



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **96118** (13) **U**
(51) МПК (2015.01)
G06G 5/00
G05B 6/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

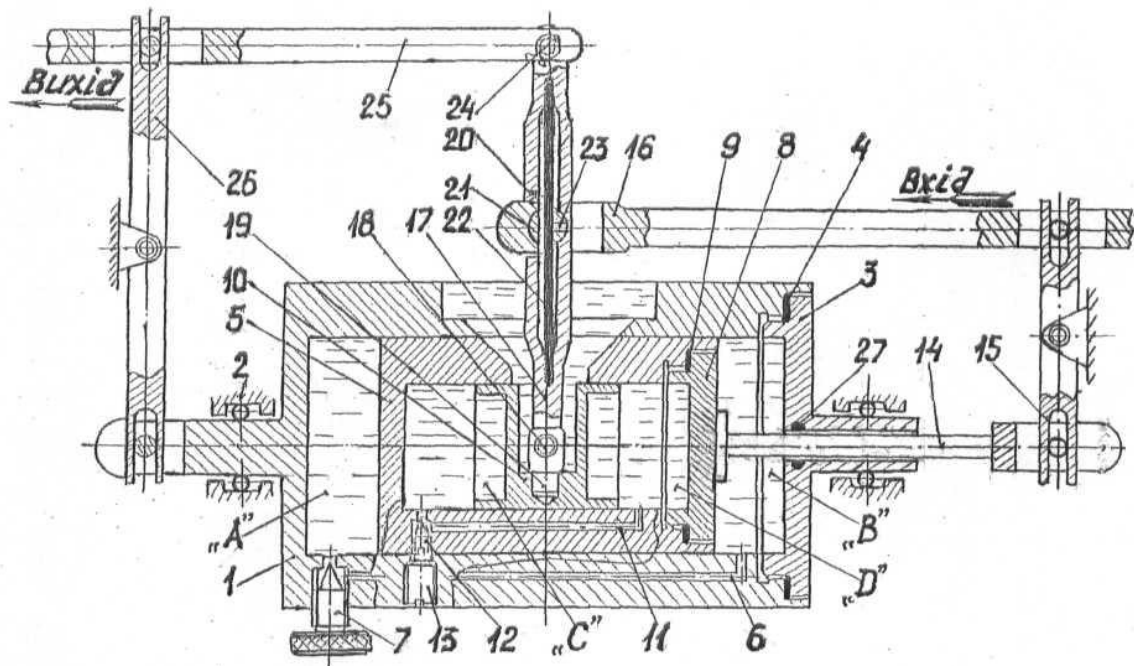
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2014 09724	(72) Винахідник(и): Божок Аркадій Михайлович (UA), Понеділок Вадим Віталійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 04.09.2014	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 12.01.2015	(73) Власник(и): Божок Аркадій Михайлович, вул. Жукова, 21, кв. 7, м. Кам'янець-Подільський, 32300 (UA), Понеділок Вадим Віталійович, вул. Хмельницьке шосе, 4, кв. 5, м. Кам'янець-Подільський, 32300 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 12.01.2015, Бюл.№ 1	

(54) КОМБІНОВАНИЙ ПОРШНЕВИЙ ДИФЕРЕНЦІАТОР**(57) Реферат:**

Комбінований поршневий диференціатор містить вхідну і вихідну тягу, рухомий корпус з першим поршнем, підсумовуючий важіль, вісь якого з'єднана з вхідною тягою, перший двоплечий важіль, зв'язаний верхнім плечем з вхідною тягою, нижнім плечем - з рухомим корпусом, а усередині поршня корпусу розміщений другий поршень, причому на бокових поверхнях поршнів і корпусі виконані співвісні отвори під підсумовуючий важіль, один із кінців якого рухомо з'єднаний з другим поршнем, а порожнини, утворені торцевими поверхнями кожного із поршнів і корпусом, сполучені між собою попарно через дросель і в пазу підсумовуючого важеля установлена плоска пружина, жорстко з'єднана в середній своїй частині з віссю підсумовуючого важеля. Крім цього, в ньому перший двоплечий важіль нижнім плечем зв'язаний з першим рухомим поршнем, а другий кінець підсумовуючого важеля з'єднаний з вихідною тягою, з якою верхнім своїм плечем зв'язаний додатково установлений другий двоплечий важіль, нижнє плече якого з'єднано з рухомим корпусом.

