



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **90980** (13) **U**
(51) МПК
B21D 5/10 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2014 02250</p> <p>(22) Дата подання заявки: 05.03.2014</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.06.2014</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.06.2014, Бюл.№ 11</p>	<p>(72) Винахідник(и): Бондаренко Олександр Леонідович (UA), Кривінський Петро Петрович (UA), Кривий Петро Дмитрович (UA), Сеник Андрій Антонович (UA), Шпак Роман Іванович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): Бондаренко Олександр Леонідович, вул. Леніна, 61, м. Краматорськ, Донецька обл., 84333 (UA), Кривінський Петро Петрович, вул. Л. Українки, 37/20, м. Тернопіль, 46013 (UA), Кривий Петро Дмитрович, вул. Л. Українки, 37/20, м. Тернопіль, 46013 (UA), Сеник Андрій Антонович, с. Доброводи, Збаразький р-н, Тернопільська обл., 47341 (UA), Шпак Роман Іванович, вул. Шпитальна, 17/2, м. Тернопіль, 46008 (UA)</p>
--	---

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗГОРТНИХ ВТУЛОК ІЗ ЛИСТОВИХ ЗАГОТОВОК

(57) Реферат:

Пристрій для виготовлення згортних втулок із листових заготовок містить корпус, в якому виконаний циліндричний канал, спряжений з транспортною щілиною, в якій розміщений шибер, з'єднаний з пуансоном, ступінчасту циліндричну оправку, встановлену з можливістю її осьового переміщення співвісно з циліндричним каналом, і більший діаметр відповідного ступеня цієї оправки складає 0,85...0,9 зовнішнього діаметра згортної втулки, а менший діаметр відповідного ступеня цієї оправки складає 0,9...0,95 діаметра внутрішньої циліндричної поверхні згортної втулки, і розміщений співвісно з циліндричним каналом вузол калібрування, який складається з суцільної деформуючої та калібруючої філь'єр, розміщених в стакані і зафіксованих від осьового переміщення. Діаметр циліндричного каналу визначається із залежності:

$$D[3\pi/2 + 0,0174\arcsin(1 - 2h/D)] = 2\pi D_B,$$

де D - діаметр циліндричного каналу;

h - товщина листової заготовки;

D_B - зовнішній діаметр згортної втулки,

і по всій довжині ступені більшого діаметра оправки виконана напівліска, горизонтальна сторона якої суміщена з горизонтальною нормаллю до кола, утвореного перерізом циліндричного каналу площиною, перпендикулярною до поздовжньої осі каналу, і глибина t цієї напівліски визначається із залежності:

$$t = h - (D - D_0)/2,$$

де h - товщина листової заготовки;

UA 90980 U

D - діаметр циліндричного каналу;

D_0 - більший діаметр відповідного ступеня оправки; а ширина b цієї напівлиски дорівнює:

$$b = 0,5\sqrt{D_0^2 - D^2 + 4Dh - 4h^2},$$

і по всій довжині ступеня меншого діаметра оправки виконана лиска, обмежена центральним кутом β , який розміщений між горизонтальною нормаллю до кола, утвореного перпендикулярним перерізом циліндричного каналу і прямою, що сполучає центр цього кола з точкою перетину цього кола із слідом внутрішньої поверхні транспортної щілини, і дорівнює:

$$\beta = \arccos(1 - 2/D),$$

а ширина c цієї лиски визначається за формулою:

$$c = d_0 \cdot \sin \beta / 2,$$

де d_0 - менший діаметр відповідного ступеня оправки,

і ця лиска нахилена до горизонтальної нормалі цього кола під кутом $\alpha = (\pi - \beta) / 2$, а калібруюча філь'єра виконана роз'ємною з двох різних за довжиною більшої і меншої частин, охоплених та стиснутих пружним розрізним кільцем; менша частина цієї філь'єри розміщена навпроти лиски так, що її вісь симетрії у перпендикулярному до поздовжньої осі циліндричної ступінчастої оправки перерізі розміщена під кутом $\beta/2$ до горизонтальної нормалі кола.

