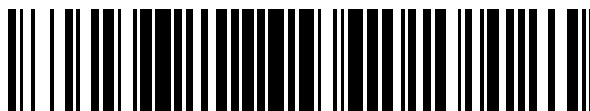


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 390 989**

51 Int. Cl.:

**B25F 5/02** (2006.01)

**H01M 2/10** (2006.01)

**H01M 10/46** (2006.01)

**B25H 3/00** (2006.01)

**H01M 8/00** (2006.01)

**H01M 8/04** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08722896 .1**

96 Fecha de presentación: **19.03.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2129497**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.12.2009**

54 Título: **Herramienta eléctrica inalámbrica con batería de celda de combustible y carcasa de alojamiento para la misma**

30 Prioridad:  
**20.03.2007 JP 2007072377**  
**20.02.2008 JP 2008038515**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**20.11.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**20.11.2012**

73 Titular/es:  
**HITACHI KOKI CO., LTD. (100.0%)**  
**15-1, KONAN 2-CHOME MINATO-KU**  
**TOKYO 108-6020, JP**

72 Inventor/es:  
**ARADACHI, TAKAO y**  
**TAKANO, NOBUHIRO**

74 Agente/Representante:  
**ARIAS SANZ, Juan**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

ES 2 390 989 T3

## DESCRIPCIÓN

Herramienta eléctrica inalámbrica con batería de celda de combustible y carcasa de alojamiento para la misma

### Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere a una herramienta eléctrica inalámbrica en la que una herramienta frontal proporcionada en una carcasa es accionada por un motor eléctrico que utiliza una batería fijada dentro de la carcasa como una unidad de fuente de alimentación motriz y más particularmente, a la estructura de una herramienta eléctrica inalámbrica capaz de suministrar de manera eficiente una energía motriz y una carcasa de alojamiento de la misma.

### Antecedentes de la técnica

- 10 Como una herramienta eléctrica, tal como un taladro vibratorio, es conocida una herramienta eléctrica inalámbrica que no requiere el suministro de una fuente de alimentación comercial mediante un cable eléctrico y que se puede utilizar en lugares tales como un sitio de construcción donde no hay instalación de alimentación. Tal como se describe en el documento JP-A-2006-324064, como una unidad de alimentación motriz de una herramienta eléctrica inalámbrica, generalmente se utilizan baterías secundarias, tales como una batería de níquel-cadmio (batería NiCd), una batería de níquel-hidrógeno, o una batería de iones de litio.

- 15 Sin embargo, las baterías secundarias deben recargarse mediante un dispositivo de carga que es alimentado mediante una unidad de alimentación de corriente alterna de suministro, tal como una fuente de alimentación comercial cuando la capacidad utilizable cuando una unidad motriz de alimentación de una herramienta eléctrica se consume completamente. Por esta razón, cuando la herramienta eléctrica inalámbrica se utiliza en lugares tales como al aire libre donde no hay ninguna instalación para una fuente de alimentación comercial, aunque las baterías secundarias se puedan utilizar como una unidad motriz de alimentación de la herramienta eléctrica inalámbrica, hay un inconveniente de que los usuarios tienen que equipar un dispositivo de carga para cargar las baterías secundarias y una unidad de alimentación de corriente alterna para alimentar el dispositivo de carga. En particular, en un entorno de trabajo al aire libre tal como un sitio de construcción donde se utiliza una herramienta eléctrica, con frecuencia es difícil de obtener una unidad de alimentación y además, equiparse con un dispositivo relativamente voluminoso, tal como un generador eléctrico como una unidad de alimentación, puede imponer un coste importante sobre el usuario de la herramienta eléctrica.

- 20 Como una carga de las baterías secundarias requiere un tiempo de carga predeterminado, para aumentar la eficiencia de trabajo, se requiere cargar una pluralidad de baterías secundarias con antelación para preparar baterías secundarias de repuesto. Si las baterías secundarias de repuesto no están preparadas, el trabajo de la herramienta eléctrica tiene que ser interrumpido durante la carga del conjunto de baterías secundarias a la herramienta eléctrica, por lo que la eficiencia de trabajo disminuye.

- 25 Adicionalmente, ya que especialmente, las baterías para herramientas eléctricas requieren una gran capacidad y una gran potencia, una batería tiene una estructura en la que de once a veinte celdas de la batería están conectadas en serie o en paralelo a una serie de celdas de la batería. Como resultado, las baterías se vuelven relativamente pesadas y voluminosas y por lo tanto, son difíciles llevar a un lugar de trabajo.

- 30 En cuanto a las baterías de NiCd comúnmente utilizadas en una herramienta eléctrica, como contienen una sustancia nociva, tal como cadmio como sustancia constituyente, cuando se gastan requieren un tratamiento prudente, de modo que no puedan causar contaminación ambiental.

- 35 Una herramienta eléctrica que tiene las características incluidas en la primera parte de la reivindicación 1 se conoce a partir de la patente de los Estados Unidos N.º: 6.104.162.

- 40 El documento DE 20 2006 017 538 U1 divulga un taladro accionado neumáticamente en el que un dispositivo de recogida de agua está dispuesto cerca de la broca del taladro para alimentar agua de condensación a una celda de combustible conectada al dispositivo de recogida, generándose el agua de condensación debido a la broca del taladro en contacto con el aire frío circundante.

- 45 El documento US 2006/0088751 A1 divulga un dispositivo móvil para suministrar energía a través de celdas de combustible que incluye los cartuchos de combustible reemplazables.

### Divulgación de la invención

- 50 Un objetivo de la presente invención es, por lo tanto, eliminar los inconvenientes anteriormente discutidos de la técnica anterior proporcionando una herramienta eléctrica inalámbrica accionada mediante una unidad de fuente de alimentación que no requiera un dispositivo de carga y una unidad de alimentación de carga.

La presente invención según se define en la reivindicación 1 elimina el uso de un dispositivo de carga o el uso de una fuente de alimentación comercial mediante el uso de una batería de celdas de combustible que no requiere el suministro de una fuente de alimentación comercial como una unidad de alimentación de la herramienta eléctrica.

Si el depósito de combustible o el cartucho de combustible para almacenar o suministrar combustible están unidos de manera amovible al alojamiento de la herramienta eléctrica inalámbrica, es posible alimentar la herramienta eléctrica sólo y al mismo tiempo con la sustitución del depósito o del cartucho, mejorando así la eficiencia de trabajo.

- 5 Adicionalmente, como que un combustible limpio sin contener contaminantes puede ser utilizado como combustible de la batería de celdas de combustible, es posible resolver el problema de la contaminación ambiental.

Además, es posible proporcionar una herramienta eléctrica inalámbrica que se puede utilizar en un lugar de trabajo donde no hay suministro de energía comercial.

Los anteriores y otros objetos, las anteriores y otras características y ventajas de la presente invención serán más evidentes tras la lectura de la siguiente descripción de esta memoria descriptiva y los dibujos adjuntos.

## 10 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es un diagrama de la configuración de una herramienta eléctrica inalámbrica de acuerdo con una primera realización, que no forma parte de la presente invención.

La figura 2 es un diagrama de la configuración de una herramienta eléctrica inalámbrica de acuerdo con una segunda realización, que no forma parte de la presente invención.

- 15 La figura 3 es un diagrama de la configuración de una herramienta eléctrica inalámbrica de acuerdo con una tercera realización, que es parte de la presente invención.

La figura 4 es un diagrama de la configuración de una herramienta eléctrica inalámbrica de acuerdo con una cuarta realización, que es parte de la presente invención.

- 20 La figura 5 es un diagrama de la configuración de una herramienta eléctrica inalámbrica de acuerdo con una quinta realización, que no forma parte de la presente invención.

La figura 6 es un diagrama de la estructura de una batería de celda de combustible utilizada en la herramienta eléctrica inalámbrica de la presente invención.

La figura 7 es un diagrama de la configuración de una herramienta eléctrica inalámbrica de acuerdo con una sexta realización, que no forma parte de la presente invención.

- 25 La figura 8 es un diagrama de bloques funcional de la herramienta eléctrica inalámbrica de acuerdo con la sexta realización.

La figura 9 es una vista externa de una carcasa de alojamiento para herramientas eléctricas.

La figura 10 es un diagrama de la disposición de la carcasa de alojamiento para herramientas eléctricas.

La figura 11 es un diagrama de la configuración de la carcasa de alojamiento para herramientas eléctricas.

