

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 826**

51 Int. Cl.:

H01M 2/34 (2006.01)

H01M 2/10 (2006.01)

H01M 2/02 (2006.01)

H01M 2/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.04.2009** **E 09843426 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2015** **EP 2419948**

54 Título: **Dispositivo de prevención de incendios en baterías**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.04.2015

73 Titular/es:

UTC FIRE & SECURITY CORPORATION (100.0%)
Nine Farm Springs Road
Farmington, Connecticut 06034, US

72 Inventor/es:

LAKAMRAJU, VIJAYA RAMARAJU;
JONSSON, ULF J.;
PAHOLSKY, RICHARD J.;
MILTON-BENOIT, JOHN M. y
CALABRESE, JOHN J.

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 534 826 T3

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).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de prevención de incendios en baterías

Antecedentes

5 La presente invención se refiere a dispositivos de confinamiento de baterías y, más particularmente, a un dispositivo de confinamiento de baterías de litio adaptado para la prevención de incendios.

Las baterías de litio proporcionan una fuente de energía para una variedad de productos, incluidos dispositivos electrónicos de consumo portátiles tales como termostatos y alarmas de humo/monóxido de carbono. Se han hecho también intentos para incorporar la tecnología de las baterías de litio en cerraduras de puerta electrónicas.

10 Las cerraduras de puerta electrónicas, al contrario que las cerraduras mecánicas puras, necesitan una fuente de energía para hacer funcionar el mecanismo de bloqueo y control. En las cerraduras de puerta electrónicas accionadas por batería, la energía se obtiene de un conjunto de baterías instaladas en la cerradura. Las baterías más comúnmente utilizadas en cerraduras de puerta electrónicas son las baterías alcalinas. La vida de servicio (el tiempo después de que las baterías necesitan sustituirse) depende del uso de la cerradura, pero es típicamente de dos a tres años para puertas de uso normal. Más recientemente, se han hecho intentos para incrementar la vida de servicio de las baterías incorporando tipos adicionales de tecnologías de baterías, incluida la tecnología de las baterías de litio. Sin embargo, la aplicación práctica de la tecnología de las baterías de litio en cerraduras de puerta electrónicas ha fallado debido, en parte, al efecto adverso que la tecnología de litio tiene sobre la integridad y las especificaciones de las puertas homologadas para incendios. Las baterías de litio afectan adversamente a la integridad y las especificaciones de las puertas homologadas para incendios debido a que las baterías pueden deflagrar violentamente y experimentar una severa desgasificación cuando se exponen a temperaturas representativas de la encontrada durante un incendio en un edificio. La deflagración violenta de las baterías de litio tiene el efecto indeseable de que puede hacer que el incendio en un lado de la puerta homologada para incendios se propague al otro lado y, por tanto, comprometa la función pretendida de una puerta cortafuegos. El documento US 2006/0292436 describe un recinto de batería configurado para contener las emisiones de una batería rota, teniendo dicho recinto un mecanismo de purga.

Sumario

La presente invención proporciona un dispositivo de prevención de incendios en baterías según la reivindicación 1. La presente invención proporciona además un método de impedir un incendio derivado de la desgasificación de una batería de litio según la reivindicación 4. La presente invención proporciona también una cerradura de puerta electrónica que incorpora un dispositivo de prevención de incendios en baterías según la reivindicación 9.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista esquemática de una cerradura de puerta electrónica que incluye un dispositivo de confinamiento.

La figura 2 es una realización de la porción de pared de interacción exterior del dispositivo de confinamiento.

