



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **123556** (13) **C2**
(51) МПК
B21B 27/03 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: а 2019 02424	(72) Винахідник(и): Огінський Йосип Кузьмич (UA), Таратута Костянтин Васильович (UA), Востоцький Сергій Миколайович (UA), Гречаний Олексій Миколайович (UA)
(22) Дата подання заявки: 12.03.2019	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 22.04.2021	
(41) Публікація відомостей про заяву: 25.09.2020, Бюл.№ 18	(73) Володілець (володільці): ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Жуковського, 66, м. Запоріжжя, 69600 (UA)
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 21.04.2021, Бюл.№ 16	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: SU 517336 A1, 15.06.1976 SU 384581 A1, 29.05.1973 SU 582857 A1, 05.12.1977 RU 2130348 C1, 20.05.1999 GB 2195567 A, 13.04.1988 SU 839632 A1, 23.06.1981 SU 1616735 A1, 30.12.1990 DE 3940744 A1, 13.06.1991 SU 735344 A1, 27.05.1980 JP S59101207 A, 11.06.1984

(54) ПРОКАТНИЙ ВАЛОК

(57) Реферат:

Винахід належить до галузі металургії, а саме - до обладнання для обробки металів тиском, зокрема до прокатки і до обладнання для процесів на основі прокатки. Прокатний валок включає вісь та бандаж з ексцентричними посадочними поверхнями і кільцевою порожниною, в якій встановлені за допомогою встановлювальних елементів зовнішня і внутрішня конічні розпірні втулки, причому зовнішня втулка містить заплечик, що контактує з торцем бандажа. Внутрішня втулка також містить заплечик, виконаний з боку заплечика зовнішньої втулки. При цьому кожна втулка містить щонайменше два рівновіддалені поздовжні пази, виконані з боку їх конусних поверхонь, а на внутрішній втулці між заплечиками встановлено щонайменше одне обмежувальне кільце. Винахід забезпечує контроль посадочних напружень у з'єднанні вісь-бандаж, що виникають при складанні бандажованого прокатного валка і достатньо рівномірний розподіл пружних деформацій і напружень в сполучених елементах валка.

