



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **137711** (13) **U**
(51) МПК
B60T 8/24 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

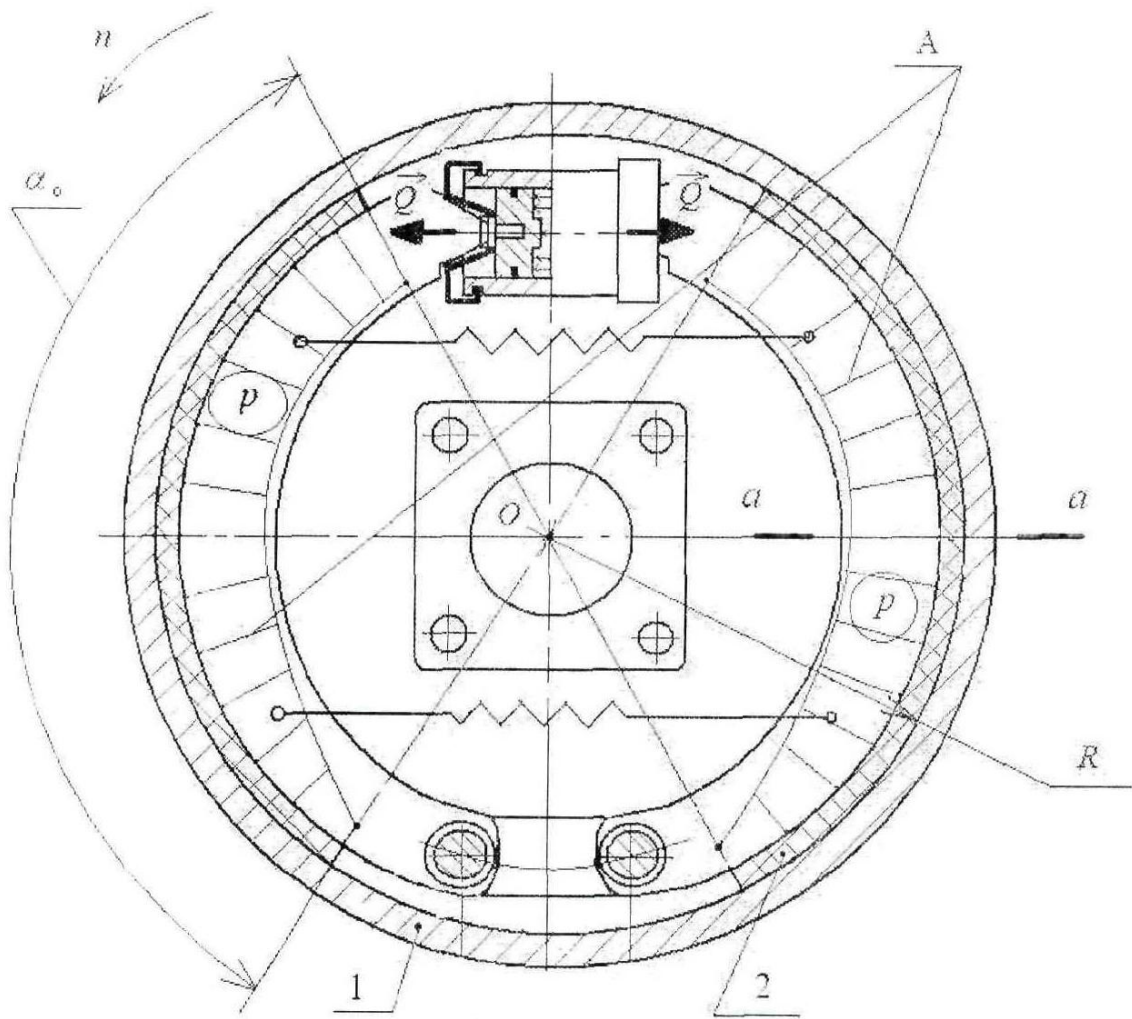
<p>(21) Номер заявки: u 2019 02761</p> <p>(22) Дата подання заявки: 21.03.2019</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 11.11.2019</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 11.11.2019, Бюл.№ 21</p>	<p>(72) Винахідник(и): Клец Дмитро Михайлович (UA), Назаров Олександр Іванович (UA), Назаров Іван Олександрович (UA), Шпінда Євген Михайлович (UA), Холодов Антон Павлович (UA), Чаплигіна Олександра Михайлівна (UA), Резніков Олександр Олександрович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків-2, 61002 (UA), Клец Дмитро Михайлович, пров. Студентський, 4, м. Харків, 61024 (UA), Назаров Олександр Іванович, вул. Дружби Народів, 253, кв. 172, м. Харків, 61183 (UA), Назаров Іван Олександрович, вул. Дружби Народів, 253, кв. 172, м. Харків, 61183 (UA), Шпінда Євген Михайлович, вул. Полтавський шлях, 192, м. Харків, 61100 (UA), Холодов Антон Павлович, вул. Дарвіна, 12, кв. 5, м. Харків, 61002 (UA), Чаплигіна Олександра Михайлівна, пр. Шевченківський, 30-а, кв. 211, м. Харків, 61054 (UA), Резніков Олександр Олександрович, вул. Р. Плоходька, 13-а, к. 310-312, м. Харків, 61112 (UA)</p>
--	---