## 30 **Descripción de signos de referencia**

20: HERRAMIENTA ELÉCTRICA

20a: ALOJAMIENTO DEL CUERPO

20b: ALOJAMIENTO DEL ASA

21: MOTOR

- 35 22: CIRCUITO DE CONTROL DEL MOTOR

22a, 22b: TERMINAL DE ENTRADA DE POTENCIA EMPAREJADO

23: INTERRUPTOR DISPARADOR

23a: INTERRUPTOR DE ACCIONAMIENTO

24: HERRAMIENTA FRONTAL (MÁS BROCA)

- 40 25: CARGA

26: CIRCUITO DE DETECCIÓN DE INTERRUPTOR

30: UNIDAD DE BATERÍA DE CELDAS DE COMBUSTIBLE

- 31: CUERPO DE LA BATERÍA DE CELDAS DE COMBUSTIBLE
- 31a, 31b: TERMINALES DE POTENCIA EMPAREJADOS
- 31c: PUERTO DE ENTRADA
- 31d: MEMBRANA DEL ELECTROLITO
- 5 31e: ELEMENTO DE RETENCIÓN
- 32: CARTUCHO DE COMBUSTIBLE
- 32a: PUERTO DE SUMINISTRO
- 33: DEPÓSITO DE COMBUSTIBLE
- 33a: PUERTO DE SUMINISTRO
- 10 34: PUERTO DE ENTRADA
- 35: PROVEEDOR DE COMBUSTIBLE
- 36: RECIPIENTE DE COMBUSTIBLE
- 37: CIRCUITO DE CONTROL DE CARGA
- 40: UNIDAD DE BATERÍA SECUNDARIA
- 15 41: BATERÍA SECUNDARIA (BATERÍA DE IONES DE LITIO)
- 41a: RANURA DE RETENCIÓN
- 42: CIRCUITO DE PROTECCIÓN
- 43: DIODO
- 50: CARGADOR
- 20 60: CARCASA DE ALOJAMIENTO
- 61: PORCIÓN DE LA CARCASA LATERAL DE ALOJAMIENTO
- 61a a 61d: PORCIÓN DE ALOJAMIENTO
- 62: PORCIÓN DE LA CARCASA LATERAL DE CUBIERTA
- 63, 64: BISAGRA
- 25 65: ASA (AGARRE)
- 66: INTERCONEXIÓN

#### **Mejor modo de llevar a cabo la invención**

30 Ahora, se describirán realizaciones con referencia a los dibujos. Se observa que los elementos que tienen las mismas funciones que se indican mediante los mismos símbolos de referencia en los todos los dibujos para describir las realizaciones y una descripción repetitiva de los mismos no se proporcionará.

En primer lugar, respecto a un ejemplo de configuración de una batería de celdas de combustible utilizada en la presente invención, se describirá un ejemplo de una celda de combustible de metanol directa (DMFC) se muestra en la figura 6.

35 Como batería de celdas de combustible conocida, mediante el electrolito utilizado, hay una pila de combustible alcalina (AFC), una celda de combustible de electrolito de polímero (PEFC), una celda de combustible de carbonato fundido (MCFC) y una celda de combustible de óxido sólido (SOFC). En todas las baterías de celdas de combustible anteriores, el hidrógeno y el oxígeno reaccionan para generar electricidad y descargar agua como un producto, mientras se utiliza un electrolito diferente para cada tipo.

40 En el caso de celdas de combustible de electrolito de polímero (PEFC), una membrana de intercambio de protones de polímero se utiliza como un electrolito, los iones hidrógeno se mueven dentro de la membrana de intercambio cuando la corriente es conducida y la temperatura de trabajo está en el intervalo de una temperatura ambiente hasta

alrededor de 100 °C. Como que la eficiencia de generación de energía es relativamente alta, estas baterías de celdas de combustible son convenientemente para su uso en una herramienta eléctrica. Como ejemplo típico de celda de combustible, una celda de combustible de metanol directa (DMFC) es ampliamente conocida, en la que se utiliza hidrógeno como combustible, permitiendo que se realice una reacción directa a partir de un compuesto de hidrógeno, tal como metanol. En lo sucesivo, la celda de combustible de metanol directa (DMFC) se describirá con referencia a un diagrama esquemático mostrado en la figura 6.

En la figura 6, una celda de combustible 31 incluye un orificio de entrada 31c de una solución acuosa de metanol, un electrodo de combustible o electrodo de hidrógeno (electrodo negativo) 31a, un electrodo de aire (electrodo positivo) 31b y una membrana de electrolito 31d insertada entre el electrodo de combustible 31a y el electrodo de aire (electrodo positivo) 31b. Cuando la solución acuosa de metanol se suministra a través del puerto de entrada 31c al electrodo de combustible 31a (una capa de catalizador tal como platino), la solución de metanol se descompone mediante la capa de catalizador (Pt) en iones de hidrógeno, electrones, dióxidos de carbono y similares. Los electrones descompuestos fluyen a través de un circuito de carga 25 hacia el electrodo de aire 31b. Mediante el flujo de los electrones, se suministra electricidad al circuito de carga 25. Mientras tanto, el aire se llena en el lado del electrodo de aire 31b y por la acción de la capa de catalizador (Pt) prevista en el lado del electrodo de aire 31b, el oxígeno del aire reacciona con los electrones que vuelan a través del mismo para producir agua y el agua se descarga. En el curso de estos procesos, se produce una diferencia de potencial eléctrico entre pares de terminales de alimentación 31a y 31b. En la celda de combustible 31, como la generación de energía se realiza sólo mediante la recarga de combustible (por ejemplo, solución acuosa de metanol), una carga mediante una unidad de alimentación de carga no es necesaria, a diferencia de las baterías secundarias. La presente invención se realiza mediante el hallazgo de que el circuito de carga 25, tal como un circuito de accionamiento de motor de una herramienta eléctrica puede operarse mediante el uso de la pila de combustible 31. En lo sucesivo, se describirá realizaciones en las que se emplea la herramienta eléctrica inalámbrica en un controlador de impacto.

### **Realización 1**

Una primera realización se describirá con referencia a la figura 1. Una herramienta eléctrica 20 incluye un alojamiento de cuerpo 20a y un alojamiento de asa 20b. Un motor 21 está unido dentro del alojamiento del cuerpo 20a y una unidad de circuito de control 22 que incluye un circuito de accionamiento del motor está unida dentro del alojamiento del asa 20b. Un interruptor de disparo 23 está conectado eléctricamente a la unidad de circuito de control 22 para suministrar señales de control a la unidad de circuito de control 22, iniciando o deteniendo así el funcionamiento de la herramienta eléctrica 20. El motor 21 está construido, por ejemplo, mediante un motor de corriente continua sin escobillas y una potencia motriz se transmite desde el motor 21 a través de un mecanismo de transmisión de potencia motriz (no mostrado) a una herramienta frontal 24. La herramienta frontal 24 está unida de manera amovible al alojamiento del cuerpo 20a para que sobresalga desde un extremo del alojamiento del cuerpo 20a y está construido, por ejemplo, mediante una broca más para la fijación de un tornillo.

La unidad de celda de combustible 30 incluye una unidad formada, por ejemplo, de un material plástico y alojada en una carcasa, un cuerpo de la celda de combustible 31 que tiene la estructura descrita anteriormente y un cartucho de combustible 32 para suministrar combustible tal como una solución acuosa de metanol al cuerpo de la célula de combustible 31. El cuerpo de la celda de combustible 31 tiene terminales de los electrodos 31a y 31b emparejados y un puerto de entrada de combustible 31c. El cartucho de combustible 32 tiene una estructura en la que el cartucho de combustible puede estar unido de manera amovible al cuerpo de la celda de combustible 31. Cuando el cartucho de combustible 32 está unido al cuerpo de la celda de combustible 31, un puerto de alimentación 32a del cartucho de combustible 32 se inserta en el puerto de entrada 31c del cuerpo de la celda de combustible 31 para que el combustible se suministre desde el cartucho de combustible 32 al cuerpo de la celda de combustible 31. Con esta configuración, el cuerpo de la celda de combustible 31 puede producir electricidad basada en el combustible del cartucho de combustible 32.

Mientras tanto, la unidad de celda de combustible 30, que es una combinación del cuerpo de la celda de combustible 31 y el cartucho de combustible 32, tiene una estructura en la que la unidad de celda de combustible puede unirse de manera amovible al lado del extremo inferior de la carcasa del asa 20b de la herramienta eléctrica 20. Es decir, la unidad de celda de combustible 30 tiene una estructura que puede unirse de manera amovible al cuerpo de la herramienta eléctrica 20. Cuando la unidad de celda de combustible 30 está unida al extremo inferior de la carcasa del asa 20b, los terminales de los electrodos 31a y 31b emparejados del cuerpo de la celda de combustible 31 tienen una estructura en la que los terminales de los electrodos emparejados están conectados eléctricamente a los terminales de entrada de potencia 22a y 22b emparejados de la unidad de circuito de control 22. Con esta configuración, la electricidad generada en los terminales de los electrodos 31a y 31b emparejados del cuerpo de la celda de combustible 31 se suministra a través de los terminales de entrada de alimentación 22a y 22b emparejados a la unidad de circuito de control 22, con lo que se puede utilizar la electricidad generada como una fuente de potencia motriz del motor 21 de la herramienta eléctrica 20.

De acuerdo con la configuración descrita anteriormente, los usuarios pueden llevar a un cartucho de repuesto de combustible 32 junto con la herramienta eléctrica 20 a un lugar de trabajo y cuando el combustible del cartucho de combustible 32 que los usuarios están usando se utiliza por el uso de la herramienta eléctrica 20, los usuarios pueden utilizar la herramienta eléctrica 20 sin interrupción al sustituirlo por el nuevo cartucho de combustible de

repuesto 32. En este caso, la sustitución de la celda de combustible 32 puede llevarse a cabo en un corto periodo de tiempo en una secuencia tal que la unidad de celda de combustible 30 se separa primero de la herramienta eléctrica 20 y el cartucho de combustible 32 se separa de la unidad de celda de combustible 30 separada de la herramienta eléctrica 20. Un medidor de combustible para comprobar una cantidad de combustible puede proporcionarse al cuerpo de la celda de combustible 31 (la carcasa de la unidad de celda de combustible 30) o el cartucho de combustible 32.