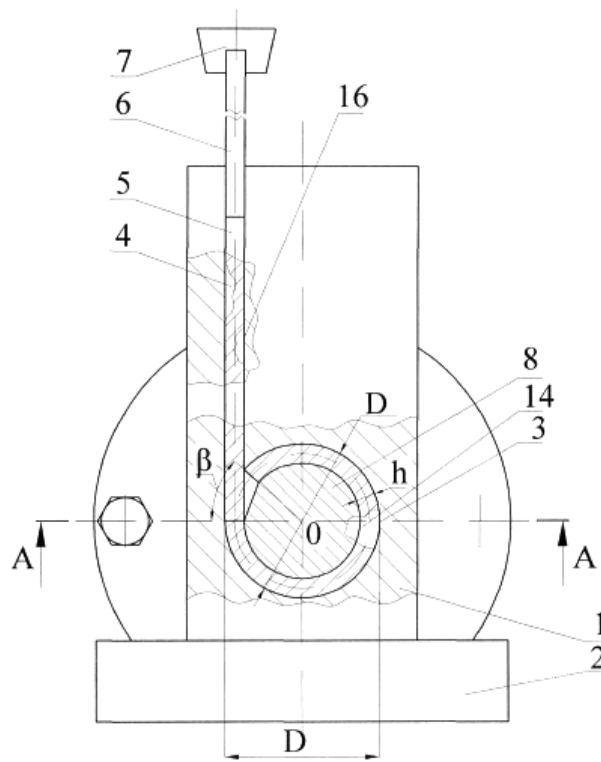


Fig. 1

Корисна модель належить до механічної обробки металів і може мати практичне використання при виготовленні згортних втулок особливо для приводних роликів і втулкових ланцюгів.

5 Відомий пристрій для виготовлення втулок з листових заготовок, який містить встановлену на плиті роз'ємну матрицю з циліндричним отвором, з'єднаним з прямолінійним пазом, в якому розміщений шибер, зв'язаний з пуансоном, і роз'ємну оправку співвісно встановлену в отвір з можливістю її обертання, механічний вузол гальмування оправки і закріплений на ній упор, який кінематично зв'язаний з вузлом гальмування (А.с. 615987 СРСР М. Кл. В21D5/10. Заявл. 23.11.76; опубл. 25.07.78, Бюл. №27).

10 Недоліком відомого пристрою є те, що він не забезпечує необхідну точність форми згортних втулок через відсутність калібруючих фільтер, а також низька продуктивність, яка викликана тим, що після закінчення гнуття заготовки матрицю роз'єднують, оправку із втулкою виймають з підшипникових опор і потім втулку знімають з оправки.

15 Найближчим за технічною суттю і очікуваним результатом є відомий пристрій для формування згортних втулок, що містить корпус, в якому виконаний циліндричний канал, спряжений з транспортною щілиною, в якій розміщений шибер, з'єднаний з пуансоном, ступінчасту циліндричну оправку, встановлену з можливістю її осьового переміщення співвісно з циліндричним каналом, і більший діаметр відповідного ступеня цієї оправки складає 0,89...0,90 зовнішнього діаметра згортної втулки, а менший діаметр відповідного ступеня цієї оправки складає 0,9...0,95 діаметра внутрішньої циліндричної поверхні згортної втулки, і розміщений співвісно з циліндричним каналом вузол калібрування, який складається з суцільної деформуючої і калібруючої фільтер, розміщених в стакані що зафіксований від осьового переміщення (Деклараційний патент на винахід №55106А Україна МПК В21D05/10. Заяв. 01.07.2002; опубл. 17.03.2003 Бюл. №3).

25 Недолік відомого прототипу полягає в тому, що він не забезпечує необхідну точність форми за відхиленням від круглості втулки, яка виготовляється.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення точності форми втулки за відхиленням від круглості внутрішньої і зовнішньої циліндричних поверхонь, що сприятиме збільшенню площі контакту в шарнірах приводних ланцюгів і їх зносостійкості, а також зменшення рівня шуму при функціонуванні ланцюгових передач.