(54) БАРАБАННІ ГАЛЬМІВНІ МЕХАНІЗМИ ПІДВИЩЕНОЇ СТАБІЛЬНОСТІ Й ДОВГОВІЧНОСТІ

(57) Реферат:

Барабанні гальмівні механізми підвищеної стабільності й довговічності містять один барабан і дві колодки з фрикційними накладками та виконуються з шарнірним кріпленням або із самоустановкою колодок. Спряжені деталі, які утворюють спільну поверхню тертя, мають збільшену ширину фрикційного контакту через нерівні форми фрикційних поверхонь за рахунок застосування спеціального (криволінійного, клиновидного або торовидного) макропрофілю для реалізації максимальної площі фрикційного контакту спряження "барабан-фрикційна накладка".

UA 137711 U



фиг. 1

Корисна модель може бути використана в гальмівних системах автотранспортних засобів, зокрема легкових автомобілів, та на інших транспортних машинах, в яких застосовуються барабанні гальмівні механізми.

Найбільш близькими за технічною суттю до варіанта гальмівного механізму, що заявляється, відносяться барабанні гальмівні механізми [1, - С. 67-107; 157-167; 294-295] і [2, С. 294-299, 318-330] з існуючими циліндричними гладкими профілями поверхонь тертя спряжених деталей "барабан-фрикційна накладка".

Відомі конструкції барабанних гальмівних механізмів [1, 2], які виконуються з шарнірним кріпленням колодок (Фіг. 1) та із самоустановкою колодок (Фіг. 2), і містять один барабан 1 і дві колодки 2 з фрикційними накладками.

Фрикційні накладки 2 барабанного механізму охоплюють значну частину робочої поверхні барабана 1 радіусом R . Це дозволяє мати менший, ніж у дискових гальм, тиск P_1 ; рідини в приводі. Однак створити рівномірний тиск на барабан 1 по всій поверхні накладок 2, обмеженої кутом обхвату α_0 , неможливо, так, як сила Q , яка притискає колодку до барабана, прикладена до одного з її кінців, і під час роботи гальма колодка повертається відносно своєї опори.

Барабанні гальма мають перевагу так, як конструктивно мають ефект механічного самопідсилення. Цей ефект сприяє багаторазовому збільшенню гальмівного зусилля, яке передається водієм, що швидко підвищує ефективність функціонування.

Проте барабанні гальма програють дисковим, оскільки розсіюють тепло не дуже добре, так, як колодки 2 знаходяться всередині барабана 1. Такий серйозний недолік призводить до цілого ланцюга проблем.

Надмірний нагрів може викликати деформацію барабана 1, що в свою чергу, призводить до того, що гальмівні накладки 2 прилягають до нього нерівномірно при зниженні коефіцієнта тертя ковзання. Все це знижує стабільність і ефективність функціонування та створює умови для нерівномірного і прискореного зношування поверхонь тертя, особливо при циклічному загальмовуванні в процесі експлуатації.

Для зменшення нерівномірності зносу фрикційних накладок 2 колодок, за рахунок більш рівномірного прилягання до барабану 1, їх закріплюють із самоустановкою (Фіг. 2).

Застосування ребер в алюмінієвих або недеформівних посилених барабанах, використання більш широких і довгих накладок для збільшення площі фрикційного контакту дозволяють дещо зменшити ці проблеми, але у результаті підвищити стабільність та довговічність не вдається.