Con la configuración descrita anteriormente, es posible utilizar eficientemente la herramienta eléctrica 20 durante un largo periodo de tiempo, incluso en un lugar de trabajo donde no hay ninguna instalación de energía tal como una fuente de alimentación comercial ni una instalación para un dispositivo de carga.

## **Realización 2**

La figura 2 muestra un diagrama de la configuración de una segunda realización. Al igual que la primera realización descrita anteriormente, la unidad de celda de combustible 30 tiene una estructura en la que la unidad de celda de combustible puede unirse de manera amovible al lado inferior de la carcasa del asa 20b de la herramienta eléctrica 20.

La unidad de celda de combustible 30 difiere de la primera realización en que la unidad de celda de combustible de la segunda realización utiliza un depósito de combustible 33 en lugar de utilizar el cartucho de combustible desechable 32 (ver la figura 1). El depósito de combustible 33 tiene una estructura en la que se acopla el depósito de combustible se acopla al puerto de entrada 31c del cuerpo de la celda de combustible 31 para suministrar el combustible al depósito de combustible 33 en el cuerpo de la celda de combustible 31. El depósito de combustible 33 también tiene una estructura en la que cuando un indicador de capacidad (no mostrado) del depósito de combustible 33 muestra que el combustible en el depósito de combustible 33 está disminuyendo, el combustible se puede rellenar o sustituirse desde un proveedor de combustible 35 a través de un puerto de entrada 34 del depósito de combustible. Con esta configuración, el cuerpo de la celda de combustible 31 puede generar electricidad y la electricidad generada se puede utilizar como una fuente de potencia motriz del motor 21 de la herramienta eléctrica 20.

De acuerdo con esta realización, como que el depósito de combustible 33 instalado dentro de la unidad de la celda de combustible 31 tiene una estructura en la que el combustible puede suministrarse desde el exterior, los usuarios pueden llevar el proveedor del combustible 35 lleno de combustible a un lugar de trabajo y pueden utilizar la herramienta eléctrica 20 durante mucho tiempo.

## **Realización 3**

La figura 3 es un diagrama de configuración que muestra una tercera realización. Básicamente, la unidad de celda de combustible 30 tiene la misma estructura que la segunda realización y tiene una estructura en la que la unidad de celda de combustible puede unirse de manera amovible dentro del alojamiento del asa 20b de la herramienta eléctrica 20. La unidad de celda de combustible 30 utiliza un depósito de combustible 33 acoplado al puerto de entrada 31c del cuerpo de la celda de combustible 31. El depósito de combustible 33 tiene una estructura en la que el combustible puede ser suministrado desde el proveedor de combustible 35 a través del puerto de entrada 34 del depósito de combustible 33. El depósito de combustible 33 también tiene una estructura en la que el otro extremo del depósito de combustible está acoplado al puerto de entrada 31c del cuerpo de la celda de combustible 31 de manera que el combustible en el depósito de combustible 33 puede suministrarse al cuerpo de la celda de combustible 31. Con esta configuración, el cuerpo de la celda de combustible 31 puede generar electricidad y la electricidad generada se puede utilizar como una fuente de potencia motriz de la herramienta eléctrica 20.

En la configuración descrita anteriormente, cuando se desea alimentar el depósito de combustible 33 con combustible desde el exterior, la unidad de celda de combustible 30 unida de manera amovible dentro del alojamiento del asa 20b primero se separa del alojamiento del asa 20b y el combustible es suministrado por el proveedor de combustible 35 a través del puerto de entrada 34 del depósito de combustible 33 de la unidad de celda de combustible 30.

## **Realización 4**

La figura 4 es un diagrama de configuración que muestra una cuarta realización. La herramienta eléctrica 20 incluye un motor 21 alojado dentro del alojamiento del cuerpo 20a, una unidad de circuito de control 22 alojada dentro del alojamiento del asa 20b y que controla el motor 21 y un cuerpo de celda de combustible 31. Es decir, el cuerpo de la celda de combustible 31 está incorporado dentro de la herramienta eléctrica 20.

Mientras tanto, un cartucho de combustible 32 lleno de combustible, tal como solución acuosa de metanol, está unido de manera amovible al cuerpo de la celda de combustible 31 y tiene un puerto de suministro 32a que es separable del puerto de entrada 31c del cuerpo de la celda de combustible 31. Con esta configuración, el combustible en el cartucho de combustible 32 es transportado al cuerpo de la celda de combustible 31 y el cuerpo de la celda de combustible 31 puede generar electricidad. La electricidad generada se utiliza como una fuente de potencia motriz de la herramienta eléctrica 20.

Cuando la capacidad del cuerpo de la celda de combustible 31 baja por el uso de la herramienta eléctrica 20, los usuarios pueden reemplazar el cartucho de combustible 32 con un nuevo cartucho de combustible.

#### **Realización 5**

5 La figura 5 es un diagrama de configuración que muestra una quinta realización. Al igual que la cuarta realización descrita anteriormente, la herramienta eléctrica 20 incluye un motor 21 alojado dentro del alojamiento del cuerpo 20a, una unidad de circuito de control 22 alojada dentro del alojamiento del asa 20b y que controla el motor 21 y un cuerpo de la celda de combustible 31.

10 Mientras tanto, un depósito de combustible 33 lleno de combustible, tal como una solución acuosa de metanol, se utiliza en lugar del cartucho de combustible 32 (ver la figura 4) utilizado en la cuarta realización. El depósito de combustible 33 está unido de manera amovible al cuerpo de la celda de combustible 31 y tiene un puerto de suministro 33a que es separable del puerto de entrada 31c del cuerpo de la celda de combustible 31. Esto es, el depósito de combustible 33 está configurado de manera que sea separable del cuerpo de la celda de combustible 31 incorporado dentro de la herramienta eléctrica 20. Además, el depósito de combustible 33 tiene una estructura en la que el combustible en el depósito de combustible 33 puede suministrarse al cuerpo de la celda de combustible 31.

15 Con esta configuración, el cuerpo de la celda de combustible 31 puede generar electricidad y la electricidad generada se utiliza como una fuente de potencia motriz de la herramienta eléctrica 20.

Cuando la capacidad se reduce por el uso de la herramienta eléctrica 20, los usuarios pueden rellenar o reemplazar el combustible desde un proveedor de combustible 35 lleno de combustible a través de un puerto de entrada 34 del depósito de combustible 33.

#### **Realización 6**

La figura 7 muestra un diagrama esquemático estructural de una herramienta eléctrica inalámbrica de acuerdo con una sexta realización y la figura 8 muestra un diagrama de bloques funcional de la herramienta eléctrica inalámbrica que se muestra en la figura 7. En esta realización, una herramienta eléctrica inalámbrica tiene una llamada herramienta eléctrica inalámbrica híbrida en la que como fuente de suministro de energía eléctrica al motor 21 se utilizan una unidad de batería secundaria (paquete de baterías) 40 que utiliza una batería de litio convencional y la unidad de celda de combustible 30 descrita anteriormente. Aquí, la unidad de batería secundaria 40 significa un conjunto de baterías secundarias 41 (ver la figura 8) o un conjunto que incluye un circuito de protección 42 (ver la figura 8) conectado eléctricamente a la batería secundaria 41. El circuito de protección 42 es un circuito empleado en particular en una batería de iones de litio 41, es decir, un circuito que incluye un circuito integrado de protección de acuerdo con la técnica anterior proporcionada para evitar el exceso de carga y el exceso de descarga de la batería de iones de litio 41 o daño de la batería por un transitorio de corriente.

25

30

La unidad de batería secundaria 40 puede ser otras baterías secundarias que no sean la batería de iones de litio, tal como una batería de NiCd o una batería de níquel-hidrógeno.

La unidad de batería secundaria 40 está unida de manera amovible al cuerpo de la herramienta eléctrica 20 y la unidad de celda de combustible 30 está acoplada de manera amovible y conectada eléctricamente a la unidad de batería secundaria 40 en la superficie del extremo inferior de la unidad de batería secundaria 40. Como mecanismo de fijación/separación de la unidad de batería secundaria 40 y el cuerpo de la herramienta eléctrica 20, de una manera similar a la técnica anterior, puede emplearse una estructura en la que un elemento de sujeción está previsto en el lateral de la unidad de batería secundaria 40 y una ranura de sujeción se acopla con el elemento de sujeción previsto en lateral del cuerpo de la herramienta eléctrica 20. Como mecanismo de fijación/separación de la unidad de batería secundaria 40 y la unidad de celda de combustible 30, se puede emplear un mecanismo de acoplamiento conocido en el pasado en el que un elemento de sujeción elástico (elemento de agarre) 31e está previsto en una de las porciones de unión y una ranura de sujeción (ranura de acoplamiento) 41a que se acopla con el elemento de sujeción está previsto en la otra porción de fijación. Además, en la primera realización y similares, un elemento de sujeción está previsto en el lado de la unidad de celda de combustible y una ranura de sujeción está prevista en el lado del cuerpo de la herramienta eléctrica, con lo que la unidad de celda de combustible puede unirse de manera amovible al cuerpo de la herramienta eléctrica.