30 Поставлена задача вирішується шляхом виконання пристрою для виготовлення згортних втулок із листових заготовок, що містить корпус, в якому виконаний циліндричний канал, спряжений з транспортною щілиною, в якій розміщений шибер, з'єднаний з пуансоном, ступінчасту циліндричну оправку, встановлену з можливістю її осьового переміщення співвісно з циліндричним каналом, і більший діаметр відповідного ступеня цієї оправки складає 0,85...0,9 зовнішнього діаметра згортної втулки, а менший діаметр відповідного ступеня цієї оправки складає 0,9...0,95 діаметра внутрішньої циліндричної поверхні згортної втулки, і розміщений співвісно з циліндричним каналом вузол калібрування, який складається з суцільної деформуючої та калібруючої фільтер, розміщених в стакані і зафіксованих від осьового переміщення, причому діаметр циліндричного каналу визначається із залежності:

$$D[3\pi/2 + 0,0174 \arcsin(1 - 2h/D)] = 2\pi D_B,$$

де

D - діаметр циліндричного каналу;

h - товщина листової заготовки;

45 D_B - зовнішній діаметр згортної втулки,

і по всій довжині ступеня більшого діаметра оправки виконана напівлиска, горизонтальна сторона якої суміщена з горизонтальною нормаллю до кола, утвореного перерізом циліндричного каналу площиною, перпендикулярною до поздовжньої осі каналу, і глибина t цієї напівлиски визначається із залежності:

50 $t = h - (D - D_0)/2,$

де h - товщина листової заготовки;

D - діаметр циліндричного каналу;

D_0 - більший діаметр відповідного ступеня оправки;

а ширина b цієї напівлиски дорівнює:

55 $b = 0,5\sqrt{D_0^2 - D^2 + 4Dh - 4h^2},$

і по всій довжині ступеня меншого діаметра оправки виконана лиска, обмежена центральним кутом β , який розміщений між горизонтальною нормаллю до кола, утвореного перпендикулярним перерізом циліндричного каналу і прямою, що сполучає центр цього кола з точкою перетину цього кола із слідом внутрішньої поверхні транспортної щілини, і дорівнює:

$$\beta = \arccos(1 - 2/D),$$

а ширина c цієї лиски визначається за формулою:

$$c = d_0 \cdot \sin \beta / 2,$$

де d_0 - менший діаметр відповідного ступеня оправки,

і ця лиска нахилена до горизонтальної нормалі цього кола під кутом $\alpha = (\pi - \beta) / 2$, а калібруюча філь'єра виконана роз'ємною з двох різних за довжиною більшої і меншої частин, охоплених та стиснутих пружним розрізним кільцем; менша частина цієї філь'єри розміщена навпроти лиски так, що її вісь симетрії у перпендикулярному до поздовжньої осі циліндричної ступінчастої оправки перерізі розміщена під кутом $\beta / 2$ до горизонтальної нормалі кола.

Суть запропонованого технічного рішення пояснюється графічними матеріалами: на фіг. 1 - головний вигляд, на фіг. 2 - переріз А-А фіг. 1, на фіг. 3 - переріз Б-Б фіг. 2, на фіг. 4 - переріз В-В фіг. 2, на фіг. 5 - розрахункова схема отримання залежності для визначення діаметра каналу.

Пристрій для виготовлення згортних втулок із листових заготовок складається з корпусу 1 (фіг. 1, фіг. 2, фіг. 3), встановленого на плиті 2 (фіг. 1, фіг. 3), і в цьому корпусі 1 виконаний циліндричний канал 3 діаметром D . Величина діаметра D каналу 3 визначається із розрахункової схеми, поданої на фіг. 5.

Довжина дуги MQP - L_{MQP} дорівнює довжині кола з діаметром, що дорівнює зовнішньому діаметру D_B втулки, тобто

$$L_{MQP} = \pi D_B \cdot (1)$$

Величину L_{MQP} виразимо залежністю

$$L_{MQP} = (3\pi/2 + \theta)B/2. (2)$$

з $\triangle OMN$ будемо мати, що $ON/OM = \sin \theta$; в свою чергу

$$ON = OP - PN = D/2 - h; OM = D/2;$$

де h - товщина листової заготовки.

