



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 108239

(13) U

(51) МПК

F16H 1/28 (2006.01)

F16H 48/20 (2012.01)

B60K 17/10 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**(21) Номер заявки: **u 2016 00131**(22) Дата подання заявки: **04.01.2016**(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **11.07.2016**(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **11.07.2016, Бюл.№ 13**

(72) Винахідник(и):

**Стрілець Олег Романович (UA),
Малащенко Володимир Олександрович
(UA),
Стрілець Володимир Миколайович (UA)**

(73) Власник(и):

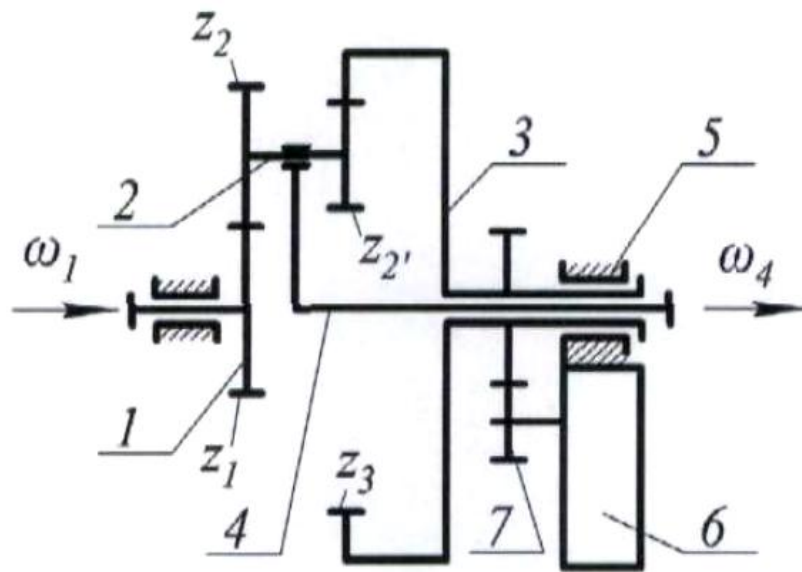
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ,
вул. Соборна, 11, м. Рівне, 33028 (UA)****(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ЗМІНАМИ ШВИДКОСТІ****(57) Реферат:**

Пристрій для керування змінами швидкості містить корпус, в якому розміщений зубчастий диференціал з замкнутою гідросистемою. Зубчастий диференціал виконаний дворядним, сателіт якого складається з двох паралельних зубчастих коліс з числом зубів Z_2 і Z_2' .

Передаточне число при зупиненому водилі рівне $u_{13}^{(4)} = \mp \frac{Z_2 Z_3}{Z_1 Z_2'}$, де Z_1 - число зубів сонячного

зубчастого колеса; Z_3 - число зубів епіцикла; знак $(-)$ - коли в дворядному зубчастому диференціалі є одне зовнішнє зачеплення, знак $(+)$ - коли в дворядному зубчастому диференціалі два внутрішніх або два зовнішніх зачеплення.

UA 108239 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до машинобудування і може бути використана в трансмісіях транспортних та інших засобів як пристрій для керування змінами швидкості.

Відомий зубчастий диференціал з замкнутою гідросистемою [див. патент України на корисну модель № 18514, МПК (2006) F16H 48/00, Бюл. № 11, 2006 р.], найбільш близький за технічною суттю до запропонованої корисної моделі, який містить корпус, в якому розміщений зубчастий диференціал з замкнутою гідросистемою, причому зубчастий диференціал складається з сонячного зубчастого колеса, зубчастого колеса - сателіта та зубчастого колеса - епіцикла.

Основним недоліком цього пристрою для керування змінами швидкості є те, що зубчастий диференціал має невелике передаточне число, яке, наприклад, рівне

$u_{13}^{(4)} = -\left(\frac{z_2 z_3}{z_1 z_2}\right) = -\left(z_3 / z_1\right)$, де z_1 - число зубів сонячного зубчастого колеса; z_2 - число зубів сателітів; z_3 - число зубів епіцикла. Знак $(-)$ тому, що в зубчастому диференціалі є одне зовнішнє, а друге внутрішнє зачеплення. Збільшення передаточного числа приводить до значного збільшення поперечних габаритів передачі.

Задача корисної моделі - створення пристрою для керування змінами швидкості з більшим передаточним числом без збільшення поперечних габаритів передачі.

Технічний результат досягається тим, що зубчастий диференціал виконаний дворядним, сателіт якого складається з двох паралельних зубчастих коліс з числом зубів z_2 і z_2' , а

передаточне число при зупиненому водилі рівне $u_{13}^{(4)} = \mp \frac{z_2 z_3}{z_1 z_2'}$, де z_1 - число зубів сонячного

зубчастого колеса; z_3 - число зубів епіцикла; знак $(-)$ - коли в дворядному зубчастому диференціалі є одне зовнішнє зачеплення, знак $(+)$ - коли в дворядному зубчастому диференціалі два внутрішніх або два зовнішніх зачеплення.

