REIVINDICACIONES

1. Un método para producir un gas de síntesis en un motor de combustión interna (100) en condiciones ricas en combustible, caracterizado porque comprende:

arrancar el motor (100) usando un gas entrante que tiene una proporción de equivalencia de combustible-aire inicial;

aumentar gradualmente la proporción de equivalencia de combustible-aire para generar un gas entrante rico en combustible; y

ajustar, mientras se aumenta la proporción de equivalencia de combustible-aire, uno o más de entre un regulador (210), un tiempo de encendido, una carga acoplada al motor (100), una presión del combustible, la potencia de un sobrealimentador (215) que actúa sobre el gas entrante o parte del gas entrante, la potencia de un precalentador (220, 235) que actúa sobre el gas entrante mientras se mantiene una proporción de equivalencia de combustible-aire de entre 1,6 a 2,4.

2. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque el gas entrante comprende compuestos de hidrocarburo y una corriente que contiene oxígeno.

3. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque comprende además establecer las condiciones iniciales antes de arrancar el motor (100) como al menos una de entre la presión del combustible predeterminada, el regulador (210) parcialmente abierto, un primer valor predeterminado del tiempo de encendido y una carga acoplada al motor (100).

4. El método de la reivindicación 3, caracterizado porque ajustar el regulador (210) parcialmente abierto comprende ajustar el regulador (210) en un ajuste predeterminado por debajo del 50 %.

5. El método de la reivindicación 3, caracterizado porque ajustar el primer valor predeterminado del tiempo de encendido comprende ajustar el tiempo de encendido de entre 5 a 12 grados antes del punto muerto superior (APMS).

6. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque el arranque del motor 100 comprende ajustar la presión del combustible a un calibre de 0 Pa y permitir que arranque el motor (100).

7. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque se mantiene una velocidad del motor (100) entre 1.000 y 2.000 revoluciones por minuto (rpm) y una temperatura de un gas de escape inferior a 900 ºC.

8. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque ajustar el tiempo de encendido comprende avanzar el tiempo de encendido hasta un segundo valor predeterminado mientras se aumenta la carga del motor 100 para mantener la velocidad del motor (100) entre 1.000 y 2.000 rpm.

9. El método de la reivindicación 8, caracterizado porque el segundo valor predeterminado del tiempo de encendido está entre 8 grados APMS y 28 grados APMS.

10. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque ajustar la potencia del sobrealimentador (215) comprende alimentar inicialmente el sobrealimentador (215).

11. El método de la reivindicación 10, caracterizado porque comprende además aumentar la potencia del sobrealimentador (215) mientras se aumenta la presión del combustible para mantener la velocidad del motor (100) entre 1.000 y 2.000 rpm.

12. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque ajustar el regulador (210) comprende aumentar el regulador (210) mientras se aumenta la presión del combustible y la carga del motor (100) para mantener la velocidad del motor (100) entre 1.000 y 2.000 rpm.

13. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque comprende además controlar la temperatura del gas de escape y modificar uno o más de entre la presión del combustible, el regulador (210) y la carga del motor (100) para mantener la temperatura del gas de escape por debajo de 900ºC.

14. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque ajustar la potencia del precalentador (220, 235) comprende alimentar inicialmente el precalentador (220, 235).

15. El método de la reivindicación 14, caracterizado porque comprende

además ajustar el precalentador (220, 235) a una temperatura inicial y aumentar la presión del combustible a medida que aumenta la temperatura del precalentador (220, 235) mientras se mantiene la velocidad del motor (100) entre 1.000 y 2.000 rpm.

16. El método de la reivindicación 15, caracterizado porque la temperatura inicial del precalentador (220, 235) es de 200 ºC.

17. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque comprende además ajustar el tiempo de encendido a un tercer valor predeterminado.

18. El método de la reivindicación 17, caracterizado porque el tercer valor predeterminado del tiempo de encendido es de entre 20 a 30 grados APMS.

19. El método de la reivindicación 11, caracterizado porque comprende además aumentar la potencia del sobrealimentador (215) mientras se ajusta la presión del combustible y la carga del motor (100) para mantener la velocidad del motor (100) entre 1.000 y 2.000 rpm hasta que se alcanza el rendimiento volumétrico deseado del motor (100).