35

40

45

Al igual que las realizaciones descritas anteriormente, la unidad de celda de combustible 30 incluye un cuerpo de la celda de combustible 31 y un recipiente de combustible 36 (un recipiente que incluye el cartucho de combustible 32 y el depósito de combustible 33). La unidad de celda de combustible 30 también incluye un circuito de control de carga 37 para cargar la batería secundaria 41 de la unidad de batería secundaria 40. En esta realización, el circuito de control de carga 37 está integrado dentro de la unidad de celda de combustible 30; sin embargo, el circuito de control de carga puede estar unido dentro de la unidad de batería secundaria 40 o puede estar configurado como una unidad separada. Como la unidad de celda de combustible 30 está unida de manera amovible al lado inferior de la unidad de batería secundaria 40, un operador es perturbado cuando la herramienta eléctrica 20 es sujeta y es posible mantener la capacidad de trabajo sin ninguna diferencia en el equilibrio del peso de una herramienta eléctrica convencional. El circuito de control de carga 37 está eléctricamente conectado entre la unidad de batería secundaria 40 y la unidad de celda de combustible 30. Por consiguiente, cuando la tensión de salida de la unidad de

50

55

batería secundaria 40 es baja y cuando se detiene la operación del motor eléctrico 21, el circuito de control de carga 37 controla la unidad de celda de combustible 30 para cargar la unidad de batería secundaria 40. Esta operación se describe a continuación.

Cuando el motor eléctrico 21 está en funcionamiento, tal como se muestra en la figura 8, la unidad de batería secundaria 40 sirve como una fuente de potencia motriz del motor 21 y suministra electricidad directamente a un circuito de control del motor 22 que incluye un circuito de accionamiento del motor. Por esta razón, cuando un interruptor de accionamiento 23a se enciende enclavado con el interruptor de disparo 23, un circuito de detección del detector 26 detecta el estado activado del interruptor de accionamiento 23a y envía una señal de detección de activación al circuito de control de carga 37. Entonces, la unidad de batería secundaria 40 suministra energía al control del circuito del motor 22 para accionar el motor 21.

Cuando se detiene el funcionamiento del motor eléctrico 21, el interruptor de accionamiento 23a está apagado. El circuito de detección del interruptor 26 detecta el estado de apagado del interruptor de accionamiento 23a y envía una señal de detección de apagado al control de circuito de carga 37. El circuito de control de carga 37 controla la unidad de celda de combustible 30 para cargar la batería secundaria 41 sobre la base de la señal de detección. Es decir, la unidad de celda de combustible 30 funciona como un cargador para suministrar energía eléctrica a la batería secundaria 41 cuando se detiene el funcionamiento del cuerpo de la herramienta eléctrica 20. Aquí, un diodo unidireccional 43 se inserta en una trayectoria de carga en la dirección para suministrar una corriente de carga. Cuando la tensión de la pila secundaria 41 es mayor que la unidad de celda de combustible 30 o cuando la tensión de la unidad de celda de combustible 30 es baja, el diodo 43 funciona para bloquear la trayectoria de carga, de modo que la unidad de celda de combustible 30 no actúa como una carga en la batería secundaria 41.

De acuerdo con la sexta realización que tiene esta configuración, la herramienta eléctrica inalámbrica 20, que requiere una carga de corriente relativamente grande, se suministra con electricidad desde una batería secundaria de iones de litio de alta potencia 41 y la batería secundaria 41 que tiene electricidad consumida se recarga con electricidad mediante la celda de combustible (unidad de celda de combustible) 30. Es posible prolongar el tiempo de funcionamiento de la herramienta eléctrica inalámbrica en un lugar de trabajo, tal como un sitio de construcción donde no hay instalación de suministro de energía comercial.

La sexta realización puede realizarse de acuerdo con los siguientes ejemplos modificados para facilitar la carga de la batería secundaria 40 o la reposición de combustible de la celda de combustible 30.

(1) La batería secundaria 40 puede estar unida de manera amovible al cuerpo de la herramienta eléctrica 20 y la celda de combustible 30 puede estar unida de manera amovible a la batería secundaria 40. Con esta configuración, la pila secundaria 40 puede cargarse desde una unidad de alimentación de corriente alterna comercial a través de un cargador (no mostrado). Además, la sustitución del recipiente de combustible 36 de la celda de combustible 30 se hace fácil.

(2) La batería secundaria 40 y la celda de combustible 30 pueden montarse como un conjunto conectable y esta estructura montada (40 y 30) puede ser unirse de manera amovible al cuerpo de la herramienta eléctrica 20.

(3) El contenedor de combustible 36 de la celda de combustible 30 puede estar unido de manera amovible al cuerpo de la celda de combustible 31 de una forma similar a las realizaciones descritas anteriormente.

(4) Aunque el circuito de control de carga 37 está conectado eléctricamente entre la celda de combustible 30 y la batería secundaria 40 para permitir que la celda de combustible 30 cargue la batería secundaria 40, la celda de combustible 30 puede conectarse eléctricamente al circuito de control de carga 37 y unirse de manera amovible a la batería secundaria 40.

(5) Como que el circuito de protección 42 de la unidad de la batería secundaria 40 detecta el exceso de carga y el exceso de descarga de la unidad de batería secundaria, cuando el circuito de protección 42 ha detectado que la batería de iones de litio 41 está sobrecargada por la carga de la unidad de celda de combustible 30, el circuito de control de carga 37 puede recibir una señal de sobrecarga desde el circuito de protección 42 y detener la carga. Además, cuando el circuito de protección 42 ha detectado el exceso de descarga, la unidad de batería secundaria 40 puede cargarse mediante la unidad de celda de combustible 30, independientemente de la señal procedente del circuito de detección del interruptor 26. En este caso, la herramienta eléctrica 20 puede accionarse mediante la unidad de celda de combustible 30.

Las figuras 9 y 10 muestran diagramas de configuración de una carcasa de alojamiento 60 para herramientas eléctricas, que puede alojar la herramienta eléctrica inalámbrica de acuerdo con las realizaciones descritas anteriormente y que facilita el transporte de una placa de trabajo y que aloja y almacena la herramienta eléctrica inalámbrica cuando no se utiliza. En particular, la carcasa de alojamiento 60 es adecuada para su uso como una funda de transporte para transportar la herramienta eléctrica inalámbrica a un lugar de trabajo donde el uso de una unidad de suministro de energía de corriente alterna comercial para cargar la batería secundaria de la herramienta eléctrica está limitado o para un lugar de trabajo donde no hay ninguna instalación de alimentación comercial de corriente alterna.



Tal como se muestra en la figura 9, la carcasa de alojamiento 60 incluye una porción de carcasa de alojamiento lateral (porción inferior de la carcasa) 61, una porción de carcasa lateral de cubierta (porción superior de la carcasa) 62 que está unida a la porción de la carcasa lateral de alojamiento 61 para poder abrirla a través de pares de bisagras 63 y 64 y un asa (agarre) 65. Tal como se muestra en el diagrama de disposición de la figura 10, una porción de alojamiento de la porción de la carcasa lateral de alojamiento 61 incluye una porción 61a para alojar el cuerpo de la herramienta eléctrica 20 (a la que están unidas la pila secundaria 40 y la celda de combustible 30), una porción 61b para alojar una batería secundaria de repuesto 40 y la celda de combustible 30 en un estado que se separa del cuerpo de la herramienta eléctrica 20), una porción 61c para alojar una celda de combustible de repuesto 30 y una porción 61d para alojar un cargador 50 para cargar la batería secundaria 40 desde una unidad de alimentación de corriente alterna.

Tal como se muestra en la figura 11, las porciones (porciones de alojamiento) 61 a 61d están separadas entre sí y están formadas como porciones de ranura o porción segregadas (nidios) que se acoplan con la forma externa de los elementos de la herramienta alojados en las mismas. Cuando el cuerpo de la herramienta eléctrica 20 y similares se alojan en las respectivas porciones de alojamiento 61a a 61d de la porción de carcasa lateral de alojamiento 61 en direcciones predeterminadas y la porción de carcasa lateral de cubierta 62 está cerrada, es fácil de transportar el cuerpo de la herramienta eléctrica 20, las baterías 30 y 40 y similares.

El cuerpo de la celda de combustible 31, la unidad del circuito de control de carga 37 y el recipiente de combustible 36 alojados en la porción de alojamiento 61c constituyen una unidad de circuito de carga de la batería secundaria 40 tal como se muestra en la figura 8 y están conectados eléctricamente a la batería secundaria 40 a través de una interconexión 66. Con esta configuración, la batería secundaria de recambio 40 se carga durante su alojamiento en la carcasa de alojamiento 60, es decir, durante el transporte del cuerpo de la herramienta eléctrica o durante el almacenamiento. En este caso, una señal ficticia (señal de apagado) es introducida en un terminal de señal de entrada del circuito de detección de conmutación 26 (ver la figura 8) de la unidad de control del circuito de carga 37. Como otro ejemplo modificado, un interruptor puede proporcionarse en el circuito de control de carga 37 y cuando la unidad de batería secundaria 40 se aloja en la carcasa de alojamiento 60, el interruptor puede ser operado para permitir que la unidad de celda de combustible 30 cargue la unidad de batería secundaria 40 incluso cuando el interruptor de activación 23 de la herramienta eléctrica 20 no está en el estado de accionamiento.