$$\text{Тоді } \sin \theta = (D/2 - h) / D/2 = 1 - 2h/D.$$

$$\text{Звідки } \theta = \arcsin(1 - 2h/D) \text{ (град).}$$

$$\text{Або } \theta = 0,0174 \cdot \arcsin(1 - 2h/D) \text{ (рад). (3)}$$

Підставивши (3) в (2) і отримане в (1), отримаємо залежність для визначення діаметра каналу

$$D[3\pi/2 + 0,0174 \arcsin(1 - 2h/D)] = 2\pi D_B.$$

Циліндричний канал 3 спряжений з транспортною щілиною 4 (фіг. 1), в якій розміщена листова заготовка 5 і шибєр 6, що з'єднаний з пуансоном 7. В циліндричному каналі 3 співвісно з можливістю осьового переміщення встановлена ступінчаста циліндрична оправка 8 (фіг. 1, фіг. 2, фіг. 3, фіг. 4), що складається із ступеня 9 (фіг. 2) більшого діаметра D_0 , що складає

0,85-0,90 зовнішнього діаметра згортної втулки, і ступеня 10 меншого діаметра d_0 , що складає 0,90-0,95 діаметра внутрішньої циліндричної поверхні згортної втулки (фіг. 2). По всій довжині ступеня 9 більшого діаметра оправки 8 виконана напівлиска 11, горизонтальна сторона 12 (фіг.

3) якої суміщена з горизонтальною нормаллю ON 13 до кола 14 (фіг. 4), утвореного перерізом циліндричного каналу 3 площиною, перпендикулярною до поздовжньої осі каналу 3. Глибина t і ширина b цієї напівлиски 11 визначаються з врахуванням того, що з $\triangle OKN$ отримаємо:

$b = KN; OK = D_0/2; ON = D/2 - h$. Використавши розрахункову схему, подану на фіг. 5, будемо мати:

$$t = h - (D - D_0) / 2,$$

$$b = 0,5 \sqrt{D_0^2 - D^2 + 4Dh - 4h^2}.$$

По всій довжині ступеня 10 меншого діаметра оправки 8 виконана лиска 15 (фіг. 2, фіг. 4, фіг. 5), обмежена центральним кутом β , який утворений горизонтальною нормаллю 13 ON до кола 14, утвореного поперечним перерізом циліндричного каналу 3 площиною, перпендикулярною до його поздовжньої осі, і прямою, що сполучає центр цього кола з точкою, утвореною перетином цього кола із слідом внутрішньої поверхні 16 (фіг. 1) транспортної щілини

4. Величину кута β визначимо, скориставшись розрахунковою схемою на фіг. 5: $\cos\beta = ON/OM$; так як $ON = 0,5D - h$, а $OM = 0,5D$, то $\beta = \arccos(1 - 2h/D)$.

Ширина лиски c фіг. 4 визначиться із ΔOND_1 : $ND_1/ON = \sin\beta/2c = 2ND_1 = 2ON \cdot \sin\beta/2, c = d_0 \sin\beta/2$,

10 де $d_0 = 2ON$ - менший діаметр відповідної ступені оправки.

Лиска 15 нахилена до горизонтальної нормалі 13 під кутом α (фіг. 4; фіг. 5), який визначиться з ΔOND : $\alpha = (\pi - \beta)/2$.

До корпусу 1 на протилежному від ступеня 9 більшого діаметра оправки 8 боці жорстко і співвісно з циліндричним каналом 3 закріплений вузол калібрування 17. Цей вузол 17 складається із суцільної деформуючої 18 і калібруючої 19 філь'єр, розміщених в стакані 20 з центральним отвором 21, виконаним у його дні 22. Внутрішній діаметр калібруючої філь'єри 19 дорівнює зовнішньому діаметра згортної втулки. Калібруюча філь'єра 19 виконана роз'ємною із двох різних за довжиною частин - більшої 23 і меншої 24 (фіг. 4), які охоплені і стиснуті пружним розрізним кільцем 25. Менша частина 24 калібруючої філь'єри 19 розміщена навпроти лиски 15 на оправці 8 так, що її вісь симетрії у перпендикулярному до поздовжньої осі циліндричної ступінчастої оправки 8 перерізі розміщена під кутом $\beta/2$ до горизонтальної нормалі 13 кола 14 (фіг. 5).

