

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 309 491**

21 Número de solicitud: 202430909

51 Int. Cl.:

H01M 4/139	(2010.01)	F26B 23/00	(2006.01)
H01M 10/058	(2010.01)		
F26B 9/00	(2006.01)		
F26B 21/04	(2006.01)		

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

17.05.2024

30 Prioridad:

24.05.2023 CN 2023212858959

43 Fecha de publicación de la solicitud:

26.07.2024

71 Solicitantes:

GUANGDONG KATOP AUTOMATION CO., LTD.
(100.0%)
No. 50, Lianshen Road, Liantang Town,
Gaoyao District
526100 ZHAOQING CITY CN

72 Inventor/es:

ZHU, Gaowen;
YANG, Saiqiang;
XING, Ligen;
YANG, Lingxin y
JIANG, Zishuo

74 Agente/Representante:

TORO GORDILLO, Ignacio

54 Título: **APARATO DE SECADO**

ES 1 309 491 U

DESCRIPCIÓN**Aparato de Secado****5 SECTOR DE LA TÉCNICA**

La invención se refiere al campo de la producción de baterías de litio, en particular a un aparato de secado.

ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA

10

En el proceso de fabricación de una batería de litio, las láminas de electrodos y los separadores deben calentarse y secarse en un aparato de secado después del recubrimiento. Las láminas de electrodos y los separadores se secan mediante aire caliente en la mayoría de los aparatos de secado existentes. El aire fresco, que es aspirado por un soplador de aire fresco, se somete a un intercambio de calor en un intercambiador de calor de recuperación de calor residual y es calentado por un elemento de calentamiento antes de ser enviado a una cámara dentro de un horno para un proceso de secado. Eventualmente, el aire es extraído del horno por un extractor y, después de una recuperación de calor residual y un tratamiento de seguimiento, se libera al medio ambiente o se reutiliza en la circulación.

15

20

Sin embargo, la estructura energética varía según la región y también se ve afectada por las condiciones del sitio. Algunos fabricantes locales del aparato de secado no tienen las instalaciones para calentar el vapor y el aceite de transferencia de calor, y solo pueden usar calentamiento eléctrico, lo que requiere estándares de potencia más altos para la distribución y el cableado de las instalaciones y el aparato. Cada horno en el aparato de secado puede funcionar en diferentes condiciones de secado reales, pero todos los hornos están diseñados para condiciones de funcionamiento superiores, lo que lleva a una mayor capacidad de potencia instalada general. Actualmente, la temperatura del horno solo se puede ajustar controlando la potencia de salida del elemento de calentamiento, que no es fácil de ajustar y el control de temperatura fluctúa mucho.

25

30

EXPLICACIÓN RESUMIDA DE LA INVENCION

Con el fin de superar las deficiencias de la técnica anterior, la presente invención proporciona un aparato de secado que comprende al menos un horno y un sistema de circulación externo para proporcionar aire caliente al interior del horno. Al proporcionar el sistema de circulación externo, se puede ajustar una relación de flujo de aire de un aire a alta temperatura a un aire a baja temperatura a través de un regulador de conexión, permitiendo así ajustar la temperatura dentro del horno. Este ajuste es simple y da como resultado una alta precisión en el control de la temperatura. El aparato tiene un calentamiento centralizado para todo el sistema para reducir la

35

capacidad de potencia instalada; y también permite la selección de diferentes métodos de calentamiento para calentar el horno, lo que lo hace aplicable en un mayor número de escenarios.