UA 96118 U



Диференціатор належить до засобів автоматики і може бути використаний в механічних, гідравлічних і пневматичних системах автоматичного регулювання (САР) і автоматичного керування (САК) різних галузей народного господарства для покращення динамічних показників їх роботи.

Відомий, найбільш близький за суттю і технічною реалізацією, диференціатор містить важіль, вісь якого з'єднана з вхідною тягою, двоплечий важіль, зв'язаний верхнім плечем з вхідною тягою, нижнім плечем - з рухомим корпусом, а усередині поршня корпусу розміщений другий поршень, причому на бокових поверхнях поршнів і у корпусі виконані співвісні отвори під підсумовуючий важіль, один із кінців яких рухомо з'єднаний з другим поршнем, а порожнини, утворені торцевими поверхнями кожного із поршнів і корпусом, сполучені між собою попарно через дроселі, а в пазу підсумовуючого важеля установлена плоска пружина, жорстко з'єднана в середній своїй частині з віссю підсумовуючого важеля (див. Авторське свідоцтво СРСР № 467358).

Однак, недоліком відомого диференціатора є з'єднання верхнього плеча двоплечого важеля з вхідною тягою, а нижнього плеча - з рухомим корпусом, внаслідок чого при його роботі вхідний сигнал диференціюється два рази тільки по першій похідній, пропорційній змінюванню його швидкості і не диференціюється вхідний сигнал по другій похідній, пропорційній змінюванню його прискорення.

Це понижує динамічну точність роботи як самого диференціатора, так і САР і САК в цілому, що обмежує область його застосування.

Отже, відомий диференціатор вхідних сигналів має низьку динамічну точність роботи, що обмежує область його застосування.

Тому в основу винаходу поставлено задачу підвищити динамічну точність відомого диференціатора і розширити область його застосування.

Для вирішення даної задачі пропонується удосконалення відомого диференціатора, суттєві ознаки якого полягають в тому, що в ньому двоплечий важіль нижнім плечем зв'язаний з першим порожнистим рухомим поршнем, а другий кінець підсумовуючого важеля з'єднаний з вихідною тягою, з якою верхнім своїм плечем зв'язаний додатково установлений другий двоплечий важіль, нижнє плече якого з'єднане з рухомим корпусом.

При такому технічному рішенні забезпечується можливість без суттєвих змін конструкції базових деталей, вхідний сигнал при проходженні через диференціатор, в ньому спочатку диференціювати два рази по першій похідній, повторно подавати на його вхід і ще раз диференціювати з одержанням на виході результуючого сигналу, який буде пропорційний змінюванню вхідного сигналу, двом швидкостям (по першій похідній) і двом прискоренням (по другій похідній) його змінювання.

На представленому кресленні схематично показано загальний вигляд комбінованого поршневого диференціатора.

Запропонований диференціатор містить рухомий корпус 1, який установлений і переміщується на роликах 2. В корпусі 1 виконаний глухий отвір, закритий кришкою 3 з прокладкою 4.

Перший порожнистий з глухим отвором поршень 5 своїми торцями і корпусом 1 утворює першу "А" і другу "В" порожнини, сполучені між собою перепускним каналом 6 з регульованим голчастим дроселем 7. Усередині поршня 5 з кришкою 8 і прокладкою 9 розміщений другий поршень 10, з торцями якого поршень 5 утворює третю "С" і четверту "D" порожнини, сполучені попарно між собою і перепускним каналом 11, з регульованим голчастим дроселем 12, закритим пробкою 13. Шток 14 кришки 8, що проходить через отвір кришки 3, шарнірно з'єднується з нижнім кінцем двоплечого важеля 15, який своїм верхнім кінцем шарнірно зв'язаний з вхідною тягою 16.