UA 123556 C2

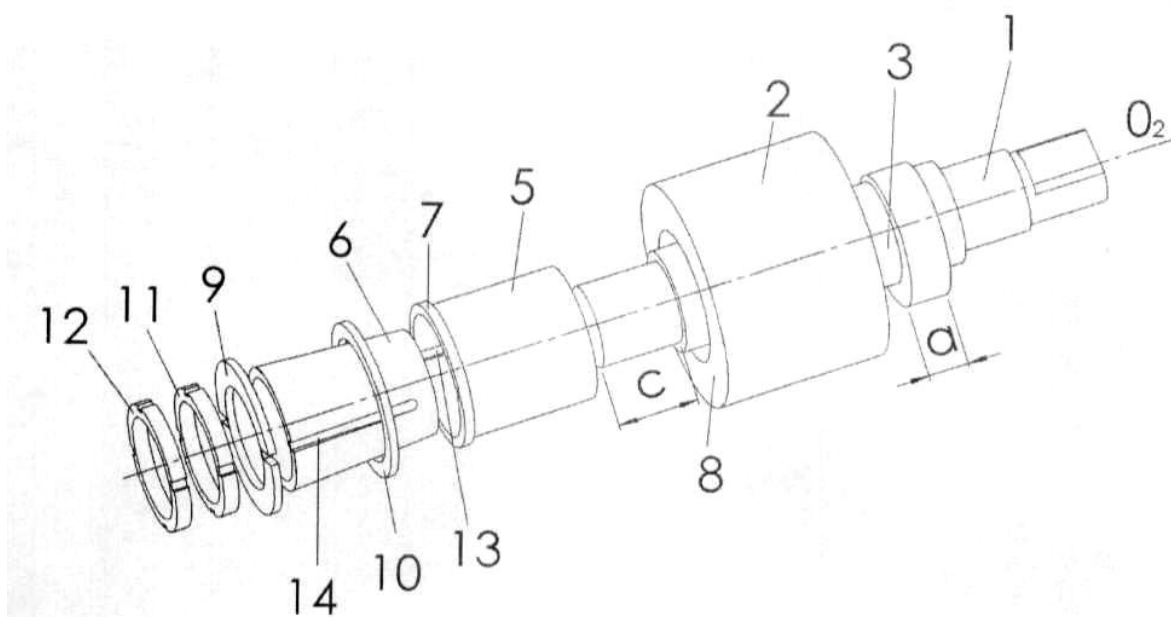


Fig. 1

Винахід належить до галузі металургії, а саме - до обладнання для обробки металів тиском, зокрема до обладнання для процесів на основі прокатки, і може бути використаний при прокатці простих і фасонних профілів.

Відомий прокатний валок [1], в якому вісь і бандаж виконані з ексцентриковими поверхнями щодо осі обертання валка. Фіксуючими елементами в конструкції [1] є розпірні кільця, а ексцентрично виконані поверхні бандажа і осі не виключають можливості повертання бандажа на осі, оскільки в процесі роботи валка при кожному його обороті існує положення, при якому момент, що прагне повернути бандаж на осі стає більше моменту прокатки. Таким чином, наявність ексцентричних посадочних поверхонь бандажа і осі не виключає їх взаємного зміщення, напруги на поверхнях контакту бандажа і осі внаслідок їх ексцентричності є знакозмінними, все це викликає додаткові ударні навантаження і в кінцевому підсумку знижує надійність роботи валків.

Найбільш близьким за сукупністю ознак до валка, що заявляється, є конструкція прокатного валка [2] з ексцентричними посадковими поверхнями, в якому з метою виключення повертання і зміщення бандажа на осі, посадкова поверхня виконана ступінчастою, причому на його частині з більшим діаметром поверхні і відповідної поверхні осі утворена кільцева порожнина, в якій встановлена пара конічних втулок, при цьому втулка, звернена до поверхні бандажа, виконана з буртом, який має контакти з торцем бандажа, а з протилежного торця виконана ексцентрична кільцева порожнина. Ексцентрично виконаний борт осі, що входить у відповідну кільцеву порожнину, виключає небезпеку повертання бандажа на осі, конічні втулки при складанні забезпечують поле посадкових напруг і дотичні контактні напруги, що виникають, при цьому створюють додаткову протидію прокручуванню.

Недоліками такої конструкції є відсутність можливості контролювати величину посадочних напруг - напруги, що виникає при збиранні валка. Названі напруги мають об'ємний і поступово виникаючий характер. Напруги створюються в процесі затягування фіксуючих елементів і подальшого осьового переміщення (уздовж осі обертання валка) внутрішньої втулки. У внутрішній втулці внаслідок її конусності при цьому виникають радіальні деформації і, відповідно, радіальні напруги, які передаються внутрішній втулці, а потім і бандажу. Напруження, що виникають в бандажі, мають завжди розтягуючий характер, що при безконтрольному управлінні посадковими напруженнями може привести до руйнування бандажа.

Недоліком конструкції [2] є також нерівномірність в поздовжньому напрямку (вздовж осі обертання валка) пружних деформацій і, відповідно, напруг, що виникають при збиранні валка. Вони виникають при поздовжньому переміщенні внутрішньої втулки, причиною їх утворення є конусність втулок. Названа нерівномірність є небажаною, оскільки виникає нерівномірне поздовжнє навантаження бандажа викликає ослаблення його кріплення на осі, що призводить до розбалансування і, в кінцевому підсумку, може створити аварійну ситуацію на стані.

В основу винаходу поставлена задача розробки прокатного валка, в якому за рахунок нових конструктивних елементів забезпечується контроль посадочних напружень, які виникають при складанні бандажованого прокатного валка і забезпечити достатньо рівномірний розподіл пружних деформацій і напружень в сполучених елементах валка, що підвищує надійність валка.