El esquema técnico adoptado por la invención para resolver los problemas técnicos es el siguiente:

- 5 un aparato de secado comprende al menos un horno y un sistema de circulación externo para proporcionar aire caliente al interior del horno, en donde el sistema de circulación externo incluye un dispositivo de calentamiento, un conducto de aire y un regulador de conexión, y el conducto de aire incluye un conducto de aire a alta temperatura y un conducto de aire a baja temperatura, una salida del conducto de aire a alta temperatura y una salida del conducto de aire a baja temperatura que están conectadas con el horno a través del regulador de conexión, y una entrada del conducto de aire a alta temperatura y una entrada del conducto de aire a baja temperatura que están comunicadas con aire del exterior a través de un soplador de aire fresco. El dispositivo de calentamiento se dispone en la tubería del conducto de aire a alta temperatura, y puede calentar el aire fresco que entra en el conducto de aire a alta temperatura, y se puede controlar una relación de flujo de aire del conducto de aire a alta temperatura al conducto de aire a baja temperatura ajustando el regulador de conexión, regulando así la temperatura mezclada del aire a alta temperatura y el aire a baja temperatura.

Según una forma de realización, el sistema de circulación externo incluye además un intercambiador de calor de recuperación de calor residual, cuya entrada se comunica con una salida del soplador de aire fresco, y cuya salida se comunica con la entrada del conducto de aire a alta temperatura y la entrada del conducto de aire a baja temperatura.

Según una forma de realización, el horno incluye un conducto de escape, que se comunica con el intercambiador de calor de recuperación de calor residual y un extractor, y el extractor se utiliza para evacuar el aire de escape que se ha sometido a un intercambio de calor con aire fresco en el intercambiador de calor de recuperación de calor residual al exterior.

Según una forma de realización, el aparato de secado incluye además un filtro, y el soplador de aire fresco se comunica con el aire del exterior a través del filtro.

Según una forma de realización, el conducto de escape, el conducto de aire a alta temperatura y el conducto de aire a baja temperatura están provistos de un sensor de temperatura y un sensor de presión, y el horno está provisto internamente de un sensor de temperatura y un sensor de presión, de manera que se detectan la temperatura y la presión en todos los puntos.

Según una forma de realización, el sistema de circulación externo incluye además un ventilador de circulación, que se comunica con una salida del regulador de conexión, y puede mezclar aire mezclado en la salida del regulador de conexión con aire de retorno dentro del horno y transportarlo a una cámara dentro del horno.

Según una forma de realización, el horno incluye un conducto de escape y un condensador, y el aire de escape del conducto de escape se descarga al condensador a través del intercambiador de calor de recuperación de calor residual, y luego se descarga al exterior a través del condensador o continúa para participar en la circulación.

Según una forma de realización, una salida del condensador se comunica con un recuperador de NMP, que a su vez se comunica con el exterior.

Según una forma de realización, el dispositivo de calentamiento tiene un tubo de calentamiento en forma de U o un quemador de gas natural, y una parte delantera y una parte trasera del dispositivo de calentamiento están provistas de un apagallamas.

La invención tiene los siguientes efectos beneficiosos:

a. el aparato de secado, mediante el uso de un sistema de circulación externo, reemplaza el calentamiento individual del horno por un calentamiento centralizado en varios hornos. La potencia del dispositivo de calentamiento se puede diseñar según el calor requerido para secar toda la línea de hornos, lo que puede reducir en gran medida la capacidad de potencia instalada;

b. se puede controlar una relación de flujo de aire del aire a alta temperatura al aire a baja temperatura ajustando el regulador de conexión, y se puede cambiar la temperatura del aire mezclado, permitiendo de ese modo ajustar la temperatura dentro del horno. Y este ajuste es simple y da como resultado una alta precisión en el control de la temperatura; y

c. dado que el aire caliente para cada horno se calienta centralmente en el sistema de circulación externo, se pueden seleccionar diversos modos de calentamiento, tales como aceite, vapor o gas intercambiador de calor, o calentamiento eléctrico, para calentar el aire caliente, ampliando así el escenario de aplicación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La invención se explicará más detalladamente con los dibujos y formas de realización adjuntos.

