УКРАЇНА

(19) UA (11) 161094 (13) U

(51) МПК (2025.01)
F02F 5/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ "УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2025 02460**

(22) Дата подання заявки: **26.05.2025**

(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **06.11.2025**

(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: **05.11.2025, Бюл.№ 45**

(72) Винахідник(и):
Полив'янчук Андрій Павлович (UA),
Самарін Олександр Євгенович (UA),
Грицук Ігор Валерійович (UA),
Полив'янчук Наталія Миколаївна (UA),
Вольська Олена Михайлівна (UA),
Єфімов Олексій Сергійович (UA)

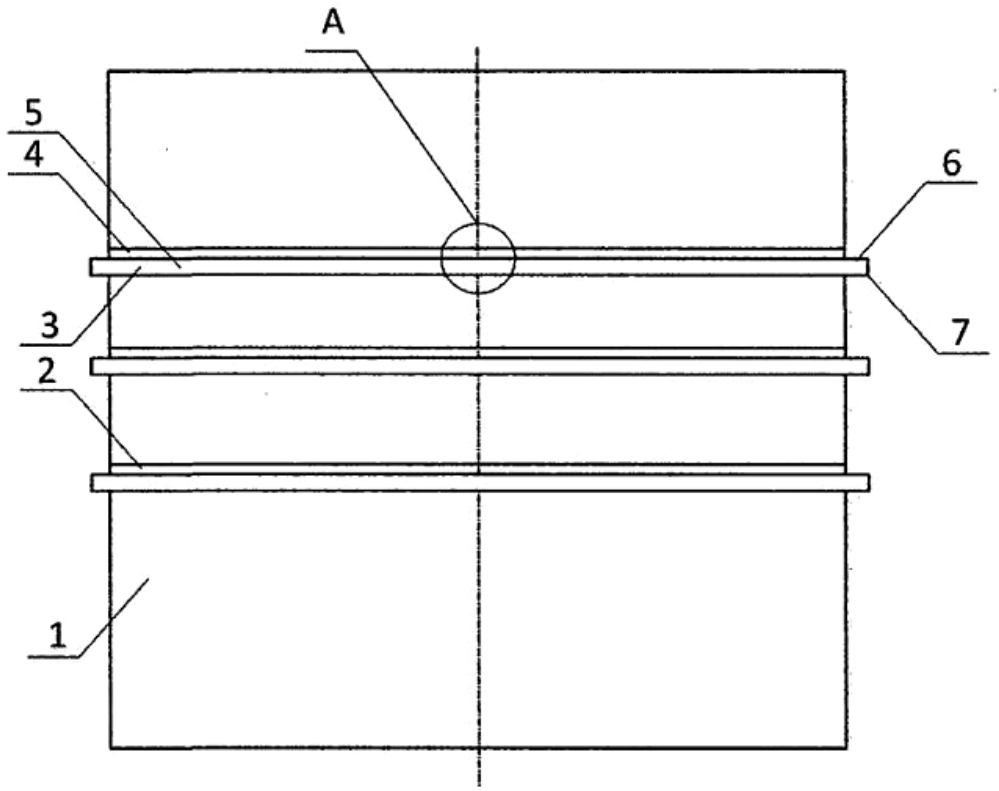
(73) Володілець (володільці):
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,
вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)

(54) ПОРШНЕВА ГРУПА ТЕПЛОВОГО ДВИГУНА

(57) Реферат:

Поршнева група теплового двигуна складається з поршня з кільцевими канавками, які мають нижню і верхню робочі поверхні, в які встановлено компресійні кільця, що мають верхню, нижню і кільцеві поверхні. При цьому на верхній і нижній кільцевих поверхнях компресійних кілець виконано дзеркальну радіальну зубчасту нарізку з трикутним профілем зуба. В кожну кільцеву канавку встановлено нижнє і верхнє розрізні опорні кільця з натягом з можливістю контакту, відповідно, до нижньої і верхньої робочих поверхонь кільцевої канавки і зафіксовані від провертання, на вільній поверхні яких виконано радіальну зубчасту нарізку з трикутним профілем зуба. Нижнє і верхнє розрізні опорні кільця зміщені один відносно одного на величину, що не перевищує половини кроку зубчастої нарізки.

UA 161094 U



Фіг. 1

Корисна модель належить до галузі будування двигунів і може бути застосована у двигунах внутрішнього згоряння, а також в інших поршневих машинах іншого призначення, наприклад компресорах.

Відома циліндро-поршнева група двигуна внутрішнього згоряння містить гільзу циліндра, поршень, шатун, з'єднаний з поршнем за допомогою поршневого пальця, і пружний елемент, виконаний у вигляді пружини стиснення. Пружина стиснення виконана конічної форми, підстава пружини закріплена в нижній частині гільзи циліндра, а її вершина закріплена на днищі поршня (патент України № 139956, МПК F02B 77/14, F16J 1/00 F02F, 3/28 (2006.01) опубл. 27.01.2020, Бюл. № 2).