Запропонований пристрій для керування змінами швидкості має більше передаточне число у порівнянні менших поперечних габаритах передачі.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де: на фіг. 1 показаний пристрій з дворядним зубчастим диференціалом з одним зовнішнім і одним внутрішнім зачепленнями, коли керування виконується через епіцикл; на фіг. 2 показаний пристрій з дворядним зубчастим диференціалом з двома внутрішніми зачепленнями, коли керування виконується через епіцикл; на фіг. 3 показаний пристрій з дворядним зубчастим диференціалом з одним зовнішнім і одним внутрішнім зачепленнями, коли керування виконується через водило; на фіг. 4 показаний пристрій з дворядним зубчастим диференціалом з двома зовнішніми зачепленнями, коли керування виконується через водило; на фіг. 5 показаний пристрій з дворядним зубчастим диференціалом з одним зовнішнім і одним внутрішнім зачепленнями, коли керування виконується через сонячне зубчасте колесо; на фіг. 6 показаний пристрій з дворядним зубчастим диференціалом з двома зовнішніми зачепленнями, коли керування виконується через сонячне зубчасте колесо; фіг. 7 показано замкнуту гідросистему.

Пристрій для керування змінами швидкості складається з сонячного зубчастого колеса 1 з числом зубів z_1 , сателіта 2, виконаного із двох паралельних зубчастих коліс з числом зубів z_2 і z_2' , опорного зубчастого колеса - епіцикла 3 - з числом зубів z_3 і водила 4, розміщених у корпусі 5. На корпусі 5 розміщена замкнута гідросистема 6, яка зв'язана з валом епіцикла 3 зубчастою передачею 7, коли керування виконується через епіцикл 3. Якщо керування виконується через водило 4, тоді водило 4 зв'язане зубчастою передачею 7 з замкнутою гідросистемою 6. Якщо керування виконується через сонячне зубчасте колесо 1, тоді сонячне зубчасте колесо 1 зв'язане зубчастою передачею 7 з замкнутою гідросистемою 6. Замкнута гідросистема 6 складається з гідронасоса 8, трубопроводів 9, регульовального дроселя 10, зворотного клапана 11 і ємності для рідини 12.

Пристрій для керування змінами швидкості працює таким чином. Коли ведучою ланкою буде сонячне зубчасте колесо 1 і веденою - водило 4, а керування зміною веденої ланки - водила 4 здійснюється через епіцикл 3. Якщо прийняти кутову швидкість ведучої ланки 1 за $\omega_1 = \text{const}$, тоді за рахунок зміни швидкості колеса епіцикла 3 ($\omega_3 = \text{var}$) за допомогою замкнутої гідросистеми 6 плавно змінюється швидкість веденої ланки - водила 4 (ω_4). Маємо те, що зубчасте колесо - епіцикл 3 - через зубчасту передачу 7 приводить у рух шестеренчастий гідронасос 8, який перекачує рідину в замкнутій гідросистемі 6, складеній з трубопроводів 9 і регульовального дроселя 10, коли регульовальний дросель 10 відкритий. Якщо регульовальний

дросель 10 закритий, тоді замкнута гідросистема 6 закрита, тобто шестеренчастий гідронасос 8 зупинений і, при цьому, зубчасте колесо - епіцикл 3 зупинене ($\omega_3 = 0$). Таким чином, в залежності від пропускної здатності регульовального дроселя 10, швидкість зубчастого колеса - епіцикла 3 (ω_3) змінюється від 0 до $\omega_{3\max}$ і, при цьому, змінюється швидкість водила 4 (ω_4).

5 Коли ведучою ланкою буде сонячне зубчасте колесо 1 і веденою - епіцикл 3, а керування зміною веденої ланки - епіцикла 3 здійснюється через водило 4. Якщо прийняти кутову швидкість ведучої ланки 1 за $\omega_1 = \text{const}$, тоді за рахунок зміни швидкості водила 4 ($\omega_4 = \text{var}$) за допомогою замкнутої гідросистеми 6 плавно змінюється швидкість веденої ланки - епіцикла 3 (ω_3). Маємо те, що водило 4 через зубчасту передачу 7 приводить у рух шестеренчастий
10 гідронасос 8, який перекачує рідину в замкнутій гідросистемі 6, складеній з трубопроводів 9 і регульовального дроселя 10, коли регульовальний дросель 10 відкритий. Якщо регульовальний дросель 10 закритий, тоді замкнута гідросистема 6 закрита, тобто шестеренчастий гідронасос 8 зупинений і, при цьому, водило 4 зупинене ($\omega_4 = 0$). Таким чином, в залежності від пропускної здатності регульовального дроселя 10, швидкість водила 4 (ω_4) змінюється від 0 до $\omega_{4\max}$ і,
15 при цьому, змінюється швидкість епіцикла (ω_3).