На циліндричних поверхнях поршнів 5, 10 і корпусу 1 виконані співвісні отвори під підсумовуючий важіль 17, нижній кінець якого пальцем 18 з'єднується з вилкою 19, загвинченою в поршень 10 таким чином, що вісь пальця 18 пересікається з поздовжньою віссю поршнів 5, 10 диференціатора.

В середній частині підсумовуючий важіль 17 з'єднується з вилкою вхідної тяги 16 за допомогою зафіксованої пальцем 20 на ній осі 21. По діаметру в останній і підсумовуючому важелі 17 виконаний паз, в який установлюється плоска пружина 22, жорстко пальцем 23 з'єднана в середній своїй частині з віссю 21. Вільні кінці пружини 22 дотикаються до важеля 17, а біля осі 21 не дотикаються, що забезпечує йому в перехідному процесі вільно повертатися навколо осі 21, а в установленому режимі роботи утворювати з вхідною тягою 16 прямий кут. Верхній кінець важеля 16 через вісь 24 з'єднується з вихідною тягою 25, з якою верхнім своїм

плечем зв'язаний другий двоплечий важіль 26, нижнє плече якого з'єднано з рухомим корпусом 1.

Герметичність в з'єднанні кришка 3 - шток 14 забезпечується ущільненням 27.

Працює диференціатор наступним чином.

5 При різкому зростанні вхідного сигналу тяга 16 переміщується уліво одночасно діє на підсумовуючий важіль 17 і на двоплечий важіль 15. В результаті цього плече підсумовуючого важеля 17, з'єднане з другим поршнем 10, затримується через опір переміщенню останнього, спричиненого дроселюванням рідини в перепускному каналі 11. Це викличе додаткове (відносно середньої з'єднаної з тягою, частини важеля) переміщення вихідної тяги 25. З другого боку, дія вхідного тяги 16 на перший двоплечий важіль 15 викличе переміщення першого поршня 5 вправо, підвищуючи цим тиск в порожнині "В" і в порожнині "С". Підвищення тиску рідини в порожнині "С" заставить переміщатися другий поршень 10 і зв'язане з ним плече підсумовуючого важеля 17. При цьому, отримавши приріст переміщення, плече підсумовуючого важеля 17, з'єднане з другим поршнем 10, викличе ще додаткове переміщення плеча підсумовуючого важеля, з'єданого з вихідною тягою 25. Таким чином, на вихід диференціатора поступить дві похідних від вхідного сигналу, і вихідне переміщення тяги 25 буде складатися з трьох переміщень: першого переміщення, викликаного змінюванням вхідного сигналу, другого переміщення, викликаного першою швидкістю (першою похідною) і третього переміщення, викликаного другою швидкістю (по першій похідній) змінювання вхідного сигналу.

20 Крім цього, різке підвищення тиску в порожнині "В", завдяки дроселюванню рідини в перепускному каналі 6, спричинить переміщення корпуса 1 вправо, а разом з цим ще додаткове переміщення нижнього, а отже, і верхнього кінця другого двоплечого важеля 26 і вихідної тяги 25 диференціатора. При цьому вихідне переміщення тяги 25 буде викликане вже прискореннями (другими похідними) змінювання вхідного сигналу.

25 Отже, на виході запропонованого диференціатора результативне переміщення вихідної тяги буде складатися з п'яти переміщень: першого, пропорційного змінюванню вхідного сигналу, другого, пропорційного першій швидкості (першій похідній), третього, пропорційного другій швидкості (по першій похідній), четвертого, пропорційного першому прискоренню (другій похідній) і п'ятого, пропорційного другому прискоренню (по другій похідній) від його змінювання.

30 У випадку різкого спадання вхідного сигналу (переміщенні тяги 16 вправо) диференціатор працюватиме аналогічно, але з тією різницею, що переміщення його рухомих деталей будуть направлені в зворотній бік. В описаних випадках запропонований диференціатор працює як підсилювально-чотиридиференційуюча динамічна ланка.