35 La figura 3 es una vista en sección de la realización del dispositivo de confinamiento.

Descripción detallada

La figura 1 es una vista esquemática de uno de muchos diseños para una cerradura de puerta electrónica 10 que incluye un dispositivo de confinamiento 12. La cerradura de puerta 10 está dispuesta en una puerta 14. La cerradura de puerta 10 incluye una mortaja 16, un escudo interior o tapa de cerradura 20, un bloqueo de vástago 21 para el cerrojo, un picaporte o pomo exterior 22, un vástago 23, un lector 24, un picaporte o pomo interior 25, una placa 26 y una placa de circuito impreso 28. El dispositivo de confinamiento 12 aloja una batería de litio 30 y un material poroso 32. La figura 1 representa una realización particular de una cerradura de puerta electrónica; otros diversos diseños de cerradura de puerta electrónica y dispositivos electrónicos de consumo portátiles se beneficiarían del dispositivo de confinamiento y prevención de incendios aquí descrito. La cerradura de puerta electrónica 10 se extiende a través de la puerta 14 entre un lado interior y un lado exterior de la misma. En la realización mostrada, el dispositivo de confinamiento hueco 12 está dispuesto en el lado interior de la puerta 14. La puerta 14 puede ser parte de un vehículo o parte de una estructura residencial/comercial/hostelera. Aunque la cerradura de puerta electrónica 10 se extiende desde la puerta 14, algunas porciones de la cerradura 10, por ejemplo el bloqueo de vástago 21, pueden alojarse parcialmente dentro de la mortaja 16 en la puerta 14. La cerradura de puerta electrónica 10 tiene porciones que se extienden desde la puerta 14, incluida la tapa de cerradura interior 20.

El bloqueo de vástago 21 se extiende de manera móvil desde la mortaja 16 a través de la tapa de cerradura interior 20. El picaporte exterior 22 se conecta al vástago 23, que se extiende giratoriamente a través de la puerta para conectarse al picaporte interior 25. El lector 24 sobresale del lado exterior de la puerta 14 y está adaptado para

recibir un medio codificado tal como una tarjeta magnética, una tarjeta de proximidad o una llave de memoria. La tapa de cerradura interior 20 aloja porciones del picaporte o pomo interior 25, la placa 26, la placa de circuito impreso 28 y el dispositivo de confinamiento 12.

La placa 26 y la placa de circuito impreso 28 se extienden a lo largo del exterior de la puerta 14 por debajo de la tapa de cerradura interior 20. En la realización mostrada, el dispositivo de confinamiento 12 es una estructura rectangular hueca que aloja la batería de litio 30 y el material poroso 32. El material poroso 32 está dispuesto entre la batería de litio 30 y una pared de interacción exterior del dispositivo de confinamiento 12 y puede envolverse sustancialmente alrededor de toda la batería de litio 30. La batería de litio 30 suministra energía al lector 24, la placa de circuito impreso 28 y los componentes o la mortaja 16, permitiendo que la cerradura de puerta 10 adopte un estado abierto o bloqueado.

En el caso de un incendio externo 34 (un incendio en una zona de incendio exterior a la puerta 14 – por ejemplo, el vestíbulo en la mayoría de las situaciones de hostelería), el calor procedente del incendio pasará muy efectivamente a través de la puerta 14 por conducción 36, convección y otras formas de transferencia de calor. Por ejemplo, una temperatura de la zona de incendio de alrededor de 650°C en el lado exterior de la puerta 14 en algunos casos pueda dar como resultado temperaturas en el lado interior de la puerta 14 que exceden de alrededor de 370°C debido a la conducción de calor a través de la puerta 14. Una temperatura de alrededor de 370°C puede ser lo suficientemente alta como para encender los componentes de la cerradura de puerta electrónica 10. Más específicamente, a temperaturas de alrededor de 370°C, ciertos componentes eléctricos de la placa de circuito impreso 12 u otros componentes de la cerradura de puerta electrónica 10 pueden encenderse y comenzar a quemarse. Como se discutirá posteriormente, las “superficies calientes” (es decir, componentes que pueden encenderse y comenzar a quemarse a temperaturas más bajas), tales como partes de la cerradura de puerta electrónica 10 o la puerta 14, pueden actuar como fuentes de ignición para constituyentes de batería inflamables resultantes de la desgasificación de la batería de litio 30. La placa de circuito impreso 12 es una de tales fuentes de ignición potenciales problemáticas. En presencia de una fuente de ignición, tal como la placa de circuito impreso 12, los constituyentes desgasificados de la batería (especialmente gases y humos inflamables) pueden encenderse violentamente, propagando así una llama desde la puerta 14, hacia el espacio exterior a la puerta 14 (una habitación de huéspedes en el ejemplo de la situación de hostelería dado anteriormente), a partir del incendio externo 34.