Пристрій працює наступним чином.

25 При верхньому крайньому положенні пуансона 7 і закріпленого в нього шибера 6 (на фіг. не показано) та крайньому лівому положенні ступінчастої циліндричної оправки 8 (фіг. 2) у транспортну щілину 4 подають листову заготовку 5. При переміщенні пуансона 7 шибера 6 під дією зусилля формування переміщається вертикально вниз, і при цьому листову заготовку 5, переміщуючись по транспортній щілині 4, попадає у циліндричну порожнину, утворену внутрішньою циліндричною поверхнею каналу 3 і зовнішньою циліндричною поверхнею ступеня 9 більшого діаметра D_0 ступінчастої циліндричної оправки 8, і деформується, набуваючи при цьому циліндричної форми. Так як діаметр D циліндричного каналу 3 дещо більший від зовнішнього діаметра згортної втулки D_v , то при згортанні втулки передній торець листової заготовки не увійде в контакт із кінцевим торцем цієї заготовки, і ці торці розмістяться під деяким кутом β , що не буде заважати і перешкоджати переміщенню шибера 6 в його крайнє нижнє положення. Після цього циліндрична оправка 8 почне своє переміщення зліва направо і торцем ступеня 9 буде переміщувати згортну втулку по циліндричному каналу 3. При досягненні контакту переднього торця згортної втулки із суцільною деформуючою філь'єрою 18 і при проходженні цієї втулки через цю філь'єру здійснюється додаткове формування згортної втулки, а при подальшому її транспортуванні й проходженні калібруючої філь'єри 19, зокрема меншої частини 24 філь'єри 19, здійснюється додаткове калібрування згортної втулки, яке призводить до закриття стикового шва втулки. Після закінчення переміщення оправки 8 і виштовхування згорнутої втулки із вузла калібрування 17, оправка 8 і шибера 6 повертаються у свої вихідні положення і процес повторюється.

45 Таким чином, запропонований пристрій забезпечує підвищену точність форми згортних втулок, що безперечно сприятиме збільшенню дійсної площі контакту у шарнірних з'єднаннях і підвищенню їх зносостійкості.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

50 Пристрій для виготовлення згортних втулок із листових заготовок, що містить корпус, в якому виконаний циліндричний канал, спряжений з транспортною щілиною, в якій розміщений шибера, з'єднаний з пуансоном, ступінчасту циліндричну оправку, встановлену з можливістю її осевого переміщення співвісно з циліндричним каналом, і більший діаметр відповідного ступеня цієї оправки складає $0,85 \dots 0,9$ зовнішнього діаметра згортної втулки, а менший діаметр відповідного ступеня цієї оправки складає $0,9 \dots 0,95$ діаметра внутрішньої циліндричної поверхні

згортної втулки, і розміщений співвісно з циліндричним каналом вузол калібрування, який складається з суцільної деформуючої та калібруючої філь'єр, розміщених в стакані і зафіксованих від осьового переміщення, який **відрізняється** тим, що діаметр циліндричного каналу визначається із залежності:

$$5 \quad D[3\pi/2 + 0,0174\arcsin(1 - 2h/D)] = 2\pi D_B,$$

де D - діаметр циліндричного каналу;

h - товщина листової заготовки;

D_B - зовнішній діаметр згортної втулки,

і по всій довжині ступеня більшого діаметра оправки виконана напівлиска, горизонтальна сторона якої суміщена з горизонтальною нормаллю до кола, утвореного перерізом циліндричного каналу площиною, перпендикулярною до поздовжньої осі каналу, і глибина t цієї напівлиска визначається із залежності:

$$t = h - (D - D_0)/2,$$

де h - товщина листової заготовки;