La Figura 1 muestra un diagrama esquemático según una primera forma de realización de la invención;

la Figura 2 muestra un diagrama esquemático de un regulador de conexión en la invención;

la Figura 3 muestra un diagrama esquemático de varios hornos que comparten un sistema de circulación externo según la primera forma de realización; y

la Figura 4 muestra un diagrama esquemático según una segunda forma de realización de la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

El concepto, la estructura concreta y los efectos técnicos de esta invención se describirán de manera clara y completa con formas de realización y dibujos, para ilustrar completamente el propósito, las características y los efectos de esta invención. Obviamente, la forma de realización descrita es solo una parte de la forma de realización de la invención. Basándose en la forma de realización de la invención, otras formas de realización obtenidas por los expertos en la técnica sin tener que realizar labores creativas pertenecen al alcance de protección de la invención. Además, todas las conexiones/relaciones de conexión implicadas en la invención no significan que los componentes individuales estén conectados directamente, sino que se puede formar una

mejor estructura de conexión añadiendo o reduciendo accesorios de conexión según la situación de implementación específica. Todas las características técnicas en la creación de la invención se pueden combinar de forma interactiva sin entrar en conflicto entre sí.

Forma de realización 1:

5 La invención proporciona un aparato de secado que comprende un horno 2 y un sistema de circulación externo. El aparato de secado puede estar provisto de uno o más hornos 2, y un sistema de circulación externo puede ser compartido por varios hornos 2.

Con referencia a la Figura 1, ésta muestra un diagrama esquemático de la conexión entre el horno y el sistema de circulación externo. El horno 2 está provisto de una entrada de aire 20 y una salida de aire 21, y el sistema de circulación externo está conectado a la entrada de aire 20 y la salida de aire 21.

El sistema de circulación externo incluye un soplador de aire fresco 24, un intercambiador de calor de recuperación de calor residual 22, un conducto de aire, un dispositivo de calentamiento 2220 y un regulador de conexión. Una entrada del soplador de aire fresco 24 está conectada al exterior, y una salida del soplador de aire fresco 24 está conectada a una entrada del intercambiador de calor de recuperación de calor residual 22. El soplador de aire fresco 24 extrae aire del exterior y lo transporta al intercambiador de calor de recuperación de calor residual 22, y una salida del intercambiador de calor de recuperación de calor residual 22 está conectada al conducto de aire. El conducto de aire incluye un conducto de aire a alta temperatura 222 y un conducto de aire a baja temperatura 223. El dispositivo de calentamiento 2220 se dispone en una tubería del conducto de aire a alta temperatura 222, y puede calentar el aire dentro del conducto de aire a alta temperatura 222. La salida del conducto de aire a alta temperatura 222 y la salida del conducto de aire a baja temperatura 223 se conectan a la entrada de aire 20 del horno 2 a través del regulador de conexión. Se recoge aire de escape de la salida de aire 21 del horno 2 en el intercambiador de calor de recuperación de calor residual 22 a través de un conducto de escape 224, y se evacúa al exterior a través de un extractor 23 después de que el intercambiador de calor de recuperación de calor residual 22 recupere el calor residual.

Con referencia a la Figura 2, el regulador de conexión está provisto de un regulador de alta temperatura 2221 que se comunica con el conducto de aire a alta temperatura 222 y un regulador de baja temperatura 2231 que se comunica con el conducto de aire a baja temperatura 223. El grado de apertura del regulador de alta temperatura 2221 es inversamente proporcional al del regulador de baja temperatura 2231. El regulador de conexión también incluye un accionador eléctrico 2222 para controlar el grado de apertura del regulador. El accionador eléctrico 2222 está controlado por un programa, y el grado de apertura del regulador de conexión se puede obtener a través de acciones de conexión eléctricas o mecánicas. La relación de apertura del regulador de alta temperatura 2221 y el regulador de baja temperatura 2231 es 1:-1, que se obtiene mediante el diseño mecánico del propio regulador. Es decir, cuando el regulador de alta temperatura 2221 está completamente abierto, el regulador de baja temperatura 2231 está completamente cerrado; el accionador eléctrico controla automáticamente el grado de apertura mediante el programa.

El conducto de escape 224, el conducto de aire a alta temperatura 222 y el conducto de aire a baja temperatura 223 están todos provistos de un sensor de temperatura y un sensor de presión, y el horno está provisto también internamente de un sensor de temperatura y un sensor de presión, de manera que se detectan la temperatura y la presión en todos los puntos.

