



УКРАЇНА

(19) UA (11) 92044 (13) C2
(51) МПК (2009)
F02P 3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ФОРМУВАННЯ ІСКРОВОГО РОЗРЯДУ КОНДЕНСАТОРНОЇ СИСТЕМИ ЗАПАЛЮВАННЯ

1

2

(21) а200806795

(22) 19.05.2008

(24) 27.09.2010

(46) 27.09.2010, Бюл.№ 18, 2010 р.

(72) ДЗЮБЕНКО ОЛЕКСАНДР АНДРІЙОВИЧ

(73) ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ

(56) US 4493306, 15.01.1985

RU 2278991 C1, 27.06.2006

WO 0144655, 21.06.2001

US 6701904, 09.04.2004

US 7121270, 17.10.2006

RU 2312248 C1, 10.12.2007

RU 2056521, 20.03.1996

RU 2154188, 10.08.2000

(57) Пристрій формування іскрового розряду конденсаторної системи запалювання, що містить накопичувальний пристрій, вхід якого з'єднаний з виходом перетворювача напруги через випрямляючий пристрій, а вихід - через комутуючий пристрій з первинною обмоткою котушки запалювання, який відрізняється тим, що комутуючий пристрій виконано із чотирьох електронних ключів, що утворюють мостову схему управління первинною обмоткою котушки запалювання, які електрично зв'язані з блоком управління електронними ключами, також електрично зв'язаного з датчиками поточного стану ДВЗ.

Винахід відноситься до електроустаткування двигунів внутрішнього згорання (ДВЗ), зокрема до систем запалювання з накопиченням енергії в ємності та направлений на покращання характеристик іскрового розряду для підвищення екологічних і експлуатаційних характеристик ДВЗ.

У даний час основними способами підвищення економічності й зниження токсичності вихлопних газів бензинових ДВЗ є перехід на альтернативні види палива та глибоке збіднення паливовітряної суміші. Обидва способи потребують від систем запалювання підвищеної тривалості та потужності іскрового розряду для надійного протікання процесу горіння.

Вирішенню задачі підвищення енергії іскрового розряду найбільш повно відповідають системи запалювання з накопиченням енергії в ємності. Існуючі на сьогодні багатоіскрові конденсаторні системи запалювання (RU №2056521 C1 «Спосіб воспламенения топливной смеси в двигателе внутреннего сгорания и коммутатор системы зажигания двигателя внутреннего сгорания» F02P3/08. Заявка 94021147/06 от 1994.06.16, RU №2154188 C1 «Система зажигания» F02P3/08. Заявка 99108643/06 от 1999.04.26) складаються з підвищуючого перетворювача, випрямляча, накопичувального конденсатора, електронного ключа, котушки запалювання та схеми управління. Спосіб формування іскрового розряду конденсаторної системи запалювання полягає в тому, що сигналом схеми управління циклу іскроутворення відк-

ривають головний силовий електронний ключ, що з'єднує накопичувальний конденсатор з первинною обмоткою котушки запалювання, який утворює з нею паралельний коливальний контур. Розряд, попередньо зарядженого від підвищуючого перетворювача напруги, накопичувального конденсатора ініціює в цьому контурі ряд згасаючих коливань змінного струму, що протікає по первинній обмотці котушки запалювання і трансформується її вторинною обмоткою з інтенсивним відбором енергії цих коливань у високовольтні імпульси іскрового розряду різної полярності. Швидке згасання коливань через інтенсивний відбір енергії та виснаження їхнього енергетичного потенціалу є основним недоліком цих систем.

Найбільш близьким по технічній сутності є спосіб формування іскрового розряду конденсаторної системи запалювання, описаний у патенті RU №2312248 (F02P1/00. Заявка 2005127310/06 від 2005.08.30). Він припускає наявність допоміжного джерела енергії та трансформаторів струму для фіксування моменту часу переходу через нульове значення та зміну напрямку струму первинної обмотки котушки запалювання. При короткочасному включенні силових електронних ключів, у моменти часу, що збігаються з переходом через нульове положення значення змінного струму первинної обмотки котушки запалювання, здійснюють підтримку енергії коливань цього струму від допоміжного джерела, що є достатнім для формування на заданому рівні амплітуд високовольтних імпульсів

(13) C2

(11) 92044

(19) UA

іскрового розряду різної полярності. Тривалість серії імпульсів регулюють у залежності від частоти обертання ДВЗ примусовим перериванням процесу коливань змінного струму первинної обмотки котушки запалювання шляхом блокування періодичного відкриття силових електронних ключів схемою обмеження тривалості іскрового розряду.

Недоліки відомого винаходу полягають у неможливості управління інтенсивністю енергії іскрового розряду в залежності від поточного стану ДВЗ, а також ускладності та ненадійності схеми регулювання.

В основу винаходу покладено задачу удосконалення схеми кінцевого пристрою та забезпечення надійного іскроутворення з можливістю управління інтенсивністю енергії та тривалістю іскрового розряду в залежності від поточного стану ДВЗ, шляхом отримання регульованого числа стабільних високовольтних імпульсів знакозмінної полярності.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій формування іскрового розряду конденсаторної системи запалювання, що містить накопичувальний пристрій, вхід якого з'єднаний з виходом перетворювача напруги через випрямляючий пристрій, а вихід - через комутуючий пристрій з первинною обмоткою котушки запалювання, згідно з винаходом, комутуючий пристрій виконано із чотирьох електронних ключів, що утворюють мостову схему управління первинною обмоткою котушки запалювання, які електрично зв'язані з блоком управління електронними ключами, також електрично зв'язаного з датчиками поточного стану ДВЗ.