Нерівномірний тиск викликає нерівномірний знос (див. епюри зносу, Фіг. 1 і Фіг. 2), величина якого визначається за залежністю [3] для:

- робочої поверхні барабана 1

$$U_1 = \gamma_{1-2} \cdot \frac{k_1 \cdot \sin \alpha_0}{\pi k_2 + \alpha_0 \cdot k_1} \cdot T, \quad (1)$$

- накладок гальмівних колодок 2

$$U_2 = \gamma_{1-2} \cdot \left(\cos \alpha - \frac{k_1 \cdot \sin \alpha_0}{\pi k_2 + \alpha_0 \cdot k_1} \right) \cdot T, \quad (2)$$

де γ_{1-2} - швидкість зношування спряження

$$\gamma_{1-2} = \frac{4 \cdot Q_0}{l_k \cdot \left[0,5 \sin 2\alpha_0 + \alpha_0 - \frac{k_1 \cdot \sin \alpha_0}{\pi k_2 + \alpha_0 \cdot k_1} \right]}, \quad (3)$$

де α_0 - кут обхвату гальмівної колодки;

l_k - ширина фрикційного контакту;

n - число обертів барабана.

Як слідує із залежності (3), у знаменнику знаходиться добуток ширини l_k фрикційного контакту і виразу у квадратних дужках, який відображає взаємозв'язок із кутом α_0 обхвату фрикційної накладки. Отже, швидкість зношування та, відповідно, знос поверхонь спряжених

деталей, які утворюють поверхні тертя, буде меншим, якщо збільшувати ширину фрикційного контакту, тобто, площу поверхні тертя "барабан-фрикційна накладка".

Таким чином, для підвищення стабільності та збільшення довговічності барабанних гальмівних механізмів слід зменшувати тиск p на поверхнях тертя спряжених деталей "барабан-фрикційна накладка" (Фіг. 1, Фіг. 2), що є можливим за рахунок збільшення площі фрикційного контакту.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення стабільності функціонування й довговічності барабанних гальмівних механізмів за рахунок застосування спеціального макропрофілю накладки і барабану (Фіг. 3 – Фіг. 5), які утворюють поверхню тертя, в тих же габаритних розмірах, що і для аналогу.

Поставлена задача вирішується тим, що на поверхнях тертя спряжених деталей "барабан-фрикційна накладка" застосовується спеціальний макропрофіль: В - криволінійний (Фіг. 3), К - клиновидний (Фіг. 4) або Т - торовидний (Фіг. 5)), за рахунок якого збільшується ширина фрикційного контакту, тобто, фактична площа поверхонь тертя спряжених деталей, без зміни їх габаритних розмірів: l - ширина колодки 2 і H - ширина барабана 1.

У разі застосування спеціального макропрофілю фактична площа контактних поверхонь тертя (Фіг. 3 - Фіг. 5) характеризуються відношенням:

$$i = \frac{l_k}{b} \geq 2, \quad (4)$$

де l_k - ширина макропрофілю.

Наприклад [3], при $i=2$ збільшення площі фрикційного контакту можливе на 50-70 % (у залежності від виду пропонуваного спеціального макропрофілю поверхні тертя, Фіг. 3 - Фіг. 5), та, як наслідок, - зменшення швидкості зносу спряження "барабан-фрикційна накладка", що веде до підвищення довговічності гальмівних механізмів у 1,5-1,7 рази, в порівнянні з існуючим гладким макропрофілем спряжених деталей (Фіг. 1 і Фіг. 2), для яких $l_k = l = \text{const}$.

Для барабанних гальмівних механізмів зі спеціальним макропрофілем зростає площа фактичного контакту при не змінній ширині H барабану 1 (Фіг. 3 - Фіг. 5) за рахунок збільшення ширини l_k фактичного контакту. При цьому зменшується тиск p на поверхнях спряжених деталей "барабан-фрикційна накладка" (Фіг. 1 і Фіг. 2), що веде до зменшення швидкості зношування й підвищення їх довговічності барабану 1 і накладки 2 колодки. Крім того, за рахунок більш повного прилягання поверхонь тертя створюються умови для зменшення по величині та більш рівномірного розподілу температурного градієнта, забезпечуючи більш стабільний коефіцієнт тертя ковзання, що приводить до підвищення стабільності функціонування гальм при циклічних гальмуваннях автотранспортних засобів.

Крім того, довговічність барабанних гальм може бути ще подвоєна, якщо збільшити розмір спряжених деталей зі спеціальним макропрофілем, які утворюють поверхню тертя (Фіг. 3 - Фіг. 5), за рахунок зростання:

а) товщини h фрикційної накладки на величину c ;

б) внутрішнього R і зовнішнього R_6 радіусів барабана на величину c ,

де c - величина граничного зносу поверхонь тертя деталей, встановлена технічними умовами (для гальмівних механізмів легкових автомобілів величина c може становити 1,5-2 мм, для вантажних 5-7 мм).