5 Cuando es necesario calentar el horno, es decir, cuando la temperatura establecida del horno es más alta que la temperatura detectada por el sensor de temperatura, el regulador de alta temperatura 2221 se controla automáticamente mediante el programa para abrirse gradualmente, y se puede abrir completamente hasta el máximo. Cuando la temperatura real detectada está cerca de la temperatura establecida, el regulador de alta temperatura 2221 se
10 cierra lentamente hasta que la temperatura realmente detectada sea igual a la temperatura establecida, momento en el que se fija su grado de apertura y ya no se ajusta. Cuando el horno necesita enfriarse, es decir, cuando la temperatura establecida del horno es inferior a la temperatura real detectada, el proceso de ajuste es opuesto al proceso de calentamiento. Gracias al diseño del regulador de conexión la temperatura del horno se puede ajustar más
15 rápidamente.

En esta forma de realización, el horno es un horno de electrodos negativos, y el dispositivo de calentamiento 2220 se calienta con gas, y se dispone un apagallamas en la parte delantera y en la parte trasera del dispositivo de calentamiento 2220 para mejorar la seguridad durante el funcionamiento.

20 Se dispone un filtro frente a una entrada del soplador de aire fresco 24, donde el aire se filtrará antes de ser arrastrado al conducto de aire por el soplador de aire fresco 24. El filtro incluye un filtro principal 251 y un filtro de eficiencia media 25. Después de filtrarse, el aire es entonces conducido por el soplador de aire fresco 24 al intercambiador de calor de recuperación de calor residual 22 para someterse a un intercambio de calor con el aire de escape del horno 2.
25 El intercambiador de calor de recuperación de calor residual 22 está conectado con el extractor 23, y todo el aire de escape después del intercambio de calor se descarga al exterior a través del extractor 23.

Con referencia a la Figura 3, ésta muestra un diagrama esquemático de varios hornos que comparten un sistema de circulación externo en el aparato de secado. El aparato de secado se divide en dos módulos, cada uno de los cuales incluye siete hornos. Cada módulo está provisto de un quemador de gas natural 2220, tal como un dispositivo de calentamiento, que es responsable del trabajo de calentamiento de los siete hornos del módulo. El aparato de secado tiene un calentamiento centralizado, y un quemador de gas natural 2220 puede proporcionar el calor necesario para el secado de varios hornos, lo que puede reducir eficazmente la potencia
35 instalada de todo el aparato. Además, la alta tasa de conversión de energía del gas natural puede reducir el consumo total de energía del aparato.

El flujo de trabajo del aparato de secado según la invención es el siguiente. El aire fresco, después de ser filtrado, es transportado al intercambiador de calor de recuperación de calor residual 22 por el soplador de aire fresco 24, y el aire fresco en el intercambiador de calor de
40 recuperación de calor residual 22 intercambia calor con el aire de escape del horno 2. A

continuación, el intercambiador de calor de recuperación de calor residual 22 transporta el aire a baja temperatura intercambiado térmicamente al conducto de aire a alta temperatura 222 y al conducto de aire a baja temperatura 223. Se dispone un quemador 2220 en la tubería del conducto de aire a alta temperatura 222, y el quemador 2220 libera calor quemando gas natural para calentar el aire a baja temperatura en el conducto de aire a alta temperatura 222. El aire calentado a alta temperatura del conducto de aire a alta temperatura 222 y el aire a baja temperatura del conducto de aire a baja temperatura 223 se mezclan una vez a través del regulador de aire a alta temperatura 2221 y el regulador de aire a baja temperatura 2231 del regulador de aire de conexión para formar un aire fresco total, que a continuación es enviado al horno 2 por el ventilador de circulación. El aire fresco total se mezcla con el aire de retorno del horno 2 por segunda vez para formar un aire circulante, que es conducido a la cámara del horno 2 por el ventilador de circulación y a continuación es soplado por una boquilla de aire.