Схема пристрою формування іскрового розряду конденсаторної системи запалювання, що представлена на Фіг.1 містить акумулятор 1, напруга якого подається на вхід підвищувача перетворювача напруги 2, а вихід через випрямляч 3 з'єднаний з накопичувальним конденсатором 4. Первинна обмотка котушки запалювання 5 з електронними ключами 6-9 утворюють мостову схему, при цьому ключі 6 і 8 підключають первинну обмотку до позитивного виводу накопичувача, а ключі 7 і 9 - до негативного. До вторинної обмотки котушки запалювання 5 підключена свіча запалювання 10. По входах управління електронні ключі 6-9 з'єднані із блоком управління 11, на вхід якого приходять сигнали із групи датчиків поточного стану ДВЗ 12.

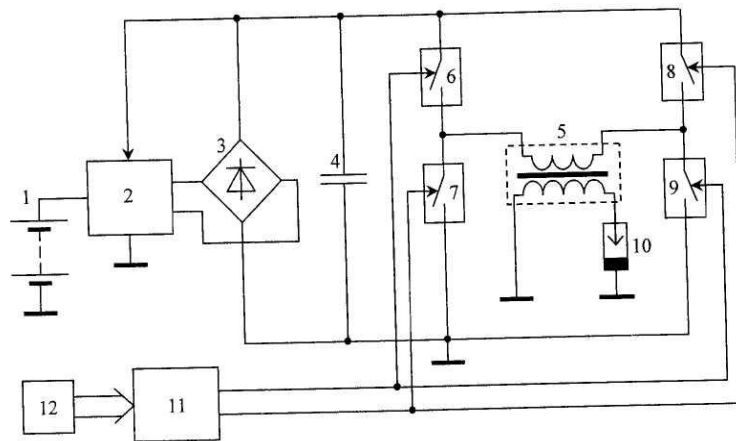
Пристрій формування іскрового розряду працює таким чином.

При подачі напруги живлення від акумулятора 1 підвищувач імпульсний перетворювач 2 починає виробляти імпульси високої напруги, які через

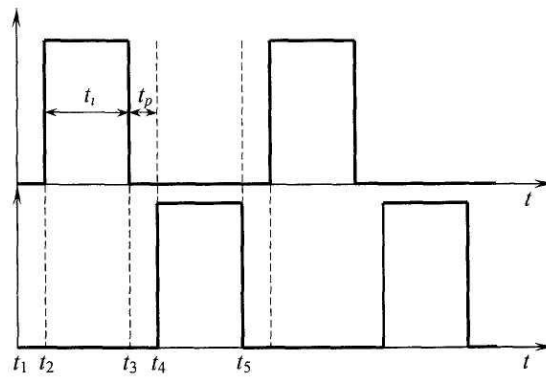
випрямляючий пристрій 3 заряджають накопичувальну ємність 4. Перетворювач напруги має зворотний зв'язок по напрузі, показаний на схемі стрілкою, для стабілізації напруги на накопичувальному конденсаторі та зниження енергоспоживання. При запуску група датчиків поточного стану ДВЗ 12 починає передавати інформацію у блок управління 11, на підставі цієї інформації блок управління формує сигнали управління електронними ключами 6-9. Сигнали управління ключами, показані на Фіг.2. У момент часу t_1 сигнал на входах ключів має низький рівень і всі ключі перебувають у закритому стані. У момент часу t_2 сигнал високого рівня подається на входи ключів 6 і 9, ключі відкриваються та по шляху: позитивний вивід накопичувального конденсатора 4, ключ 6, первинна обмотка котушки запалювання 5, ключ 9, негативний вивід конденсатора починає протікати струм. Час відкритого стану електронних ключів t_i обмежено наступними умовами: з одного боку струм, що протікає через первинну обмотку котушки запалювання, повинен досягти значення достатнього для виникнення іскрового розряду, з іншого боку - струм не повинен перевищити максимального значення, на яке розраховані електронні ключі. Далі, у момент часу t_3 , сигнал управління ключами 6 і 9 переходить у низький стан і вони закриваються, а ключі 7 і 8 залишаються в закритому стані. У період часу t_p обидві діагоналі мостової схеми закриті, цей час, з одного боку, обмежено часом закриття електронних ключів, щоб уникнути протікання наскрізних струмів, а з іншого боку - кількістю іскрових розрядів, яку необхідно отримати за час запалювання. У наступний момент часу t_4 відкриваються ключі 7, 8 і струм через первинну обмотку котушки запалювання протікає у зворотному напрямку, по шляху: позитивний вивід накопичувального конденсатора 4, ключ 7, первинна обмотка котушки запалювання 5, ключ 8, негативний вивід конденсатора. Далі процес повторюється.

Завдяки використанню, в якості пристрою управління, мікропроцесора часові параметри сигналів управління t_i і t_p можуть динамічно змінюватися в процесі роботи. Таким чином, пропонуване технічне рішення дозволяє забезпечити необхідну кількість іскрових розрядів знакозмінної полярності за інтервал часу, потрібний для запалення паливовопітряної суміші.

Аналіз відомих у даній області рішень дозволяє зробити висновок про те, що рішення, що заявляється, не було відомо раніше. Пристрій, що заявляється, може бути виготовлено промисловим способом.



Фіг. 1



Фіг. 2