Además, la unidad de celda de combustible 30 puede estar unida dentro de la carcasa de alojamiento 60 (por ejemplo, en la porción 61c en la figura 10) y cuando la unidad de batería secundaria 40 está alojada y la interconexión 66 está conectada, la unidad de batería secundaria 40 puede cargarse automáticamente o manualmente mediante la unidad de celda de combustible 30. En este caso, el recipiente de combustible 36 puede unirse de manera amovible y reemplazable a la carcasa de alojamiento 60 y un depósito de combustible puede proporcionarse de manera que el combustible se pueda rellenar.

De acuerdo con la carcasa de alojamiento 60 que tiene esta configuración, en un lugar de trabajo donde hay una instalación de alimentación comercial de energía de corriente alterna, la batería secundaria 40 puede cargarse mediante el cargador 45 para suministrar una potencia motriz a la máquina herramienta 20, mientras que en un lugar de trabajo donde no hay ninguna instalación de alimentación de energía de corriente alterna comercial, la batería secundaria 40 puede cargarse mediante la celda de combustible 30. En consecuencia, es posible llevar la herramienta eléctrica inalámbrica adaptable a un lugar de trabajo.

Como es evidente a partir de la descripción de las realizaciones, como el depósito de combustible o el cartucho de combustible para almacenar o suministrar combustible está unido de manera amovible a la carcasa de la herramienta eléctrica inalámbrica, es posible alimentar la herramienta eléctrica sólo y al mismo tiempo con la sustitución del recipiente de combustible que incluye el depósito o el cartucho. En consecuencia, se mejora la eficiencia de trabajo. Además, como puede utilizarse un combustible limpio sin contener contaminantes como combustible de la batería de la celda de combustible, es posible resolver el problema de la contaminación ambiental.

Además, la presente invención se puede aplicar a una herramienta eléctrica inalámbrica que utiliza una pila secundaria convencional, proporcionando así una herramienta eléctrica inalámbrica capaz de proporcionar un mayor tiempo de trabajo.

**REIVINDICACIONES**

1. Herramienta eléctrica inalámbrica, que comprende:

un cuerpo de herramienta que tiene un motor eléctrico (21) y una herramienta frontal (24) accionada por el motor (21); y

5 una unidad de batería de celda de combustible (30) dispuesta dentro del cuerpo de la herramienta para suministrar energía al motor (21),

caracterizada porque

10 la unidad de batería de celda de combustible (30) incluye un cuerpo de batería de celda de combustible (31) y un depósito de combustible (33) o cartucho de combustible (32) para almacenar combustible y suministrarlo al cuerpo de la batería de la celda de combustible (31); y

el depósito de combustible (33) o el cartucho de combustible (32) está unidos de manera amovible dentro del cuerpo de la herramienta separado del cuerpo de batería de la celda de combustible (31).

2. Herramienta según la reivindicación 1, en la que la unidad de batería de la celda de combustible (30) está unida de manera amovible al cuerpo de la herramienta.

15 3. Herramienta según la reivindicación 1, en la que el cuerpo de la batería de celda de combustible (31) está incorporado dentro del cuerpo de la herramienta y el cartucho de combustible (32) o depósito de combustible (33) está unido de manera amovible dentro del cuerpo de la herramienta.