Forma de realización 2:

La diferencia entre la forma de realización 2 y la forma de realización 1 es que el horno en esta forma de realización es un horno de electrodos positivos, y el dispositivo de calentamiento tiene un tubo de calentamiento eléctrico en forma de U. En la aplicación práctica se pueden seleccionar otros métodos de calentamiento, tales como aceite o vapor intercambiador de calor, según las necesidades del escenario, lo que lo hace aplicable en muchos más escenarios. Al diseñar un dispositivo de calentamiento eléctrico con una mayor tasa de conversión de energía, el aire que se ha tratado después de la recuperación de calor residual se calienta directamente, reduciendo la potencia de salida del dispositivo de calentamiento y minimizando la pérdida de energía. El aparato utiliza un método de calentamiento centralizado, que puede reducir el consumo total de potencia del aparato.

Con referencia a la Figura 4, el aire de escape del horno de electrodos positivos contiene una alta concentración de N-metilpirrolidona (NMP) y, en esta forma de realización, el tubo de calentamiento en forma de U 1220 está provisto de un apagallamas en la parte delantera y en la parte trasera para evitar que el NMP se queme y explote. Además, en esta forma de realización, también se proporcionan un condensador y un recuperador de NMP 14 para reducir el vapor de NMP en el aire de escape, evitando explosiones en el dispositivo de calentamiento 1220 debido a la alta concentración de NMP. La salida de escape 11 del horno 2 transporta el aire de escape al intercambiador de calor de recuperación de calor residual 12 a través del conducto de escape 124, para el intercambio de calor y el enfriamiento, y a continuación al condensador. El condensador incluye un condensador de agua refrigerada 13 y un condensador de enfriamiento con agua 131 para enfriar el aire de escape para producir un aire de escape con una baja concentración de NMP. El aire de escape con una alta temperatura y una alta concentración de NMP en el horno 2 se convierte en un aire de escape con una baja temperatura y una baja concentración de NMP después de un tratamiento de enfriamiento secundario por el intercambiador de calor de recuperación de calor residual 12 y el condensador. Una porción del aire de escape, entre un 4 % y un 10 %, es tratada por el recuperador de NMP 14 para cumplir con los estándares de emisión antes de ser descargada al exterior por el extractor 140, mientras

que el aire de escape restante es arrastrado por un soplador de aire fresco 15 al intercambiador de calor de recuperación de calor residual 12 para someterlo a intercambio de calor con el aire de escape a alta temperatura y una alta concentración de NMP, convirtiéndose en un aire de escape a una baja temperatura para continuar reutilizándolo en la circulación.

5 El aire a baja temperatura que se ha sometido a un intercambio de calor en el intercambiador de calor de recuperación de calor residual 12 fluye hacia el conducto de aire a alta temperatura 122 y el conducto de aire a baja temperatura 123. El aire a baja temperatura que pasa a través del conducto de aire a alta temperatura 122 se convierte en un aire a alta temperatura después de ser calentado por el tubo de calentamiento en forma de U 1220. El volumen de aire a baja
10 temperatura que pasa a través del conducto de aire a baja temperatura 123 y el volumen de aire a alta temperatura que pasa a través del conducto de aire a alta temperatura 122 pueden controlarse mediante el regulador de aire a alta temperatura 2221 y el regulador de aire a baja temperatura 2231, y finalmente se mezclan para formar un aire fresco que fluye a través de la entrada de aire 10 hacia el horno 2.

15 Hay un ventilador de circulación dispuesto en la entrada de aire del horno, y la salida de aire a través del regulador de conexión y el aire de retorno dentro del horno se pueden mezclar nuevamente para formar un aire de circulación, que se transporta a la cámara del horno a través del ventilador de circulación y luego se sopla fuera por una boquilla de aire.