Відома циліндро-поршнева група крейцкопфного дизельного двигуна, яка складається з циліндрової втулки, в яку встановлено поршень з напрямним штоком. Поршень виконано з верхнього та наступних дисків, кількість яких визначається для конкретного двигуна індивідуально, встановлених у циліндрову втулку з мінімально допустимим зазором, які у верхній частині мають гострі кромки і западини, а у нижній частині - фаски. При цьому зазор між фаскою одного диска і гострою кромкою наступного диска значно більший, ніж зазор між диском і циліндровою втулкою. (патент України № 143635, МПК F01L 33/00, F16J 1/00 F16J 10/04, F16J 15/44 (2006.01) опубл. 10.08.2020, Бюл. № 15).

Недоліками зазначених поршневих груп є недостатні рівні надійності та довговічності.

Найближчим аналогом є поршнева група, що складається з поршня з кільцевими канавками, які мають нижню і верхню робочі поверхні, в які встановлено компресійні кільця, що мають верхню і нижню кільцеві поверхні (Наливайко В.С., Тимошевський Б.Г., Ткаченко С.Г. Суднові двигуни внутрішнього згоряння: навч. посіб. Миколаїв: видавець Торубара В.В., 2015. - 332 с. - С. 18-28).

Недоліками найближчого аналога є недостатній рівень надійності та довговічності, так як компресійні кільця займають стале положення у кільцевих канавках і не провертаються навколо своєї осі під час руху поршня між верхньою і нижньою мертвими точками. При цьому відбувається нерівномірне зношування компресійних кілець, що призводить до пропуску газів і необхідності їх заміни. Крім цього, відсутня можливість провертання компресійних кілець, що призводить до їх нерівномірного прогрівання під час роботи. Таке явище викликає зміну їх геометричної форми і, відповідно, порушення герметичності прилягання до робочих поверхонь, що також тягне за собою необхідність заміни компресійних кілець.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення поршневої групи теплового двигуна, в якій за рахунок нових елементів та їх розташування підвищується надійність та довговічність, які забезпечуються за рахунок провертання компресійних кілець навколо своєї осі під час руху поршня між верхньою і нижньою мертвими точками та їх рівномірне зношування за рахунок зміщення нижнього і верхнього розрізних опорних кілець один проти одного на величину, що не перевищує половини кроку зубчастої нарізки, надійного входження радіальної зубчастої нарізки компресійного кільця у відповідну радіальну зубчасту нарізку нижнього або верхнього розрізного кільця, щільного прилягання до робочих поверхонь за рахунок рівномірного прогрівання та відсутності короблення, а також точного положення опорних кілець у заданому місці кільцевої канавки.

Поставлена задача вирішується тим, що в поршневій групі теплового двигуна, що складається з поршня з кільцевими канавками, які мають нижню і верхню робочі поверхні, в які встановлено компресійні кільця, що мають верхню, нижню і кільцеві поверхні, згідно з корисною моделлю, на верхній і нижній кільцевих поверхнях компресійних кілець виконано дзеркальну радіальну зубчасту нарізку з трикутним профілем зуба, а в кожну кільцеву канавку встановлено нижнє і верхнє розрізні опорні кільця з натягом з можливістю контакту, відповідно, до нижньої і верхньої робочих поверхонь кільцевої канавки і зафіксовані від провертання, на вільній поверхні яких виконано радіальну зубчасту нарізку з трикутним профілем зуба, причому нижнє і верхнє розрізні опорні кільця зміщені один відносно одного на величину, що не перевищує половини кроку зубчастої нарізки.

На фіг. 1 показано загальний вигляд поршневої групи теплового двигуна. На фіг. 2 показано притискання компресійного кільця до нижнього розрізного опорного кільця і входження радіальної зубчастої нарізки компресійного кільця у відповідну радіальну зубчасту нарізку нижнього розрізного опорного кільця при русі поршня до верхньої мертвої точки.

Поршнева група теплового двигуна складається з поршня 1 з кільцевими канавками 2, що мають нижню 3 і верхню 4 робочі поверхні, в які встановлено компресійні кільця 5, що мають верхню 6 і нижню 7 кільцеві поверхні. На верхній 6 і нижній 7 кільцевих поверхнях компресійних кілець 5 виконано дзеркальну радіальну зубчасту нарізку 8 з трикутним профілем зуба (фіг. 2), а у кожну кільцеву канавку 2 встановлено нижнє 9 і верхнє 10 розрізні опорні кільця з натягом, які

прилягають, відповідно (фіг. 1), до нижньої 3 і верхньої 4 робочих поверхонь кільцевої канавки 2, зафіксовані від провертання, наприклад кернуванням, на вільній поверхні яких виконано (фіг. 2) радіальну зубчасту нарізку 11 з трикутним профілем зуба, причому нижнє 9 і верхнє 10 розрізні опорні кільця зміщені один проти одного на величину, що не перевищує половини кроку зубчастої нарізки.

