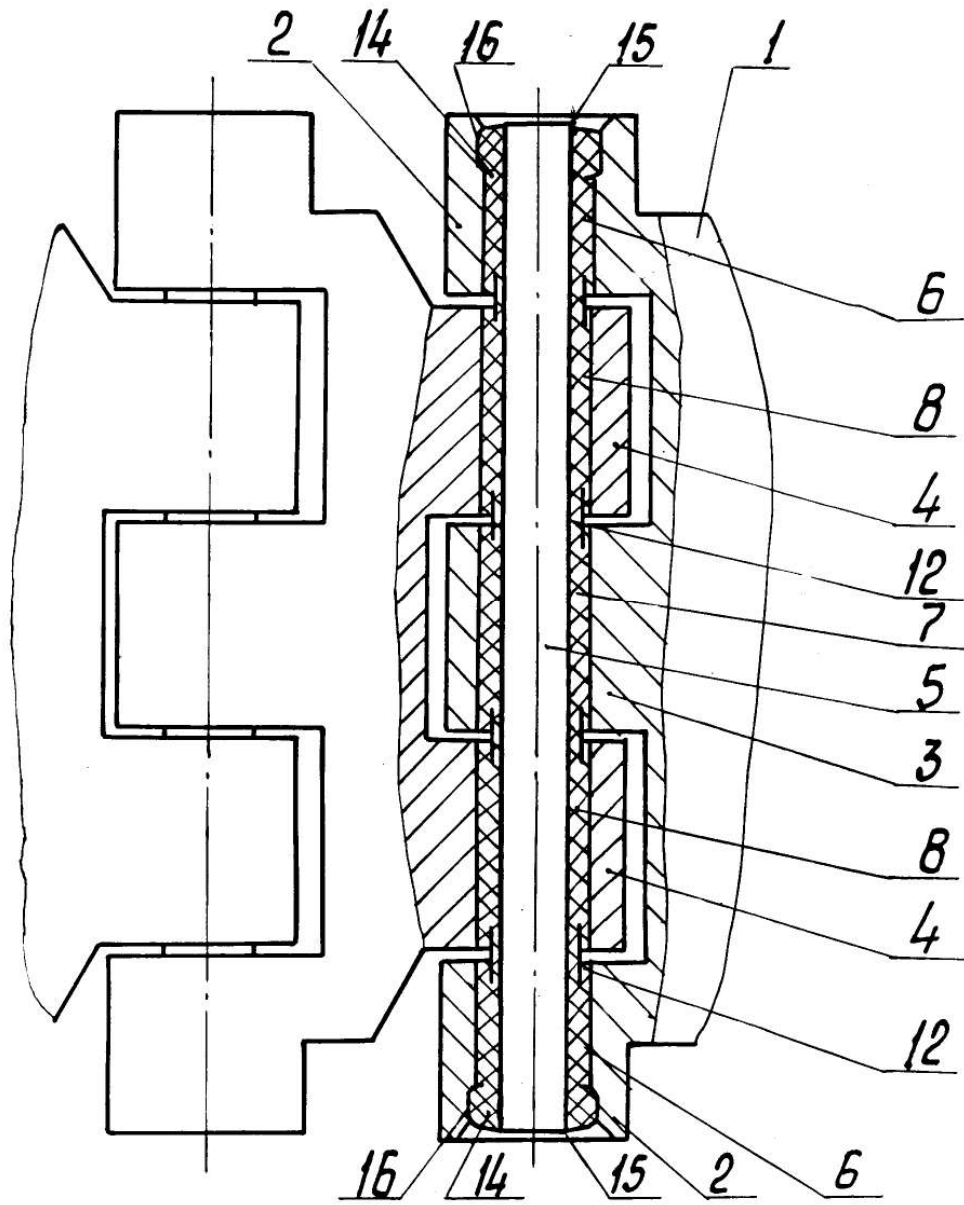


Fig. 4

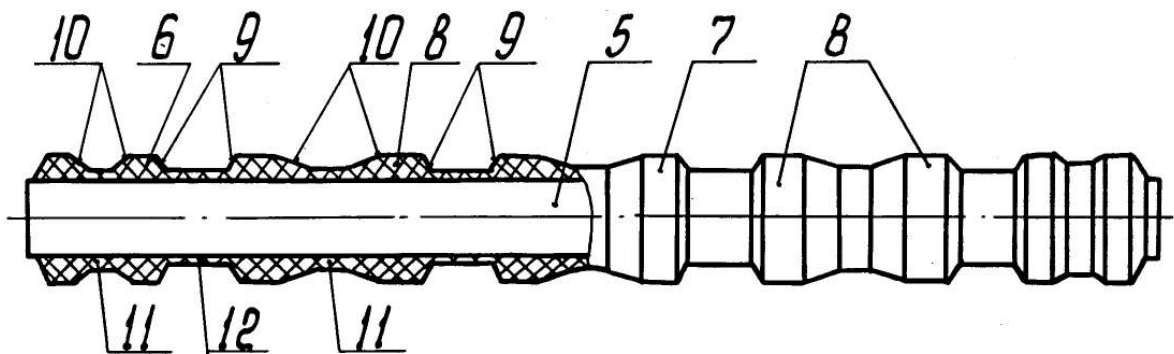


Fig. 5

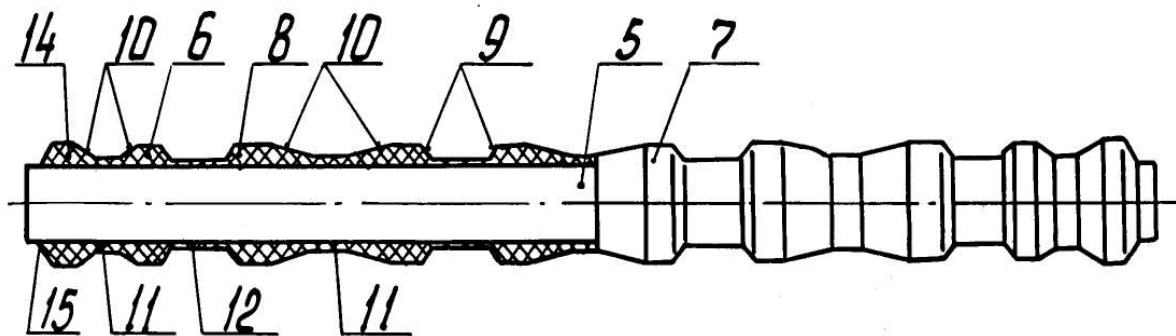


Fig. 6

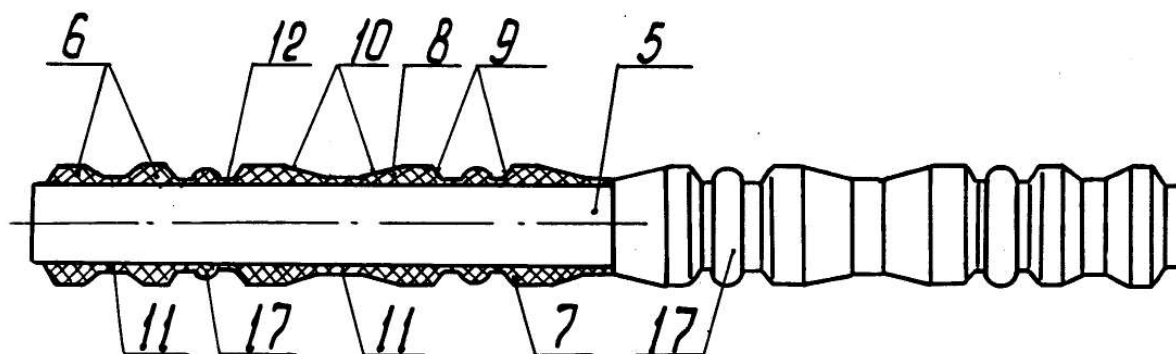


Fig. 7

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

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 2002 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