Lo anterior simplemente describe formas de realización específicas de la presente invención,
20 que no pretende limitar el alcance de protección de la presente invención. Cualquier modificación, variación o sustitución equivalente y mejoras realizadas dentro del espíritu y del principio de la presente invención por los expertos en la técnica según el alcance técnico descrito deben incluirse en el alcance de protección de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de secado que comprende al menos un horno y un sistema de circulación externo para proporcionar aire caliente al interior del horno,

5 en donde el sistema de circulación externo incluye un dispositivo de calentamiento, un conducto de aire y un regulador de conexión ;

 en donde el conducto de aire incluye un conducto de aire a alta temperatura y un conducto de aire a baja temperatura, una salida del conducto de aire a alta temperatura y una salida del conducto de aire a baja temperatura se conectan con el horno a través del regulador de conexión, 10 y una entrada del conducto de aire a alta temperatura y una entrada del conducto de aire a baja temperatura se comunican con aire del exterior a través de un soplador de aire fresco; y

 en donde el dispositivo de calentamiento está dispuesto en la tubería del conducto de aire a alta temperatura para calentar el aire fresco que entra en el conducto de aire a alta temperatura, y se controla una relación de flujo de aire del conducto de aire a alta temperatura al conducto de 15 aire a baja temperatura ajustando el regulador de conexión, regulando así la temperatura de mezcla del aire a alta temperatura y el aire a baja temperatura.

2. Aparato de secado según la reivindicación 1, en donde el sistema de circulación externo incluye además un intercambiador de calor de recuperación de calor residual, cuya entrada se comunica con una salida del soplador de aire fresco y cuya salida se comunica con la entrada 20 del conducto de aire a alta temperatura y la entrada del conducto de aire a baja temperatura.

3. Aparato de secado según la reivindicación 2, en donde el horno incluye un conducto de escape, que se comunica con el intercambiador de calor de recuperación de calor residual y un extractor, y el extractor se utiliza para evacuar al exterior el aire de escape que se ha sometido a un intercambio de calor con el aire fresco en el intercambiador de calor de recuperación de calor 25 residual.

4. Aparato de secado según la reivindicación 2, que comprende además un filtro, en donde el soplador de aire fresco se comunica con el aire del exterior a través del filtro.

5. Aparato de secado según la reivindicación 3, en donde el conducto de escape, el conducto de aire a alta temperatura y el conducto de aire a baja temperatura están provistos de un sensor 30 de temperatura y un sensor de presión, y el horno está provisto internamente de un sensor de temperatura y un sensor de presión, de manera que se detectan la temperatura y la presión en todos los puntos.

6. Aparato de secado según la reivindicación 1, en donde el sistema de circulación externo incluye además un ventilador de circulación, que se comunica con una salida del regulador de 35 conexión y mezcla un aire mezclado en la salida del regulador de conexión con un aire de retorno dentro del horno y lo transporta a una cámara dentro del horno.

7. Aparato de secado según la reivindicación 2, en donde el horno comprende un conducto de escape y un condensador, y el aire de escape del conducto de escape se descarga al condensador a través del intercambiador de calor de recuperación de calor residual, y luego se 40 descarga al exterior a través del condensador o continúa para participar en la circulación.

8. Aparato de secado según la reivindicación 7, en donde una salida del condensador se comunica con un recuperador de NMP, que a su vez se comunica con el exterior.

5 9. Aparato de secado según la reivindicación 7, en donde el dispositivo de calentamiento tiene un tubo de calentamiento en forma de U o un quemador de gas natural, y una parte delantera y una parte trasera del dispositivo de calentamiento están provistas de un apagallamas.