Пристрій працює наступним чином.

При русі поршня 1 до верхньої мертвої точки компресійне кільце 5 переміщується у кільцевій канавці 2 до нижнього розрізного опорного кільця 9, притиснутого до нижньої 3 робочої поверхні кільцевої канавки 2, і радіальною зубчастою нарізкою 8 з трикутним профілем зуба на нижній 7 кільцевій поверхні входить у зачеплення із радіальною зубчастою нарізкою 11 з трикутним профілем зуба нижнього 9 розрізного опорного кільця. При цьому компресійне кільце 5 провертається навколо своєї осі до повного збігу радіальної зубчастої нарізки 8 з трикутним профілем зуба на нижній 7 кільцевій поверхні з радіальною зубчастою нарізкою 11 з трикутним профілем зуба нижнього 9 розрізного опорного кільця.

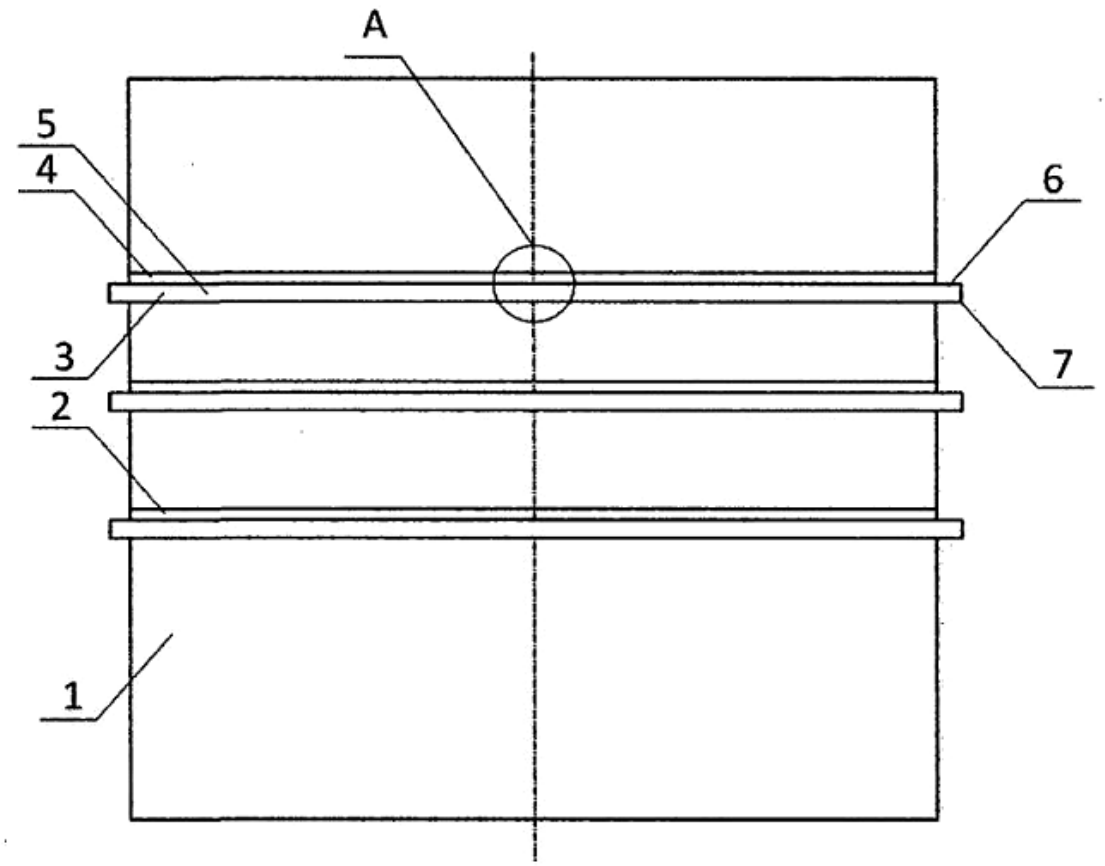
При русі поршня 1 до нижньої мертвої точки компресійне кільце 5 переміщується у кільцевій канавці 2 до верхнього розрізного опорного кільця 10, притиснутого до верхньої 4 робочої поверхні кільцевої канавки 2, і радіальною зубчастою нарізкою 8 з трикутним профілем зуба на верхній 6 кільцевій поверхні входить у зачеплення із радіальною зубчастою нарізкою 11 з трикутним профілем зуба верхнього 10 розрізного опорного кільця. При цьому компресійне кільце 5 провертається навколо своєї осі до повного збігу радіальної зубчастої нарізки 8 з трикутним профілем зуба на верхній 6 кільцевій поверхні з радіальною зубчастою нарізкою 11 з трикутним профілем зуба верхнього 10 розрізного опорного кільця.