Запропоновані барабанні гальмівні механізми можуть використовуватись у гальмівних системах автотранспортних засобів, зокрема легкових автомобілів, маючи перевагу у стабільності функціонування й довговічності перед існуючими, як мінімум у 1,5-1,7 рази.

Проте, недоліком запропонованого варіанту є те, що конструкція барабанних гальмівних механізмів зі спеціальним макропрофілем поверхонь тертя вимагає більшої трудоемності виготовлення та складання (розбирання), в порівнянні з гальмівними механізмами з рівним гладким макропрофілем.

Джерела посилань

1. Тормозные устройства: Справочник / М.П. Александров, А.Г. Лысяков, В.Н. Федосеев, М.В. Новожилов; Под. общ. ред. М.П. Александрова. - М.: Машиностроение, 1985. – 312 с, ил. С. 67-107; 157-167; 294-295 Тормозные устройства: Справочник / М.П. Александров, А.Г. Лысяков, В.Н. Федосеев, М.В. Новожилов; Под. общ. ред. М.П. Александрова. - М.: Машиностроение, 1985. – 312 с, ил.

2. Hans-Peter Klug. Nutz fahrzeug-Bremsanlagen: Aufbau und Funtion; Pruf-und Wartungsarbeiten / Hans-Peter Klug. - 3. - uberarb. und erw. Aufl. - Wurzburg: Vogel, 1993. - 570 s. (Die Deutsche Bibliothek-CIP-Einheitsaufnahme).

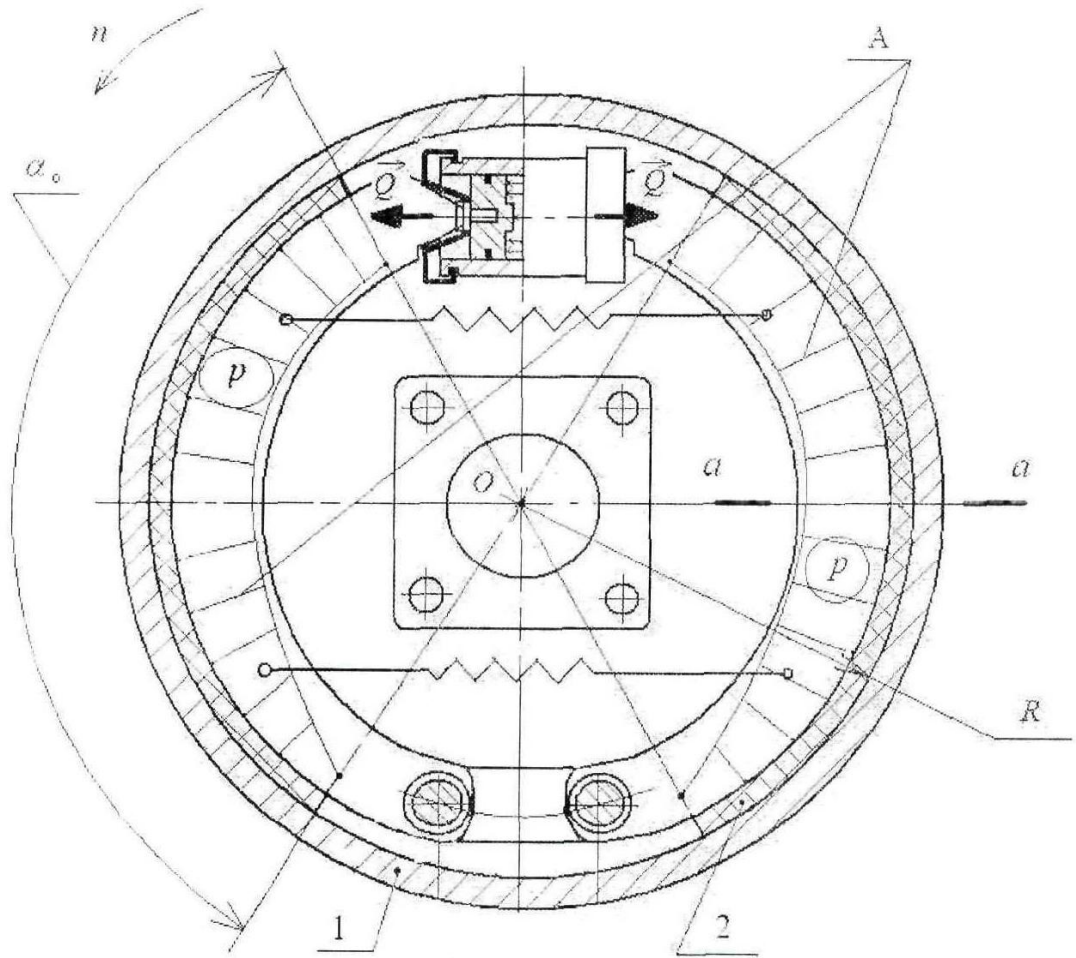
5 3. Назаров О.І. Зниження швидкості зношування барабаних гальмівних механізмів, встановлених на передній осі двовісних автомобілів / Назаров О.І., Назаров В.І. // Вісник ХНАДУ. - Вип. 75. - 2016. - С 89-94.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