35 При повільному зростанні (спаданні) вхідного сигналу тиск робочої рідини в порожнинах "В", "С" змінюватиметься повільно і перепад її тисків в порожнинах "А", "В", "С", "D" буде практично відсутній. В результаті корпус 1, перший 5 і другий 10 рухомі поршні будуть переміщатися з однаковою швидкістю, забезпечуючи підсумовуючому важелю 17 переміщення без змінювання кута нахилу і передачу через тягу 25 вхідного сигналу на орган виконавчого механізму.

40 В даному випадку вихід диференціатора буде складатися тільки з переміщення, пропорційного змінюванню вхідного сигналу, і він працюватиме як підсилювальна динамічна ланка.

Використання запропонованого диференціатора, в порівнянні з відомим, дасть можливість:

45 - підвищити динамічну точність функціонування диференціатора, а також САР і САК в цілому, шляхом введення в закон регулювання і керування других похідних від змінювання вхідного сигналу;

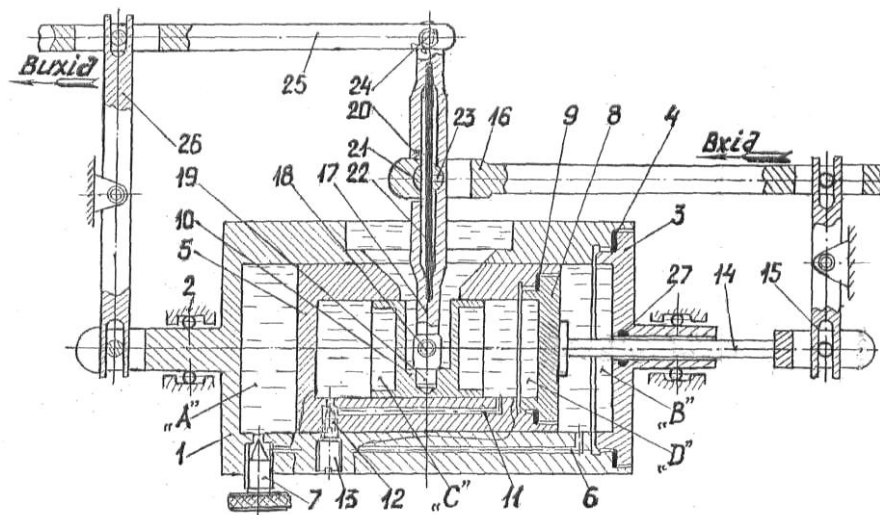
50 - покращити компоновку, спростити конструкцію і залишити габаритні розміри диференціатора за рахунок усунення однієї, через необхідність послідовно залучуваної, динамічної ланки, забезпечення формування других похідних від змінювання вхідного сигналу, установленим на виході другим двоплечим важелем і зв'язаним на вході з першим рухомим поршнем першого двоплечого важеля;

- розширити область застосування в САР і САК з підвищеними вимогами до точності формування вихідних, пропорційних двом першим і другим похідним від змінювання вхідних сигналів.

55 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

60 Комбінований поршневий диференціатор, що містить вхідну і вихідну тягу, рухомий корпус з першим поршнем, підсумовуючий важіль, вісь якого з'єднана з вхідною тягою, перший двоплечий важіль, зв'язаний верхнім плечем з вхідною тягою, нижнім плечем - з рухомим корпусом, а усередині поршня корпуса розміщений другий поршень, причому на бокових

- поверхнях поршнів і корпусі виконані співвісні отвори під підсумовуючий важіль, один із кінців якого рухомо з'єднаний з другим поршнем, а порожнини, утворені торцевими поверхнями кожного із поршнів і корпусом, сполучені між собою попарно через дросель і в пазу підсумовуючого важеля установлена плоска пружина, жорстко з'єднана в середній своїй частині з віссю підсумовуючого важеля, який **відрізняється** тим, що в ньому перший двоплечий важіль нижнім плечем зв'язаний з першим рухомим поршнем, а другий кінець підсумовуючого важеля з'єднаний з вихідною тягою, з якою верхнім своїм плечем зв'язаний додатково установлений другий двоплечий важіль, нижнє плече якого з'єднано з рухомим корпусом.



Комп'ютерна верстка В. Мацело

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