Таким чином, при кожному русі поршня 1 до верхньої або нижньої мертвої точки відбувається провертання кожного компресійного кільця 5 у кільцевій канавці 2 навколо своєї осі.

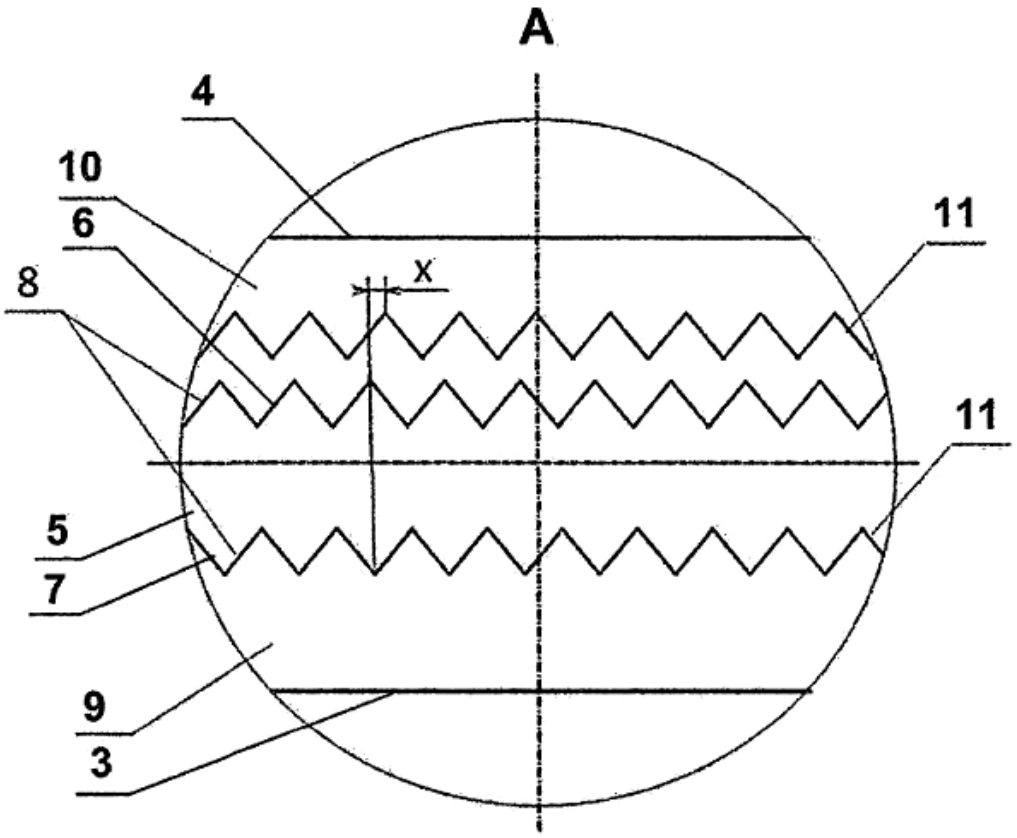
Застосування такої поршневої групи теплового двигуна дозволяє збільшити строк служби компресійних кілець за рахунок їх провертання навколо своєї осі і рівномірного зношування та забезпечити їх щільне прилягання до робочих поверхонь за рахунок рівномірного прогрівання та відсутності короблення.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Поршнева група теплового двигуна, що складається з поршня з кільцевими канавками, які мають нижню і верхню робочі поверхні, в які встановлено компресійні кільця, що мають верхню, нижню і кільцеві поверхні, яка **відрізняється** тим, що на верхній і нижній кільцевих поверхнях компресійних кілець виконано дзеркальну радіальну зубчасту нарізку з трикутним профілем зуба, а в кожну кільцеву канавку встановлено нижнє і верхнє розрізні опорні кільця з натягом з можливістю контакту, відповідно, до нижньої і верхньої робочих поверхонь кільцевої канавки і зафіксовані від провертання, на вільній поверхні яких виконано радіальну зубчасту нарізку з трикутним профілем зуба, причому нижнє і верхнє розрізні опорні кільця зміщені один відносно одного на величину, що не перевищує половини кроку зубчастої нарізки.



Фіг. 1



Фіг. 2

Комп'ютерна верстка О. Гергіль

ДО "Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій", вул. Дмитра Годзенка, 1, м. Київ – 42, 01601