Для вирішення поставленої задачі в прокатному валку, що містить вісь, розпірні елементи, бандаж з ексцентричними посадочними поверхнями і кільцевою порожниною, в якій знаходяться зовнішня і внутрішня конічні розпірні втулки, згідно з винаходом внутрішня втулка містить додатково заплечик, виконаний з боку заплечика зовнішньої втулки, кожна втулка містить щонайменше два рівновіддалених поздовжніх пази, виконаних збоку їх конусних поверхонь, а на внутрішній втулці між заплечиками встановлено щонайменше одне обмежувальне кільце.

Суть винаходу пояснюється фіг. 1-3. На фіг. 1 зображений загальний вигляд валка. На фіг. 2 зображений переріз бандажа 2. На фіг. 3 зображені розпірні східчасто-конічні втулки.

Прокатний валок включає вісь 1, бандаж 2, які мають відповідні ділянки "а" та "b" посадочних поверхонь. Посадочні поверхні "а" мають спільну вісь O_1 , виконану з ексцентриситетом "е" щодо осі обертання валка O_2 (Фіг. 2). До ділянки "а" примикає ділянка "b" посадкової циліндричної поверхні бандажа 2. Поверхня "b" має загальну вісь, що збігається з віссю обертання валка O_2 . До ділянки "b", в свою чергу, примикає ділянка сполучених циліндричних поверхонь 3 і 4, відповідно, осі 1 і бандажа 2. Поверхні 3 і 4 також мають загальну вісь, що збігається з віссю обертання валка O_2 , і утворюють кільцеву порожнину, в якій встановлені розпірні східчасто-конічні втулки - зовнішня 5 і внутрішня 6 (Фіг. 3). Зовнішня втулка 6 має заплечик 7, що контактує з торцем 8 бандажа 2. Внутрішня розпірна втулка 6 містить заплечик 9, розташований з тієї ж сторони, що і заплечик 7 зовнішньої втулки 5. На внутрішній розпірній втулці 6 між заплечиками

7 і 9 втулок 5 і 6, відповідно, встановлено щонайменше одне обмежувальне кільце 10. На осі 1 з боку, протилежного ділянці "а", є різьбова ділянка "с" і на неї встановлені елементи поздовжньої фіксації бандажа 2 на осі 1 у вигляді гайок 11, 12. Внутрішня 6 і зовнішня 5 розпірні втулки мають щонайменше по два рівновіддалених поздовжніх пази 13 і 14, відповідно, виконаних збоку їх конічних поверхонь.

Складання пропонованого валка здійснюється наступним чином. На вісь 1 насаджується бандаж 2, при цьому поєднуються виконані з ексцентриситетом ділянка "а" осі 1 і відповідна йому така ж ділянка "а" бандажа 2, установка проводиться до упору в поздовжньому напрямку. Ділянка "b" на бандажі 2 при цьому виконує центруючу функцію, вона забезпечує коаксіальність внутрішньої поверхні 4 бандажа 2 і осі обертання валка O_2 . В результаті утворюється кільцева порожнина між поверхнями 3 і 4. В утворену кільцеву порожнину встановлюються конічні розпірні втулки 5, 6, а з ними і кільце 10. Спочатку встановлюють зовнішню втулку 5, потім на внутрішню втулку 6 одягають кільце 10 і втулку 6 разом з кільцем вводять у втулку 5. Після цього встановлюють встановлювальні елементи 11 і 12, призначені для кріплення бандажа 2 на осі 1. Встановлювальні елементи 11 і 12 можуть бути виконані, наприклад, у вигляді гвинтових пар. Після цього, створюється поздовжнє зусилля (уздовж осі обертання O_2 валка) на внутрішню втулку 6 в напрямку ексцентричних ділянок осі і бандажа. Для цієї мети служать встановлювальні елементи 11 і 12, осьове зусилля створюється при їх нагвинчуванні на різьбовій ділянці "с" осі 1. Осьове зусилля, що прикладається до внутрішньої розпірної втулки фіксує бандаж на осі в поздовжньому напрямку і одночасно забезпечує створення в тілі бандажа 2 радіальних посадочних напруг. Граничні радіальні посадочні напруги в тілі бандажа 2 наступають тоді, коли внутрішня втулка 6 досягне свого крайнього положення. Це відбувається, коли повністю вибрані зазори між обмежувальним кільцем 10 і запличиками 7 і 9 втулок 5 і 6, відповідно.