15 D - діаметр циліндричного каналу;

D_0 - більший діаметр відповідного ступеня оправки; а ширина b цієї напівлиска дорівнює:

$$b = 0,5\sqrt{D_0^2 - D^2 + 4Dh - 4h^2},$$

і по всій довжині ступеня меншого діаметра оправки виконана лиска, обмежена центральним кутом β , який розміщений між горизонтальною нормаллю до кола, утвореного перпендикулярним перерізом циліндричного каналу і прямою, що сполучає центр цього кола з точкою перетину цього кола із слідом внутрішньої поверхні транспортної щілини, і дорівнює:

$$20 \quad \beta = \arccos(1 - 2/D),$$

а ширина c цієї лиски визначається за формулою:

$$c = d_0 \cdot \sin \beta / 2,$$

25 де d_0 - менший діаметр відповідного ступеня оправки,

і ця лиска нахилена до горизонтальної нормалі цього кола під кутом $\alpha = (\pi - \beta)/2$, а калібруюча філь'єра виконана роз'ємною з двох різних за довжиною більшої і меншої частин, охоплених та стиснутих пружним розрізним кільцем; менша частина цієї філь'єри розміщена навпроти лиски так, що її вісь симетрії у перпендикулярному до поздовжньої осі циліндричної ступінчастої оправки перерізі розміщена під кутом $\beta/2$ до горизонтальної нормалі кола.

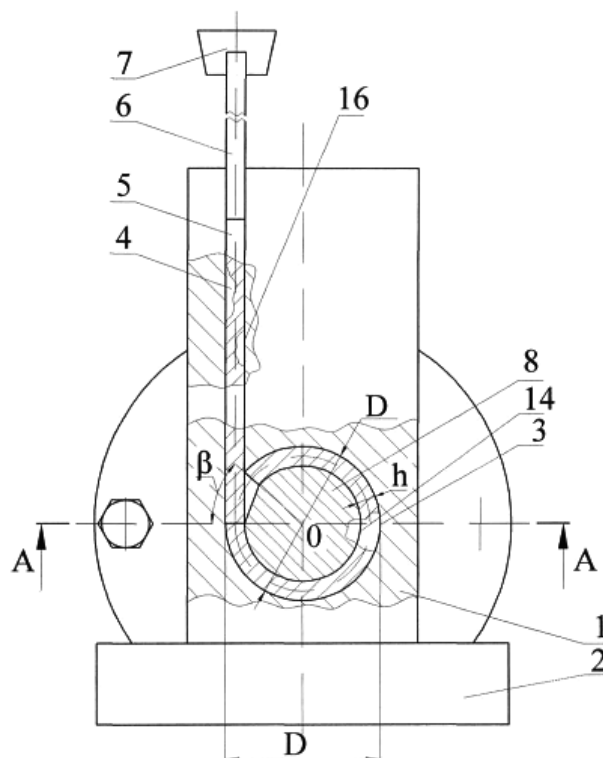
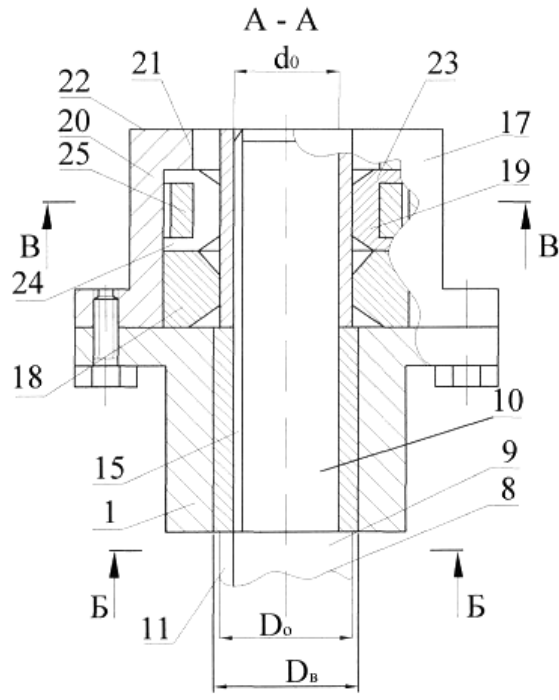
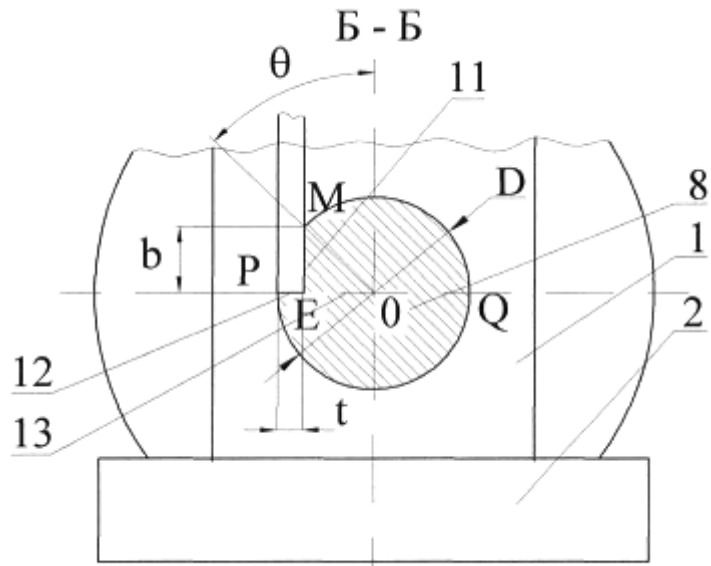