Con respecto a la batería de litio 30 a temperaturas elevadas, cuando la temperatura experimentada por la batería de litio 30 está en el rango de alrededor de 160°C a 180°C, la batería de litio 30 experimenta una desgasificación inicial y algunos constituyentes de la batería de litio 30 se desprenden en forma gaseosa alejándose de la batería de litio 30. Estos constituyentes incluyen una mezcla de gases inflamables y gases y humos menos inflamables. Cuando la batería de litio 30 experimenta temperaturas de alrededor de 400°C, la batería de litio 30 deflagra y experimenta una segunda gran desgasificación de constituyentes de la batería que incluyen gases inflamables y gases y humos menos inflamables. Esta segunda desgasificación es generalmente mucho mayor que la primera y así tiene una mayor probabilidad de encenderse violentamente en presencia de una fuente de ignición para propagar una llama hacia la puerta 14, la cerradura de puerta electrónica 10 y el espacio interior a la puerta 14 desde el incendio externo 34 en la zona de incendio original. Las partículas de litio calientes, que tienen temperaturas de alrededor de 200°C, se asocian también con la deflagración de la batería de litio 30. Cuando se exponen al aire, estas partículas de litio se encienden y se convierten en fuentes de ignición que pueden encender violentamente los otros constituyentes desgasificados de la batería (especialmente, los gases y humos inflamables resultantes de la desgasificación de la batería 30) y propagar una llama como se ha discutido anteriormente.

Así, el dispositivo de confinamiento 12 está configurado para purgar los constituyentes desgasificados de la batería hacia fuera del dispositivo de confinamiento 12 y llevarlos lejos de las superficies calientes de la cerradura de puerta 10 mientras se atrapan las partículas de litio (fuentes de ignición potenciales) dentro del dispositivo de confinamiento 12. Los constituyentes desgasificados de la batería se purgan hacia fuera del dispositivo de confinamiento 12 en parte para reducir el potencial de una explosión inducida por presión del dispositivo de confinamiento 12. La purga minimiza la interacción entre los constituyentes desgasificados de la batería y una fuente de ignición potencial (partículas de litio), reduciendo así la probabilidad de una llama. Más particularmente, la interacción entre los constituyentes de batería desgasificados inflamables y las fuentes de ignición se minimiza por el dispositivo de confinamiento 12 que dirige la purga de los constituyentes desgasificados de la batería alejándolos de fuentes de ignición tales como la cerradura de puerta electrónica 10 o la puerta 14. El dispositivo de confinamiento 12 aloja el material poroso 32, que está dimensionado para atrapar las partículas de litio al tiempo que deja que pasen a su través los otros constituyentes desgasificados de la batería. El material poroso 32 impide que las partículas de litio alcancen el aire y se conviertan en fuentes de ignición. Así, el material poroso 32 minimiza la interacción entre los constituyentes desgasificados de la batería y una fuente de ignición potencial (partículas de litio) para los constituyentes.

Utilizando los componentes y las técnicas de prevención de incendios aquí descritos, la tecnología del litio puede incorporarse con éxito a las cerraduras de puerta electrónicas al tiempo que se mantienen la integridad y las especificaciones de las puertas homologadas para incendios en las que se instalan las cerraduras de puerta electrónicas. Con la incorporación de la tecnología del litio en cerraduras de puerta electrónicas, la vida de servicio

de la batería puede extenderse hasta más allá de diez años, en vez de los dos a tres años de vida de servicio de la batería conseguidos con baterías alcalinas. Este incremento en la vida de servicio de la batería permite una reducción en los costes operativos asociados a la sustitución de las baterías de las cerraduras de puerta.