При роботі валка, за рахунок створення на внутрішній втулці запличика і установки між запличиками обмежувальних кілець (щонайменше одного кільця) створюється обмеження для неконтрольованого осьового переміщення внутрішньої втулки. Перешкоджаючим фактором є сумарна товщина обмежувальних кілець. Необхідна для цієї мети товщина кілець встановлюється попередньо перед складанням і може бути визначена розрахунковим шляхом або експериментально. Формування на обох втулках збоку їх конусних поверхонь поздовжніх пазів призводить до створення на втулках циліндричних ділянок, які при навантаженні в період збирання будуть перебувати в стані локалізованого (місцевого) осесиметричного деформованого і напруженого стану. Стає можливим за рахунок фіксування взаємного положення розпірних втулок, а також за рахунок утворення пазів у втулках створити контрольований рівень посадочних напруг та забезпечити достатню рівномірність розподілу напружень в тілі бандажа і в цілому підвищити надійність бандажованого прокатного валка.

Перевагами пропонованого пристрою є те, що при складанні валка створюється контрольоване переміщення внутрішньої втулки - до упору її запличика через обмежувальне кільце (або набір обмежувальних кілець) в запличик зовнішньої втулки. Тим самим в тілі бандажа створюється контрольований рівень посадочних напруг і виключається небезпека створення надмірних напруг, що розтягують, які можуть призвести до руйнування бандажа і створення аварійної ситуації в кліті.

Джерела інформації:

1. А. с. 517336 СССР, МКИ В21В 27/02. Прокатный валок / Г.Т. Орехов, А.Г. Состин, В.А. Беднов (СССР). - № 2113736/02; заявл. 18.03.75; опубл. 15.06.76, Бюл. № 22.
2. А. с. 1695571 СССР, МКИ В21В 28/02. Прокатный валок / И.К. Огинский, С.Е. Меркурьев, С.А. Милош [и др.] (СССР). № 4612256/02; заявл. 01.12.88; опубл. 30.11.91, Бюл. № 44.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Прокатний валок, що містить вісь та бандаж з ексцентричними посадочними поверхнями і кільцевою порожниною, в якій встановлені за допомогою встановлювальних елементів зовнішня і внутрішня конічні розпірні втулки, причому зовнішня втулка містить запличик, що контактує з торцем бандажа, який **відрізняється** тим, що внутрішня втулка містить запличик, виконаний з боку запличика зовнішньої втулки, при цьому кожна втулка містить щонайменше два рівновіддалені поздовжні пази, виконані з боку їх конусних поверхонь, а на внутрішній втулці між запличиками встановлено щонайменше одне обмежувальне кільце.