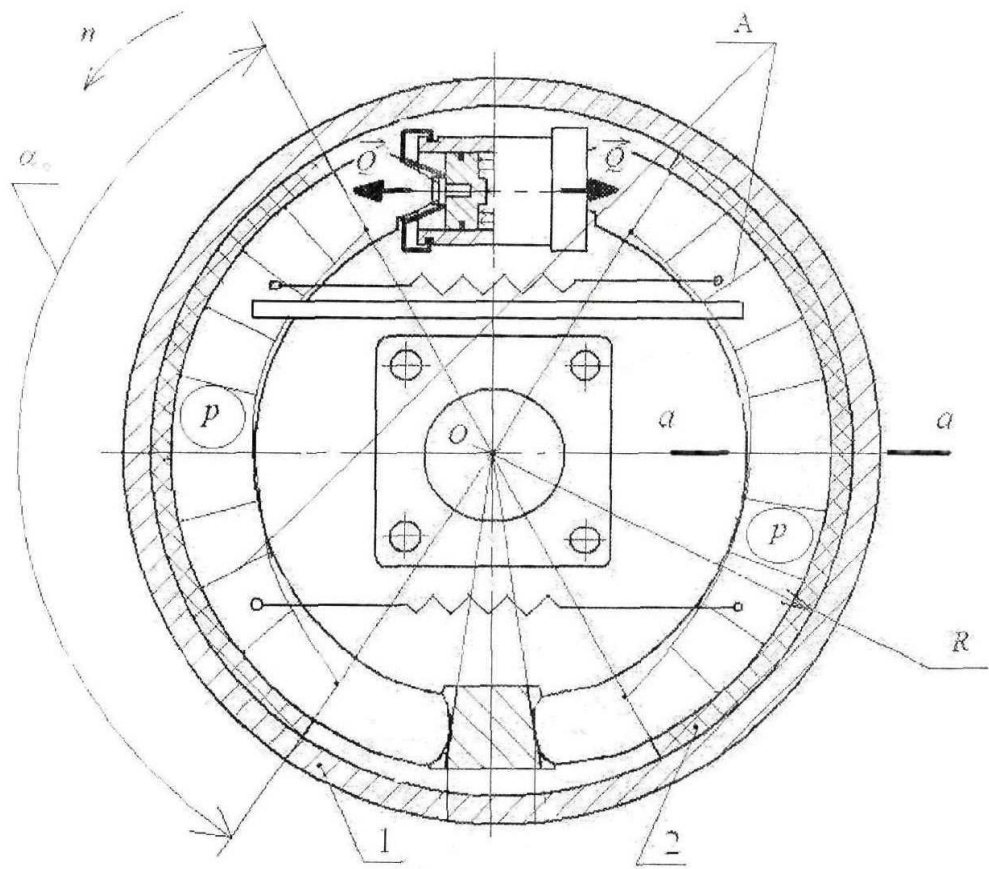
10

Барабанні гальмівні механізми підвищеної стабільності й довговічності, які містять один барабан і дві колодки з фрикційними накладками та виконуються з шарнірним кріпленням або із самоустановкою колодок, які **відрізняються** тим, що спряжені деталі, які утворюють спільну поверхню тертя, мають збільшену ширину фрикційного контакту через нерівні форми фрикційних поверхонь за рахунок застосування спеціального (криволінійного, клиновидного або торовидного) макропрофілю для реалізації максимальної площі фрикційного контакту спряження "барабан-фрикційна накладка".