El ejemplo dado de una cerradura de puerta electrónica y la configuración de la cerradura electrónica mostrados en la figura 1 son a modo de ejemplo y, por tanto, ni la disposición de los componentes de la cerradura ni la elección como ejemplo de una cerradura de puerta electrónica están destinadas a ser limitativas en modo alguno. Por ejemplo, el dispositivo de confinamiento podría utilizarse en una alarma de humo o de monóxido de carbono. La disposición del dispositivo de confinamiento dentro de una cerradura de puerta podría alterarse para colocar el dispositivo de confinamiento en una mortaja de la puerta o en un escudo en el lado exterior de la puerta. Desde una u otra posición, el dispositivo de confinamiento podría configurarse para purgar los constituyentes desgasificados de la batería hacia el lado exterior de la puerta (por ejemplo, el vestíbulo en una situación de hostelería tal como un hotel). Una u otra posición podría ser ventajosa en una situación en la que el incendio surja en el lado interior de la puerta. La figura 1 ilustra simplemente una realización de una cerradura electrónica que se beneficiaría del dispositivo de confinamiento de batería 12 colocado en ella.

La figura 2 muestra una realización del dispositivo de confinamiento 12 instalado en la cerradura de puerta electrónica 10. El dispositivo de confinamiento 12 incluye una pared exterior 38, unas paredes laterales 40A-40D y una abertura 42.

La porción de la tapa de cerradura interior 20 de la cerradura electrónica 10 se extiende desde una superficie lateral interior de la puerta 14. El dispositivo de confinamiento 12 está dispuesto parcialmente en la tapa de cerradura interior 20 y se extiende a su través por encima del bloqueo 21 de vástago. Como se discute previamente, el dispositivo de confinamiento 12 es una estructura hueca con una pluralidad de paredes que rodean la batería de litio 30 y el material poroso 32 (figura 1). En la realización mostrada, una de las paredes del dispositivo de confinamiento 12 es la pared exterior 38 que se extiende generalmente en paralelo con la tapa de cerradura interior 20 e interactúa con el espacio interior dividido por la puerta 14. Las paredes laterales 40A-40D se interconectan con la pared de interacción exterior 38 bajo un ángulo generalmente perpendicular y se extienden hacia dentro de la tapa de cerradura interior 20 bajo un ángulo que es generalmente perpendicular a la superficie lateral interior de la puerta 14. La abertura 42 se extiende a través de la pared exterior 38 desde el interior del dispositivo de confinamiento 12.

Tanto la pared exterior 38 como las paredes laterales 40A-40D pueden construirse a partir de un material metálico tal como aluminio o acero y, si se construyen de aluminio, deberán tener preferiblemente un espesor de pared que exceda de alrededor de 3 mm. Este espesor impide que las partículas de litio resultantes de la desgasificación de la batería de litio 30 abran brecha en las paredes del dispositivo de confinamiento 12. En una realización, la abertura 42 (o una pluralidad de aberturas) tiene un diámetro de entre alrededor de 4 mm y alrededor de 6 mm, y se extiende a través de cualquier pared de interacción externa 38 y/o 40A-40D (es decir, una pared de interacción con la cerradura de puerta no electrónica 10) del dispositivo de confinamiento 12. El hecho de que la abertura 42 se extienda a través de cualquiera de las paredes de interacción externa 38 y/o 40A-40D del dispositivo de confinamiento 12 permite que los constituyentes desgasificados de la batería de litio 30 se purguen direccionalmente alejándolos de superficies calientes (fuentes de ignición potenciales) tales como la cerradura electrónica 10 o la puerta 14, minimizando así la interacción entre los constituyentes desgasificados de la batería y las fuentes de ignición. Más de una abertura 42 puede extenderse a través de cualquiera de las paredes de interacción exterior (en la realización mostrada más de una abertura 42 puede extenderse a través de cualquiera de entre la pared 38 y/o las paredes laterales 40A-40D) y las aberturas 42 pueden extenderse a través de tanto la pared exterior 38 como las paredes laterales 40A-40D. Sin embargo, el tener aberturas 42 extendiéndose a través de tanto la pared lateral superior 40A como la pared lateral inferior 40C (con relación a la puerta 14) no es aconsejable debido a la dirección del flujo de aire de convección que surge durante un incendio 34. La aberturas 42 que se extienden a través de tanto la pared lateral superior 40A como la pared lateral inferior 40C no son aconsejables debido a que las aberturas 42 pueden permitir que el aire alcance las partículas de litio desgasificadas atrapadas dentro del dispositivo de confinamiento 12. Esto permitiría que las partículas de litio se convirtieran en fuentes de ignición para los constituyentes desgasificados restantes de la batería de litio 30 (figura 1). La abertura 42 puede ser de cualquier forma, pero debería tener un área suficientemente pequeña (entre alrededor de 4 mm y alrededor de 6 mm de diámetro) para impedir que circulen grandes cantidades de aire hacia el interior del dispositivo de confinamiento 12 y enciendan las partículas de litio atrapadas en él.