Fig.1

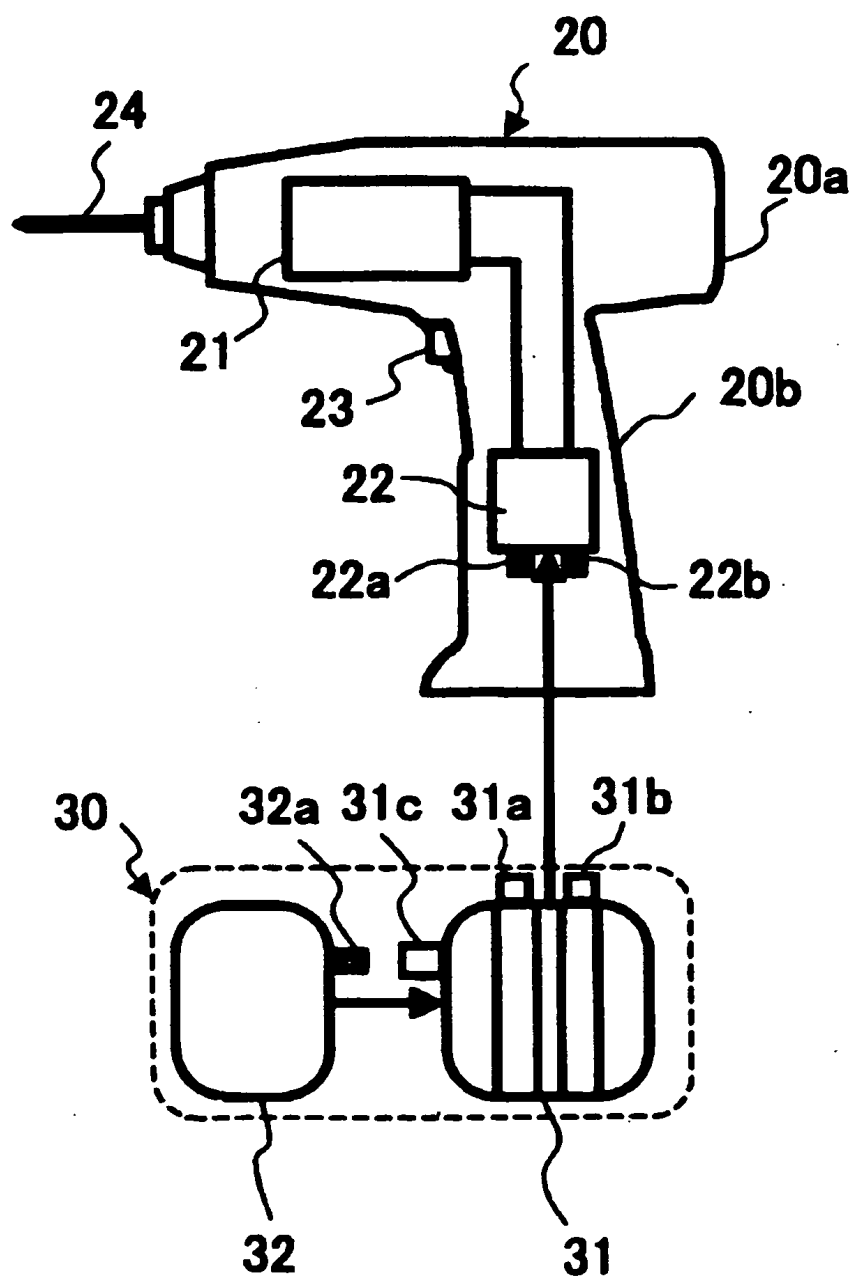


Fig. 2

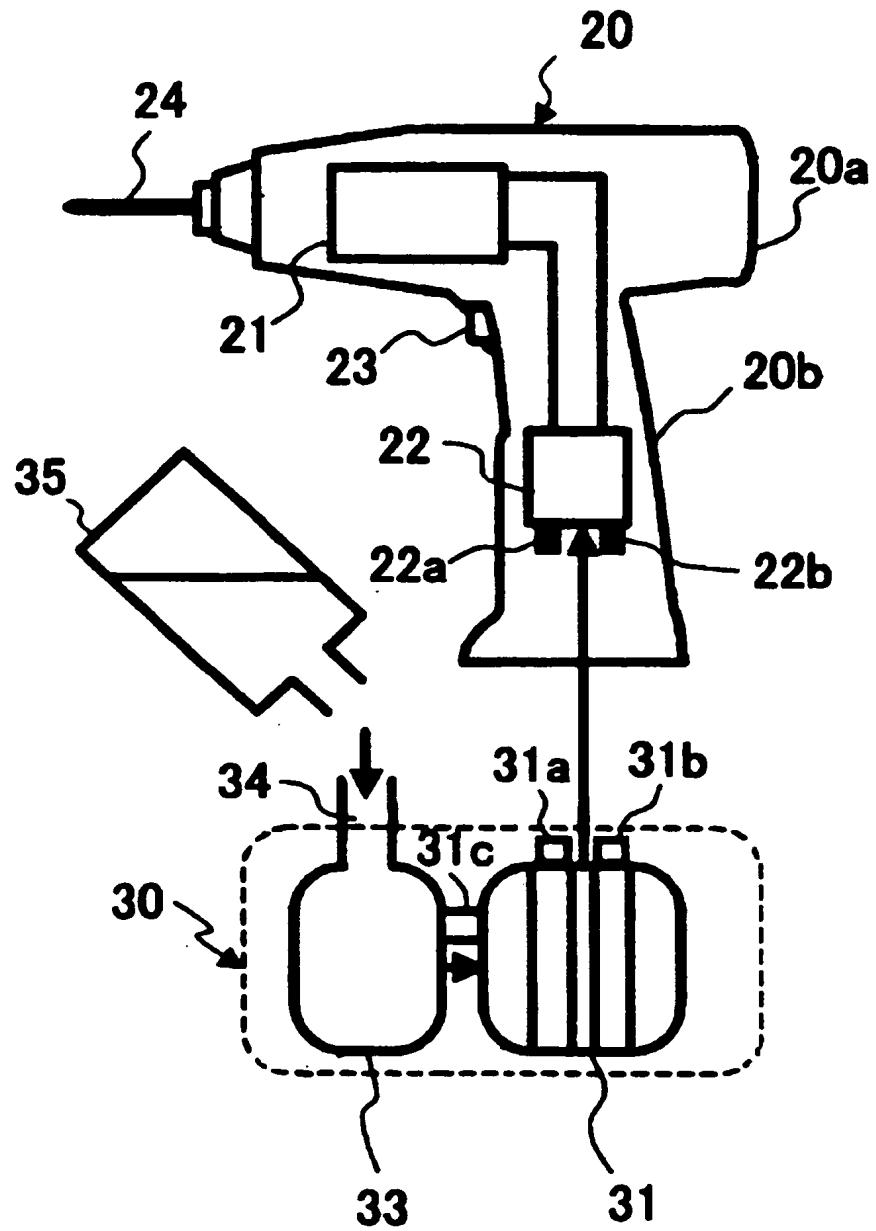


Fig. 3

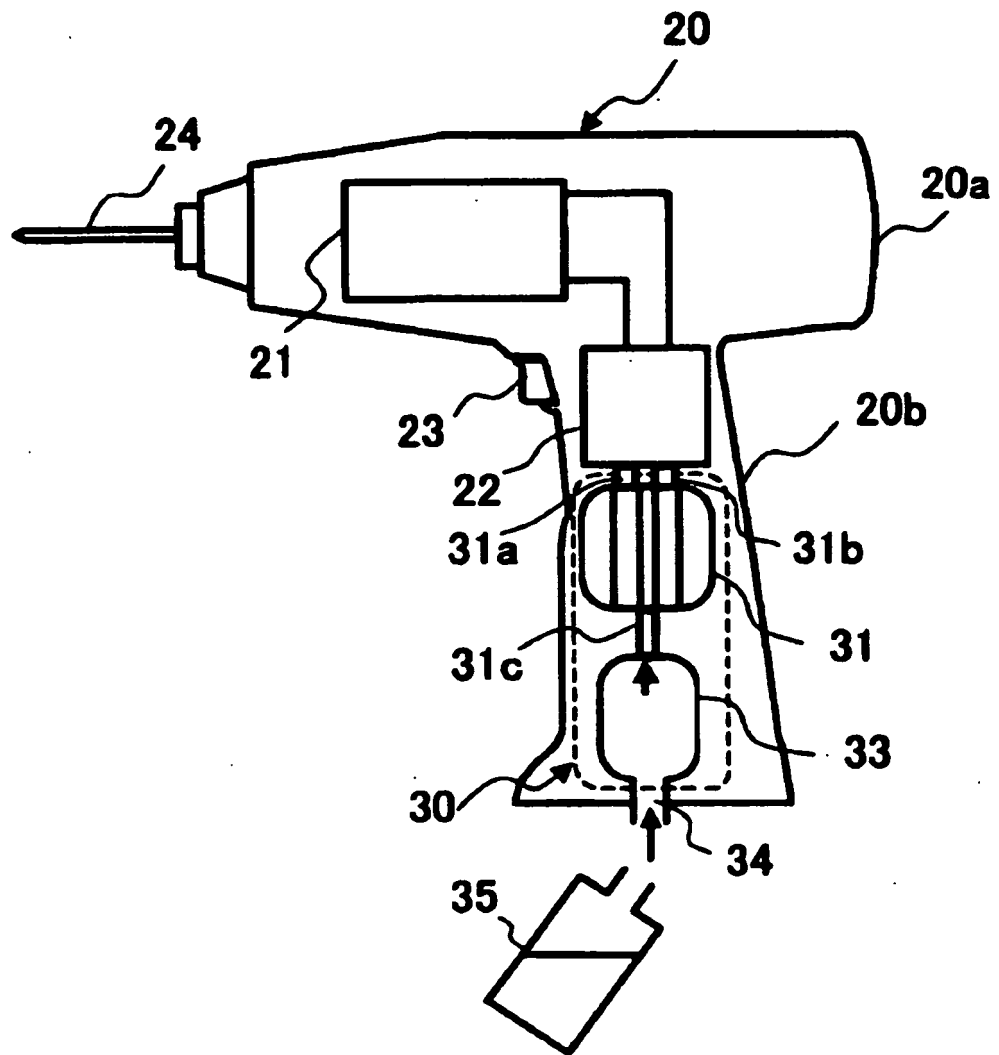


Fig. 4