20. El método de la reivindicación 15, caracterizado porque comprende además, cuando el precalentador (220, 235) alcanza la temperatura inicial, aumentar la temperatura del precalentador (220, 235) mientras se ajusta la presión del combustible para mantener la velocidad del motor (100) entre 1.000 y 2.000 rpm hasta que la equivalencia de combustible-aire alcance un valor de

entre 1,6 a 2,4.

21. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque la proporción de equivalencia de combustible-aire inicial del gas combustible es de 1.

22. Un método para hacer funcionar un motor de combustión interna (100) en condiciones ricas en combustible, caracterizado porque comprende:

mantener un conjunto de condiciones operativas de mantenimiento tras el arranque del motor (100) para una contrapresión de escape, una presión del colector de admisión, una velocidad del motor (100), un tiempo de encendido, una proporción de equivalencia de gas combustible-aire y una temperatura de entrada de gas combustible;

aumentar la temperatura de entrada del gas combustible mientras se mantiene la proporción de equivalencia de gas combustible-aire y el control del contenido de metano y oxígeno de un gas de escape del motor (100); y

ajustar el tiempo de encendido en respuesta al contenido controlado de metano y oxígeno donde la proporción de equivalencia de gas combustible-aire operativa es de entre 1,6 a 2,4.

23. El método de la reivindicación 22, caracterizado porque la contrapresión de escape operativa inicial es de entre la presión ambiente y 500 kPa absolutos.

24. El método de la reivindicación 22, caracterizado porque la presión del colector de admisión operativa está entre la presión ambiente y 200 kPa absolutos.

25. El método de la reivindicación 22, caracterizado porque la velocidad operativa inicial del motor (100) está entre 1.000 y 2.000 revoluciones por minuto (rpm).

26. El método de la reivindicación 22, caracterizado porque el tiempo de encendido operativo inicial está entre 25 y 35 grados antes del punto muerto superior (APMS).

27. El método de la reivindicación 22, caracterizado porque la temperatura de entrada de gas combustible operativa inicial está entre 200 ºC y 270 ºC.

28. El método de la reivindicación 22, caracterizado porque ajustar el tiempo de encendido en respuesta al contenido controlado de metano y oxígeno comprende avanzar el tiempo de encendido si el contenido controlado de metano u oxígeno aumenta más allá de los niveles aceptables.

29. El método de la reivindicación 22, caracterizado porque comprende además controlar la temperatura del gas de escape de cada cilindro (105) del motor (100).

30. El método de la reivindicación 29, caracterizado porque comprende además ajustar individualmente un tiempo de encendido de cada cilindro (105) para reducir la variabilidad en la temperatura del gas de escape de cada cilindro (105) dentro de un intervalo de 75 ºC.

31. El método de la reivindicación 22, caracterizado porque el gas de escape comprende una combinación de al menos dos de entre hidrógeno (H_2), monóxido de carbono (CO), nitrógeno (N_2), vapor de agua (H_2O), dióxido de carbono (CO_2) y componentes traza.

32. Un sistema reformador de gas, que tiene:

un motor de combustión interna (100) que tiene una entrada (145) de gas combustible, una salida (150) de gas de escape, una pluralidad de cilindros (105), un sistema de temporización del encendido, un regulador (210), un precalentador (220, 235) de gas combustible y un sobrealimentador (215);

caracterizado porque el motor de combustión interna (100) funciona con una proporción de equivalencia de gas combustible-aire de entre 1,6 y 2,4.

33. El sistema reformador de gas de la reivindicación 32, caracterizado porque el motor de combustión interna (100) ajusta individualmente una proporción de equivalencia de gas combustible-aire, una temperatura de entrada del gas combustible, una presión del colector de entrada, un tiempo de encendido, una velocidad del motor (100), una presión del colector de escape y una temperatura del gas de escape.

34. El sistema reformador de gas de la reivindicación 32, caracterizado porque el motor de combustión interna (100) produce un gas de escape que comprende hidrógeno (H_2) y monóxido de carbono (CO).