La figura 3 es una vista en sección del dispositivo de confinamiento 12. Además de la batería de litio 30, el material poroso 32 y la abertura 42, el dispositivo de confinamiento 12 incluye unas lengüetas 44 y unos contactos 46A y 46B.

El dispositivo de confinamiento 12 rodea la batería de litio 30 y el material poroso 32. En la realización mostrada, la abertura 42 se extiende a través de la pared exterior 38 del dispositivo de confinamiento 12 para comunicar con el interior del dispositivo de confinamiento 12. La batería de litio 30 es retenida dentro del interior del dispositivo de confinamiento 12 por las lengüetas 44 de un soporte de batería. Los terminales de la batería de litio 30 se aplican a los contactos eléctricos 46A y 46B del soporte de la batería para proporcionar corriente eléctrica de la batería de litio

30 a los otros componentes electrónicos de la cerradura de puerta electrónica 10 (figura 1). Las conexiones a la batería de litio 30 se extienden fuera de la caja a través de un pequeño agujero en la pared superior del dispositivo de confinamiento 13. El agujero está dimensionado con una tolerancia tal que, a temperaturas moderadas, tal como 150°C, el cableado se fundiría y taponaría el agujero utilizado para llevar las conexiones de la batería fuera del dispositivo de confinamiento 12. Esto aseguraría que los gases escaparan solamente a través de la abertura o aberturas de purga 42 y no a través del agujero requerido para las conexiones 46A y 46B.

En la realización mostrada, la batería de litio 30 está rodeada por el material poroso 32. El material poroso 32 puede ser una cerámica fibrosa de alta temperatura con una densidad de fibra de alrededor de 2,73 gm/cc. En una realización, el material poroso 32 está compuesto de silicato de calcio y aluminio y tiene fibras de óxido de aluminio de tal manera que el material poroso 32 pueda resistir temperaturas que excedan de 815°C. Un ejemplo de un material fibroso cerámico de este tipo es el producto número ASBF-1 fabricado por ZIRCAR Ceramics, Inc. de Florida, Nueva York. Específicamente, la fibra de cerámica ASBF-1 está compuesta de entre 47-52 de Al_2O_3 , 48-53 de SiO_2 , <0,5 de Na_2O , <0,1 de óxidos de hierro y <0,1 de TiO_2 , en porcentaje en peso. La fibra ASBF-1 tiene un diámetro medio de 1,5 a 2,5 micrones y un porcentaje de índice de fibra de ≥ 65 , medido por el método del elutriador cónico.