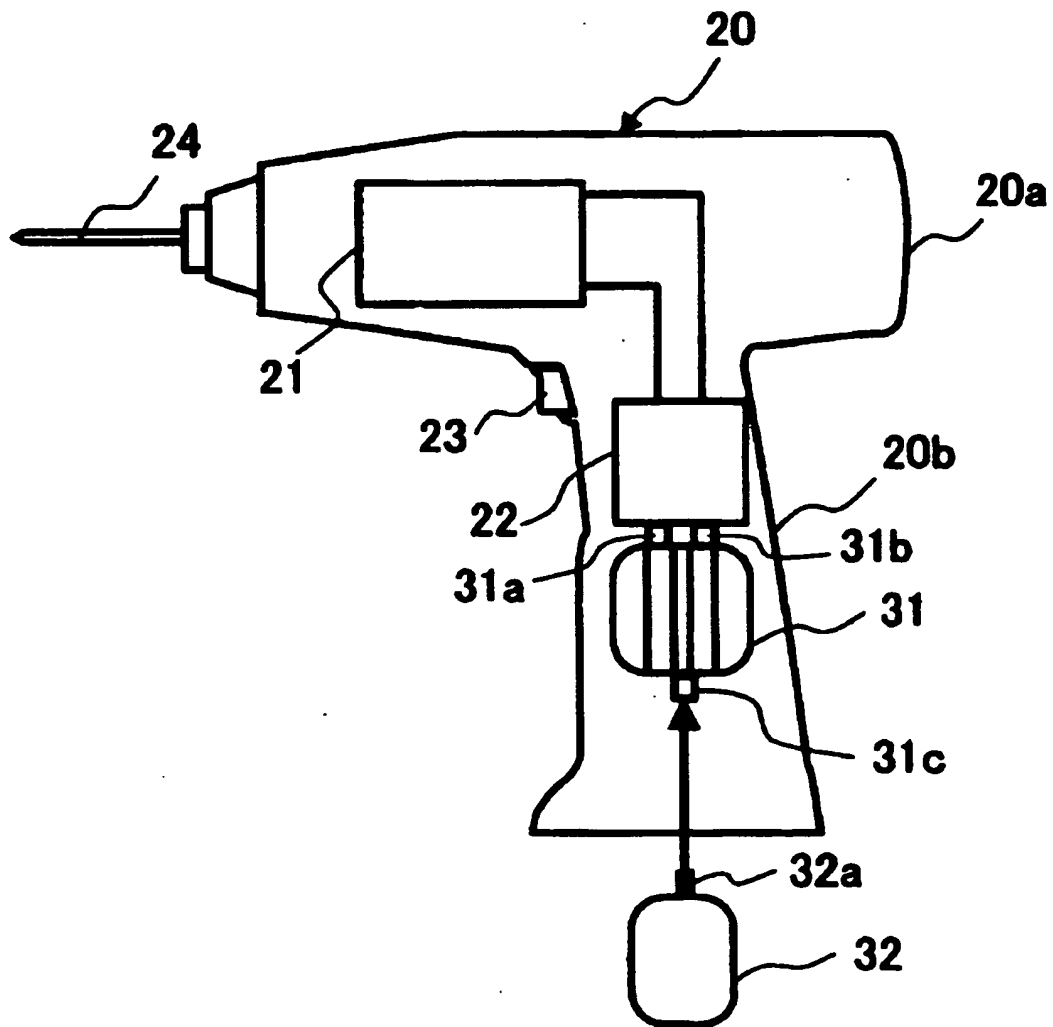


Fig. 5

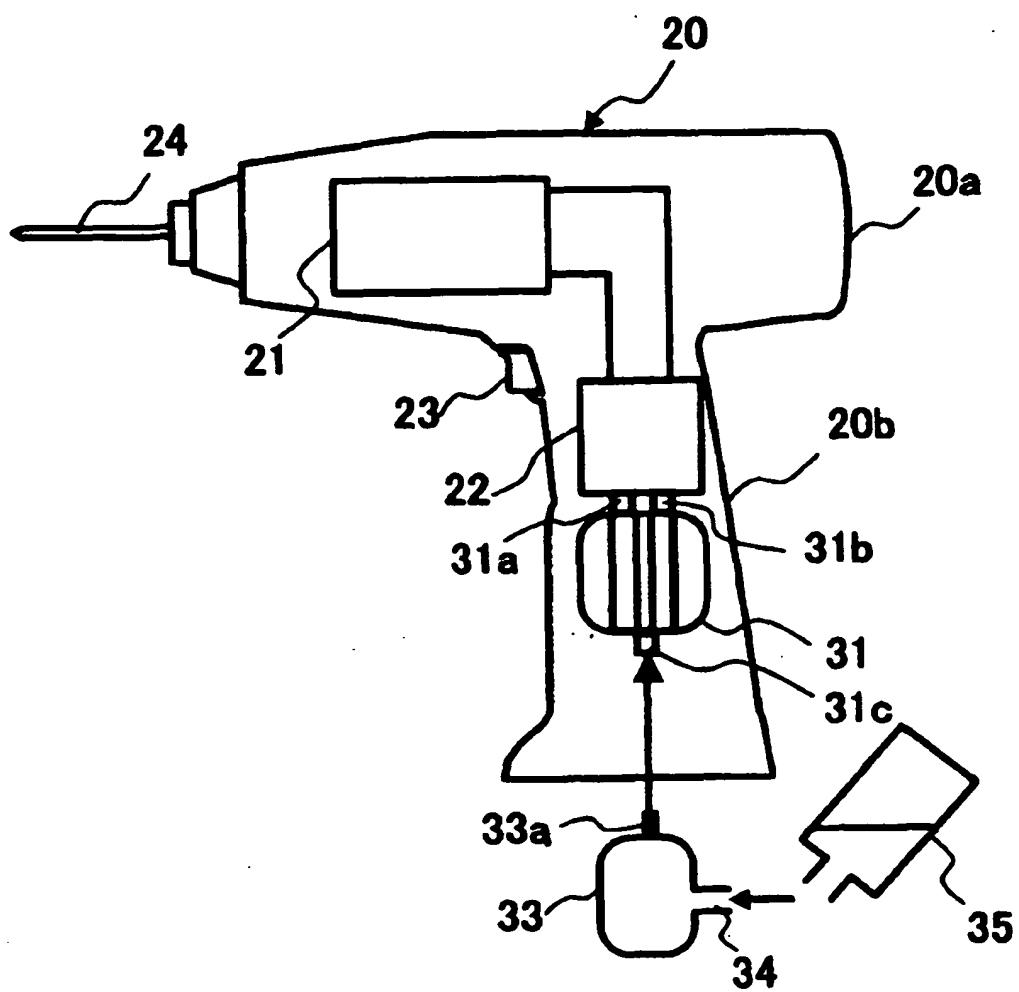


Fig. 6

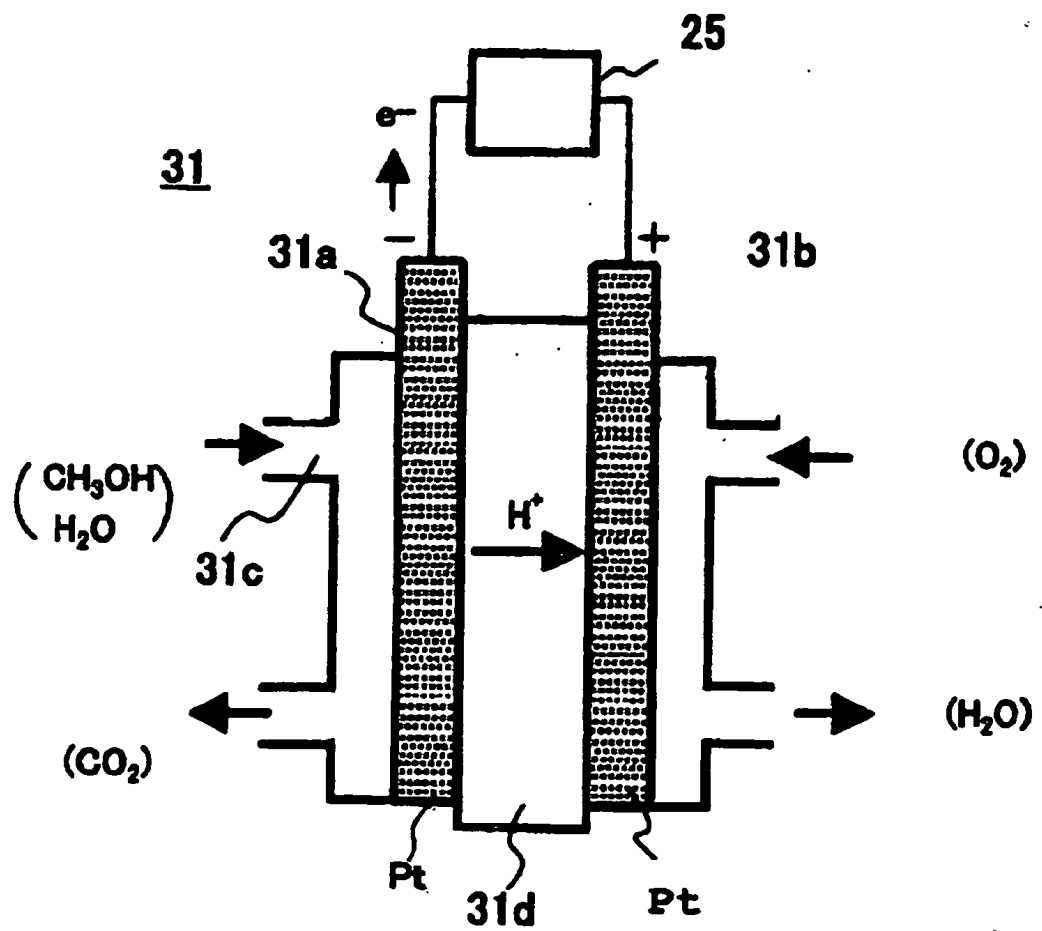




Fig. 7

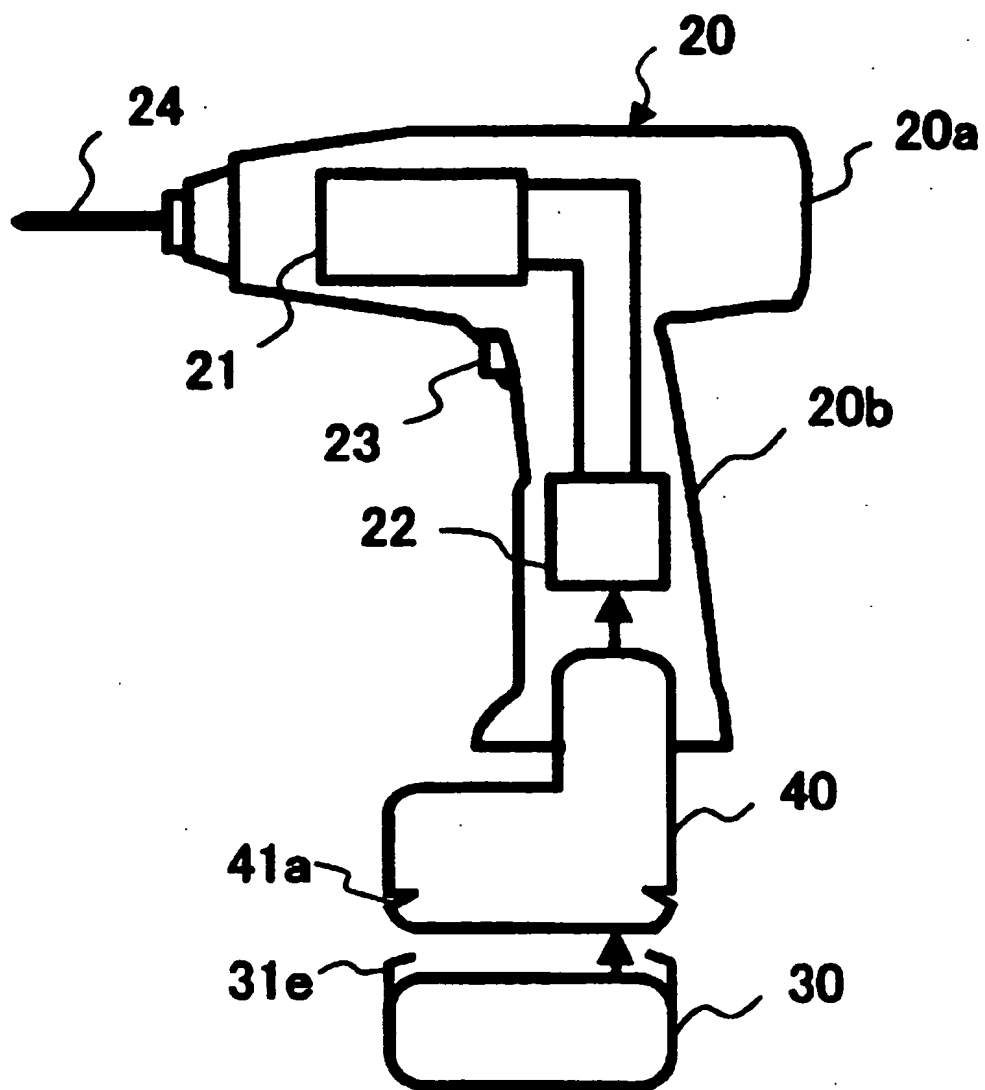