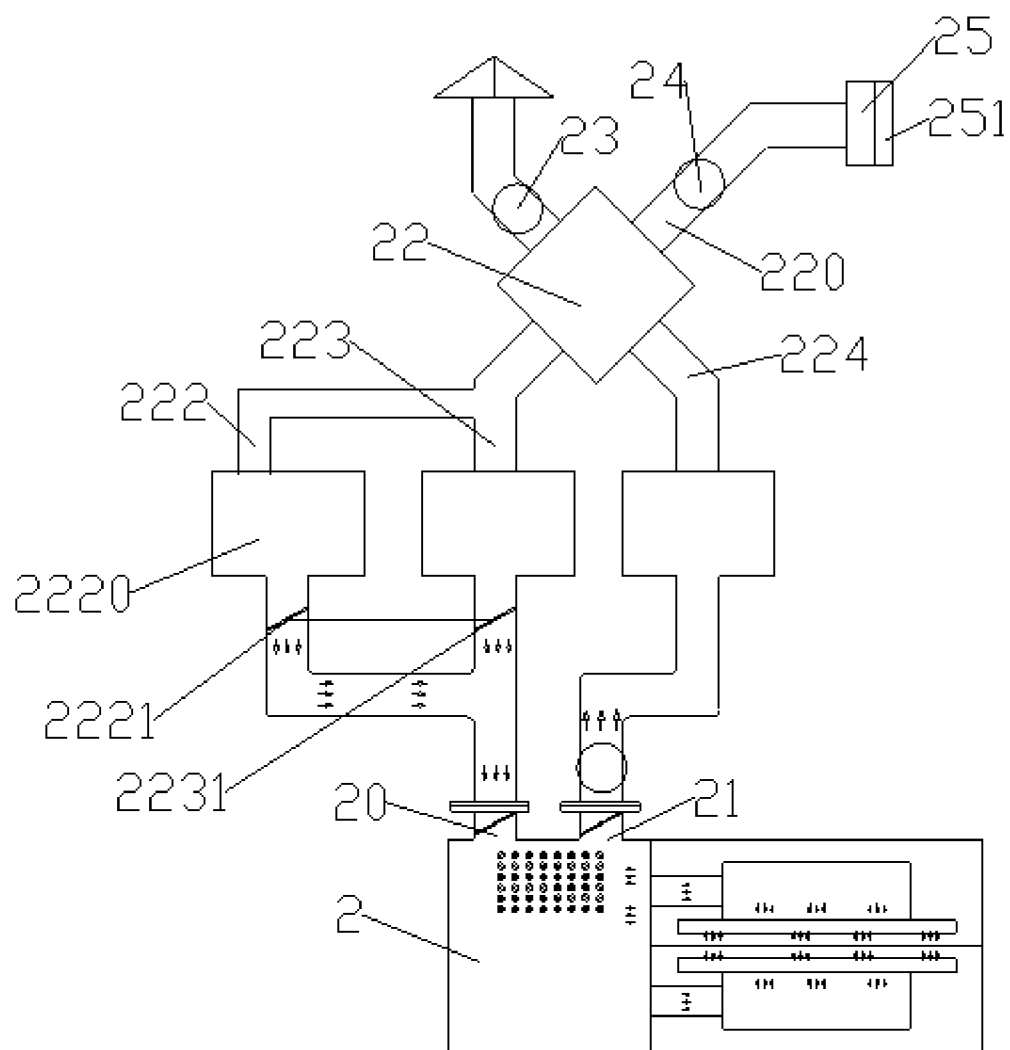


FIG. 1

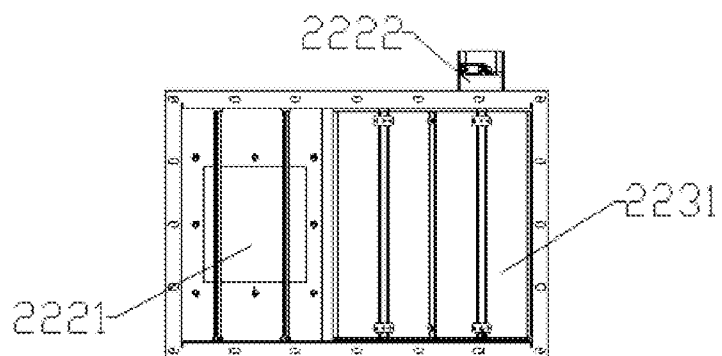


FIG. 2