El material poroso 32 tiene un tamaño de malla o de intersticio lo suficientemente pequeño como para atrapar y retener las partículas de litio calientes (que pueden tener un diámetro de alrededor de 1 mm) dentro del dispositivo de confinamiento 12, al tiempo que permite que el resto de los constituyentes desgasificados de la batería de litio 30 pase a su través hasta la abertura 42. Los constituyentes desgasificados pasan a través de la abertura 42 y son purgados direccionalmente alejándolos del dispositivo de confinamiento 12 y la cerradura de puerta electrónica 10 (figura 1) y otras fuentes de ignición potenciales. El material poroso 32 impide que las partículas de litio alcancen el aire del exterior del dispositivo de confinamiento 12 y se conviertan en fuentes de ignición. Así, el material poroso 32 minimiza la interacción entre los constituyentes desgasificados de la batería y una fuente de ignición potencial (partículas de litio).

Aunque se ha descrito la presente invención con referencia a realizaciones preferidas, los expertos en la materia reconocerán que pueden hacerse cambios en la forma y los detalles sin apartarse del alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de prevención de incendios en baterías que comprende:
una batería de litio; y
un recipiente que aloja la batería de litio y que tiene una abertura que se extiende a través de una porción de pared del mismo para purgar constituyentes desgasificados de la batería alejándolos de la misma, comprendiendo además un material poroso dispuesto dentro del recipiente entre la abertura y la batería, siendo el material poroso capaz de atrapar partículas de litio resultantes de la desgasificación de la batería de litio dentro del recipiente.
2. Dispositivo de prevención de incendios en baterías según la reivindicación 1, que comprende además una cerradura de puerta electrónica, estando dispuesta la abertura para dirigir los constituyentes desgasificados de la batería a través de la porción de pared generalmente alejada de las superficies calientes de la cerradura de puerta electrónica.
3. Dispositivo de prevención de incendios en baterías según la reivindicación 2, en el que la abertura se extiende a través de una pared de interacción exterior generalmente vertical del recipiente para dirigir los constituyentes desgasificados de la batería generalmente hacia fuera alejándolos del recipiente y la cerradura de puerta electrónica.
4. Método de impedir un incendio derivado de la desgasificación de una batería de litio que comprende:
atrapar partículas de litio dentro de un dispositivo de confinamiento; y
purgar constituyentes desgasificados de la batería alejándolos del dispositivo de confinamiento a través de una abertura de éste, en donde las partículas de litio son atrapadas por un material poroso dispuesto dentro del dispositivo de confinamiento.
5. Método según la reivindicación 4 o dispositivo según la reivindicación 1, en el que el material poroso es un material cerámico fibroso.
6. Método según la reivindicación 4 o 5, que comprende además habilitar una puerta con una cerradura de puerta electrónica instalada en ella, en donde la abertura dirige los constituyentes desgasificados de la batería alejándolos generalmente de las superficies calientes de la puerta o la cerradura de puerta electrónica.
7. Método según la reivindicación 6, en el que la purga de los componentes desgasificados de la batería hace pasar los constituyentes a través de la abertura en una pared de interacción exterior del dispositivo de confinamiento.
8. Método según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en el que la abertura está entre alrededor de 4 mm y alrededor de 6 mm de diámetro.
9. Cerradura de puerta electrónica que incorpora un dispositivo de prevención de incendios en baterías, que comprende:
una tapa de cerradura que aloja en ella componentes electrónicos de la cerradura de puerta electrónica; y
un dispositivo de confinamiento conectado a la tapa de la cerradura, alojando el dispositivo de confinamiento una batería de litio dispuesta en el mismo y teniendo una abertura que se extiende a través de una porción de pared de interacción exterior del mismo para purgar constituyentes desgasificados de la batería alejándolos generalmente de la cerradura de puerta electrónica;
comprendiendo además un material poroso alojado dentro del dispositivo de confinamiento, estando el material poroso destinado a atrapar partículas de litio resultantes de la desgasificación de la batería de litio dentro del dispositivo de confinamiento.
10. Cerradura de puerta electrónica según la reivindicación 9, en la que el material poroso es un material cerámico fibroso.
11. Cerradura de puerta electrónica según la reivindicación 9 o 10, en la que el dispositivo de confinamiento purga los constituyentes desgasificados de la batería alejándolos generalmente de las superficies calientes de la cerradura de puerta electrónica o de una puerta.
12. Dispositivo de prevención de incendios en baterías o cerradura de puerta electrónica según cualquiera de las reivindicaciones 1-3 o 9-11, en el que la abertura está entre alrededor de 4 mm y alrededor de 6 mm de diámetro.