Fig. 8

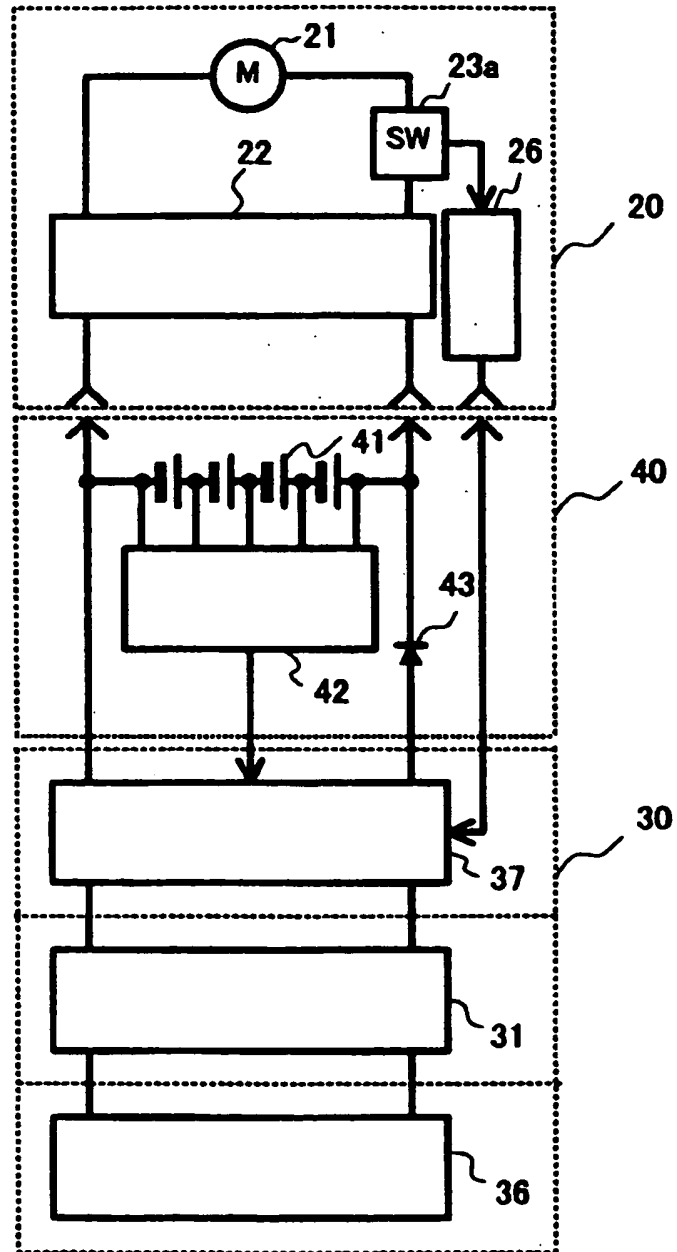


Fig. 9

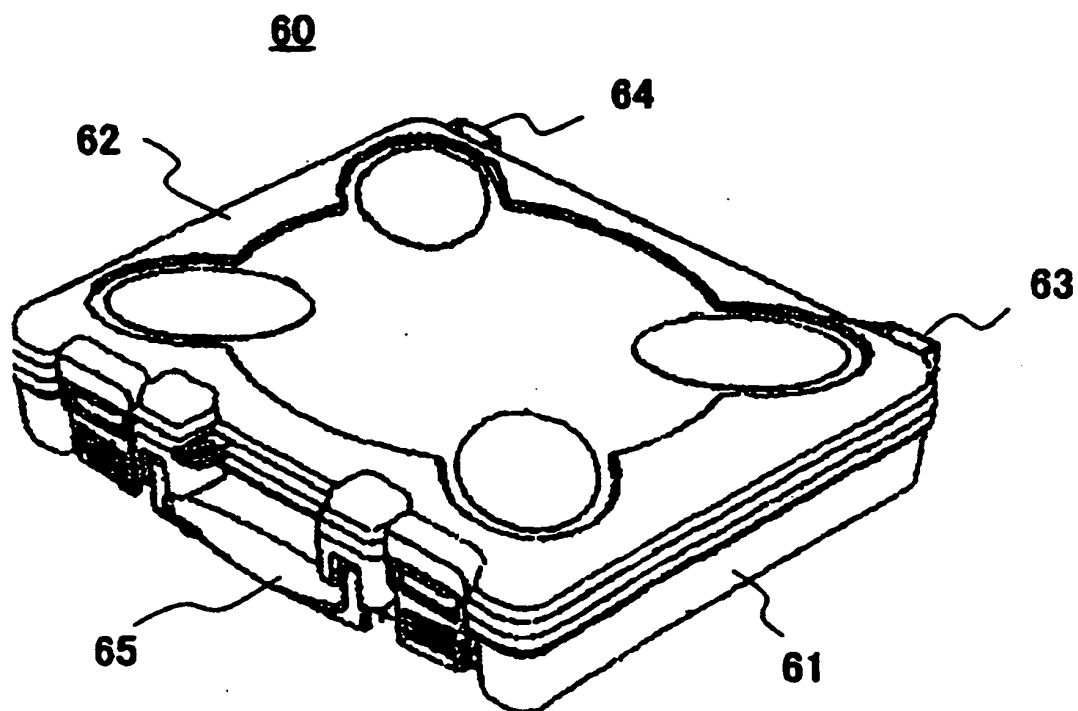


Fig. 10

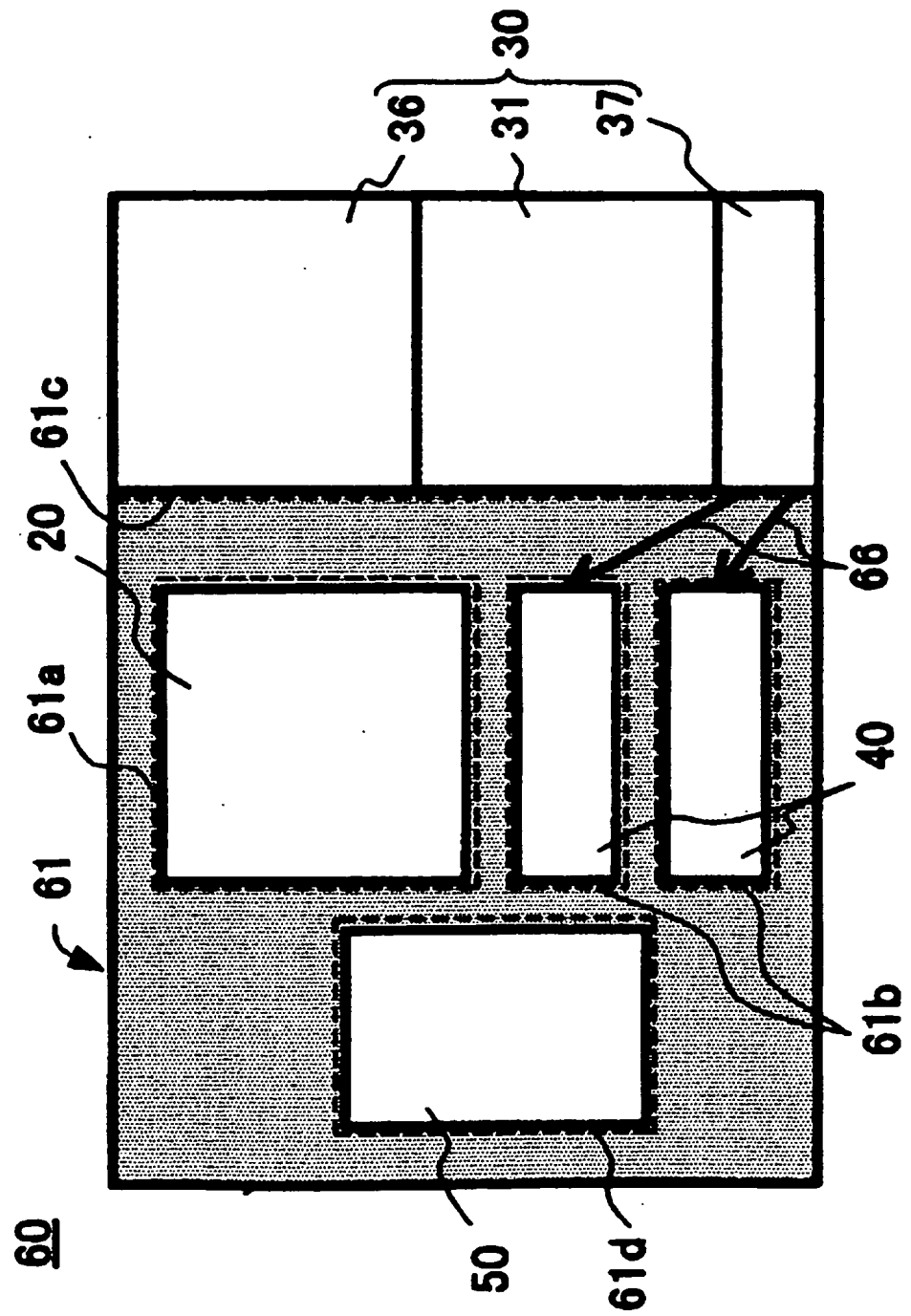


Fig. 11