15



фиг. 1



Фиг. 2

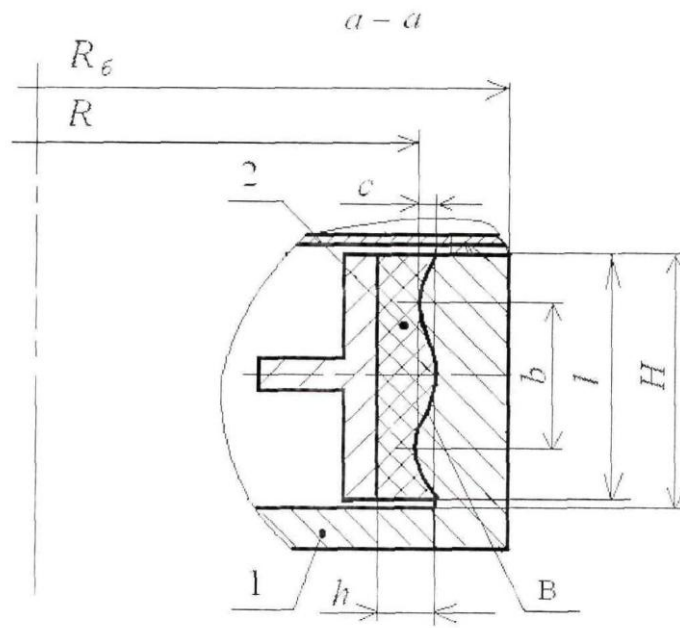


Fig. 3

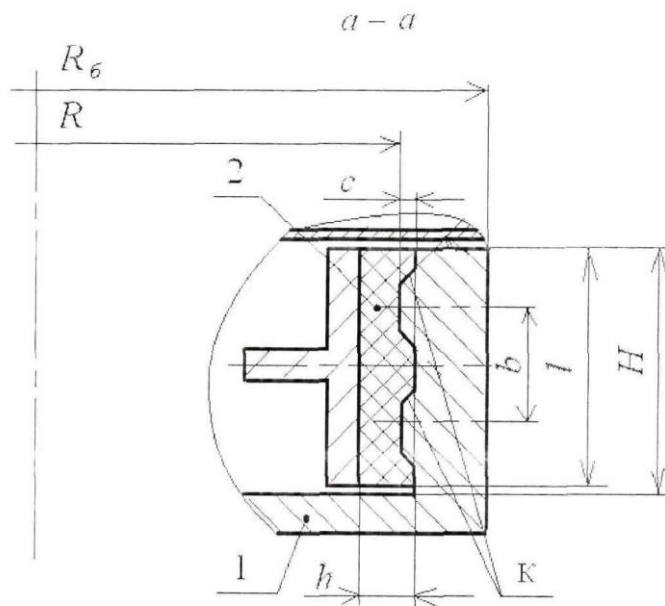
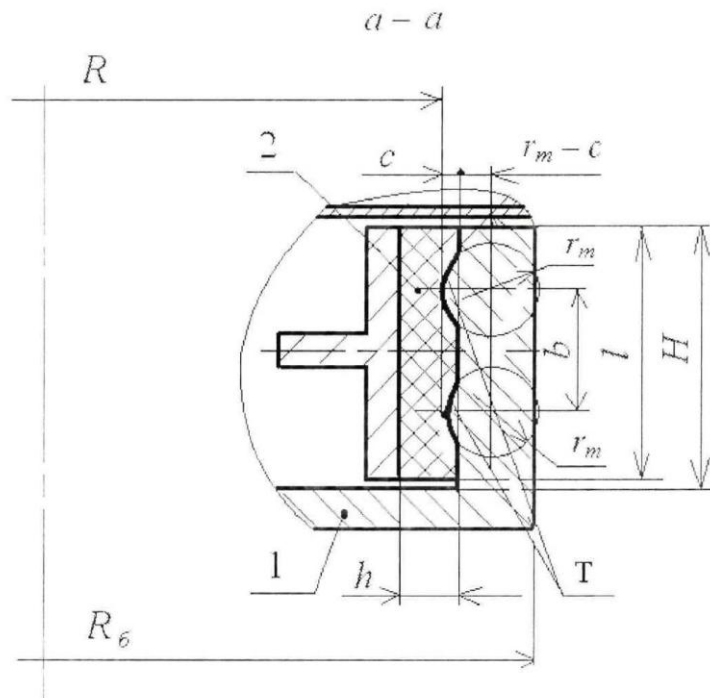


Fig. 4



Фіг. 5

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601