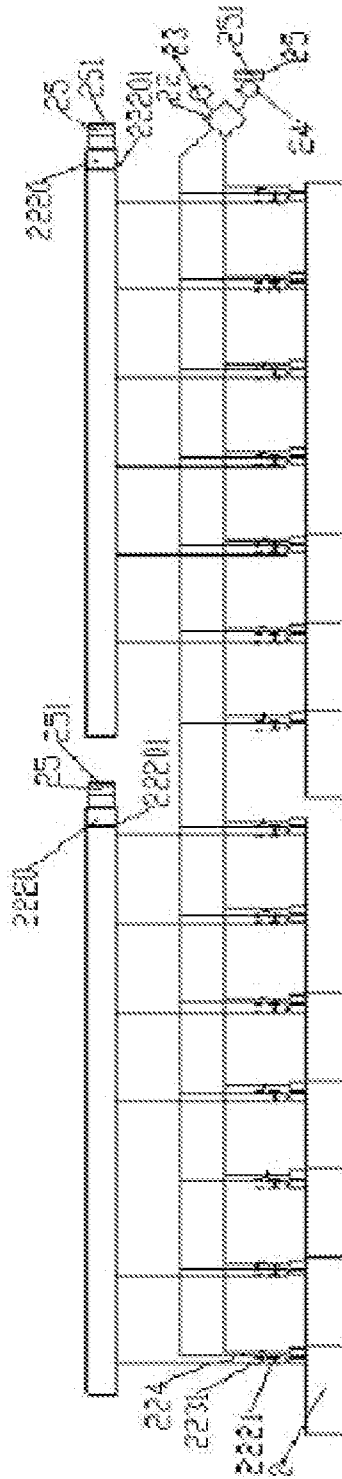


FIG. 3

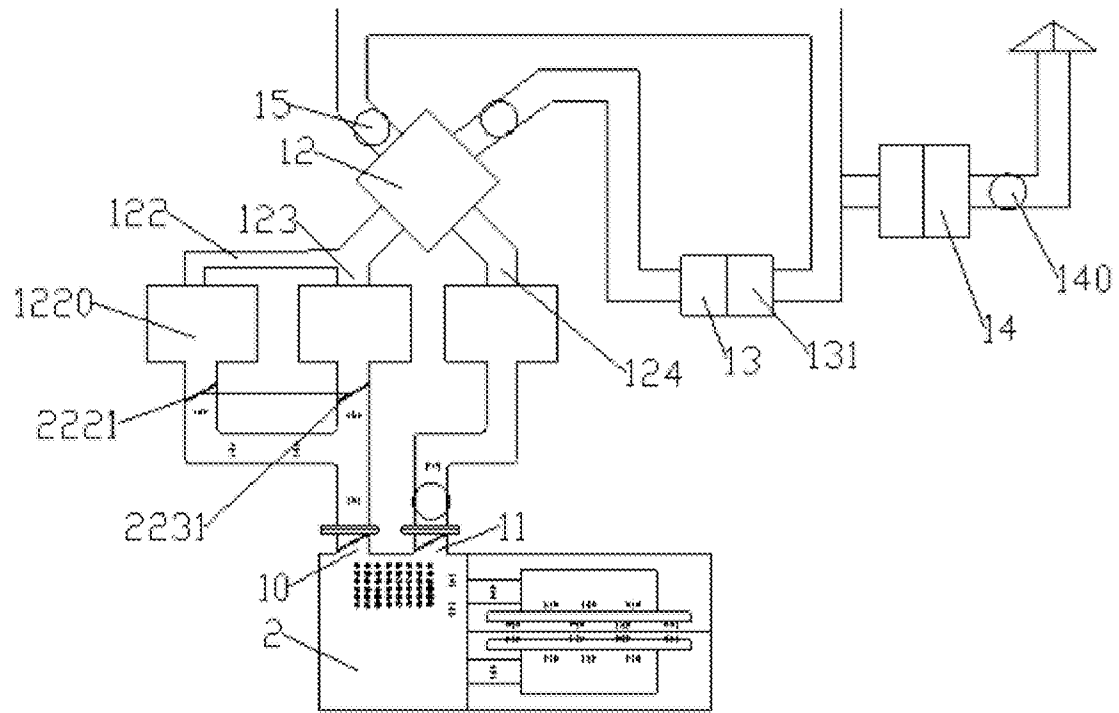


FIG. 4