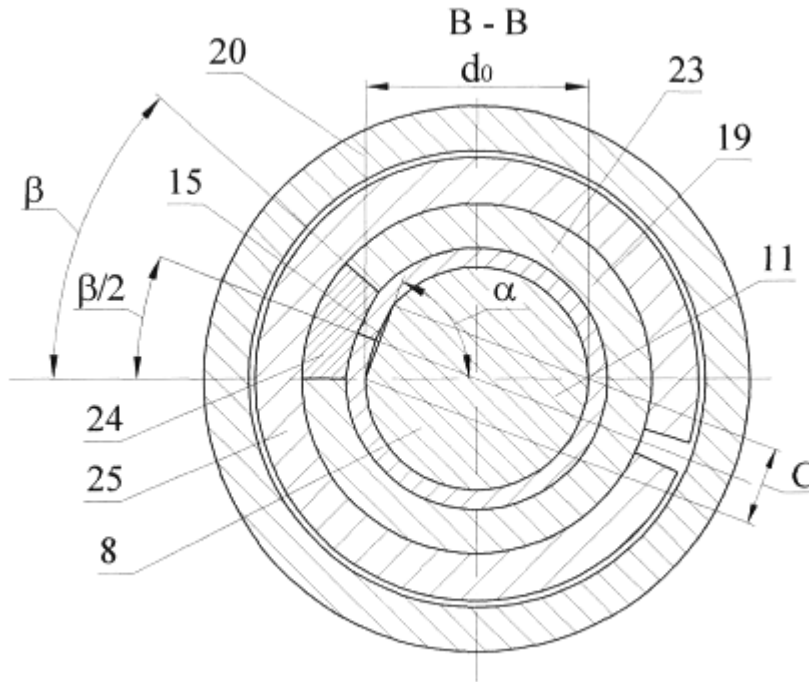
Fig. 1



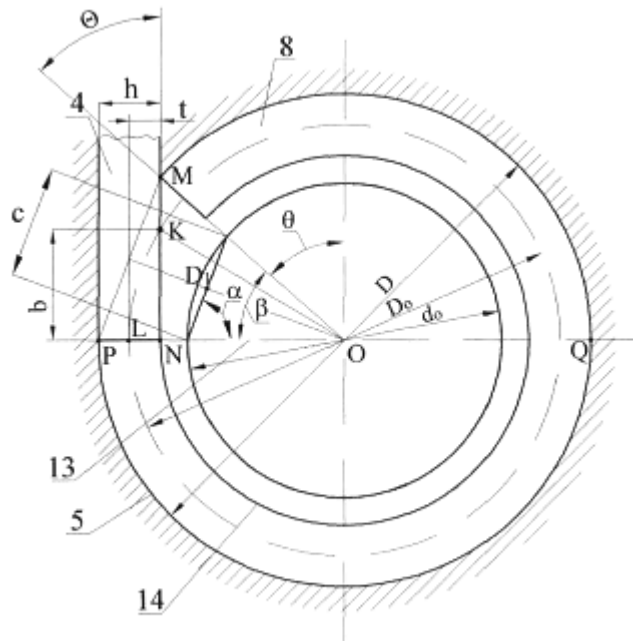
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

Комп'ютерна верстка І. Мироненко

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