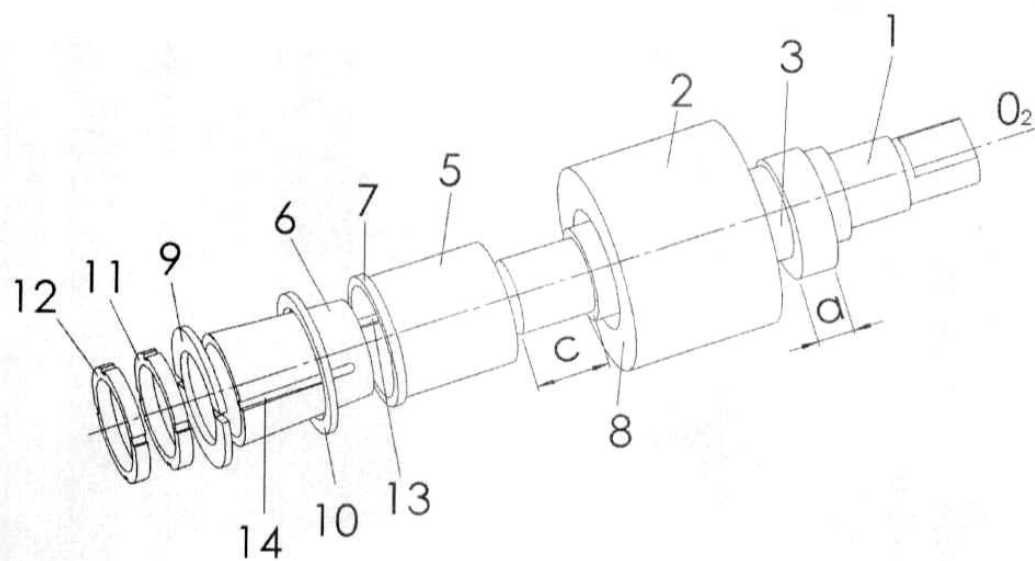


Fig. 1

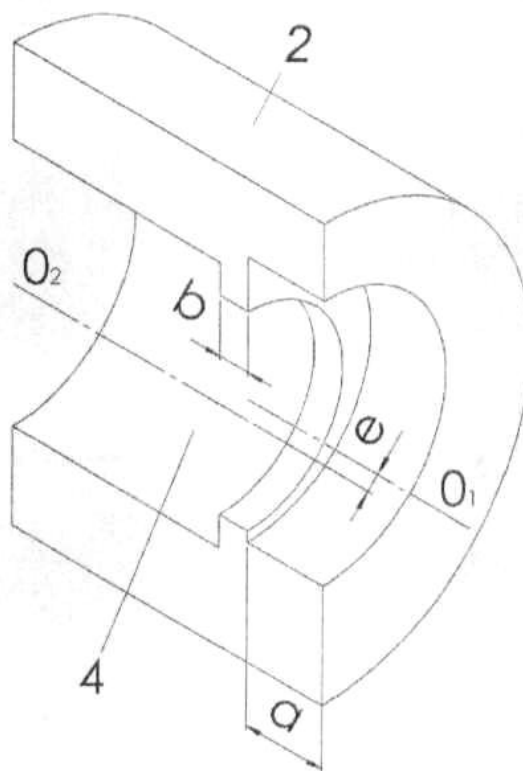


Fig. 2

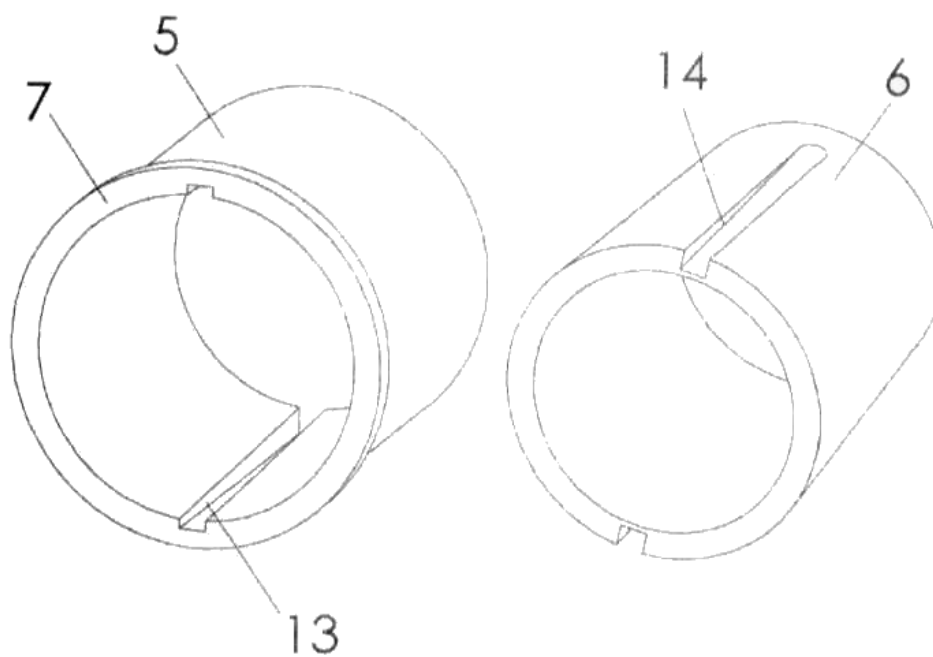


Fig. 3