Коли ведучою ланкою буде епіцикл 3 і веденою - водило 4, а керування зміною веденої ланки - водила 4 здійснюється через сонячне зубчасте колесо 1. Якщо прийняти кутову швидкість ведучої ланки - епіцикла 3 за $\omega_3 = \text{const}$, тоді за рахунок зміни швидкості сонячного зубчастого колеса ($\omega_1 = \text{var}$) за допомогою замкнутої гідросистеми 6 плавно змінюється
20 швидкість веденої ланки - водила 4 (ω_4). Маємо те, що зубчасте сонячне колесо 1 через зубчасту передачу 7 приводить у рух шестеренчастий гідронасос 8, який перекачує рідину в замкнутій гідросистемі 6 складеній з трубопроводів 9 і регульовального дроселя 10 коли регульовальний дросель 10 відкритий. Якщо регульовальний дросель 10 закритий, тоді замкнута гідросистема 6 закрита, тобто шестеренчастий гідронасос 8 зупинений і, при цьому, зубчасте
25 сонячне колесо 1 зупинене ($\omega_1 = 0$). Таким чином, в залежності від пропускної здатності регульовального дроселя 10, швидкість зубчастого сонячного колеса 1 (ω_1) змінюється від 0 до $\omega_{1\max}$ і, при цьому, змінюється швидкість водила 4 (ω_4).

Для всіх випадків, передаточне число дворядного зубчастого диференціала при зупиненому водилі і рівне $u_{13}^{(4)} = \mp \frac{Z_2 Z_3}{Z_1 Z_2}$, де Z_1 - число зубів сонячного зубчастого колеса; Z_2 і Z_2' - число
30 зубів двох паралельних зубчастих коліс сателіта; Z_3 - число зубів зубчастого колеса - епіцикла; знак $(-)$ - коли в дворядному зубчастому диференціалі є одне зовнішнє зачеплення, знак $(+)$ - коли в дворядному зубчастому диференціалі два внутрішніх або два зовнішніх зачеплення.

Принцип керування змінами швидкості за допомогою пристрою для керування змінами швидкості буде таким же, якщо в наведених прикладах ведені ланки поміняти на ведучі, а ведучі ланки поміняти на ведені.
35

Запропонований пристрій для керування змінами швидкості має більше передаточне число у порівняно менших поперечних габаритах передачі.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

40 Пристрій для керування змінами швидкості, який містить корпус, в якому розміщений зубчастий диференціал з замкнутою гідросистемою, який **відрізняється** тим, що зубчастий диференціал виконаний дворядним, сателіт якого складається з двох паралельних зубчастих коліс з числом зубів Z_2 і Z_2' , а передаточне число при зупиненому водилі рівне $u_{13}^{(4)} = \mp \frac{Z_2 Z_3}{Z_1 Z_2}$, де Z_1 - число

45 зубів сонячного зубчастого колеса; Z_3 - число зубів епіцикла; знак $(-)$ - коли в дворядному зубчастому диференціалі є одне зовнішнє зачеплення, знак $(+)$ - коли в дворядному зубчастому диференціалі два внутрішніх або два зовнішніх зачеплення.

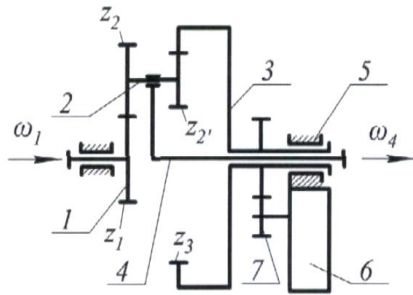


Fig. 1

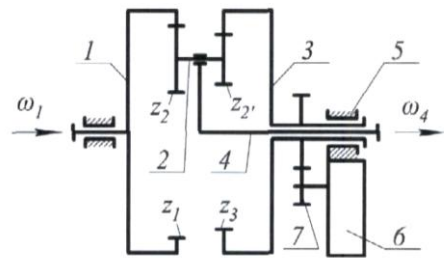


Fig. 2

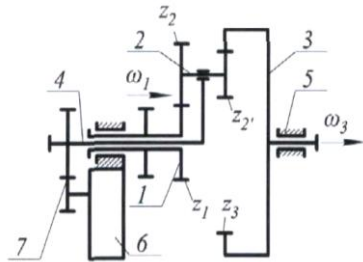


Fig. 3

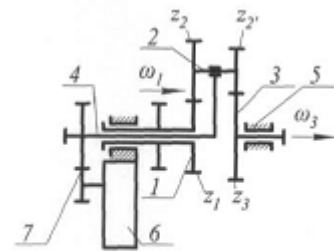


Fig. 4

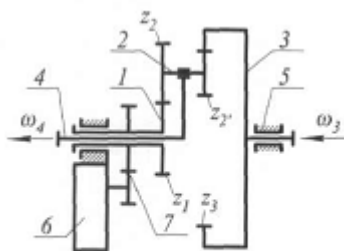


Fig. 5

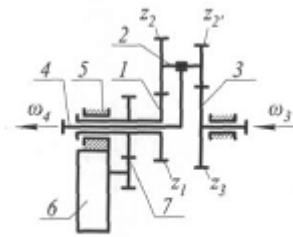


Fig. 6

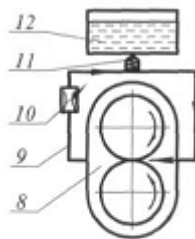


Fig. 7

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

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