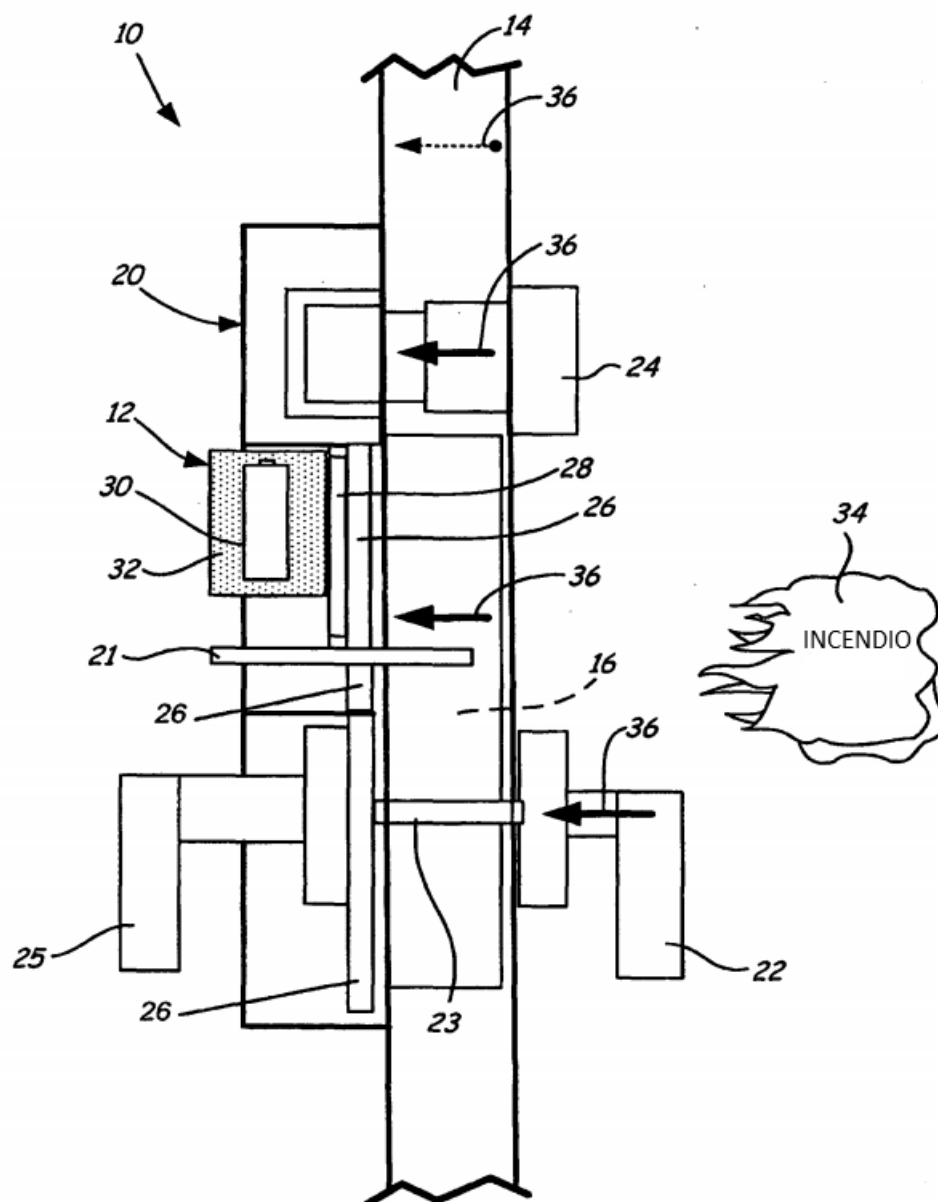


FIG. 1

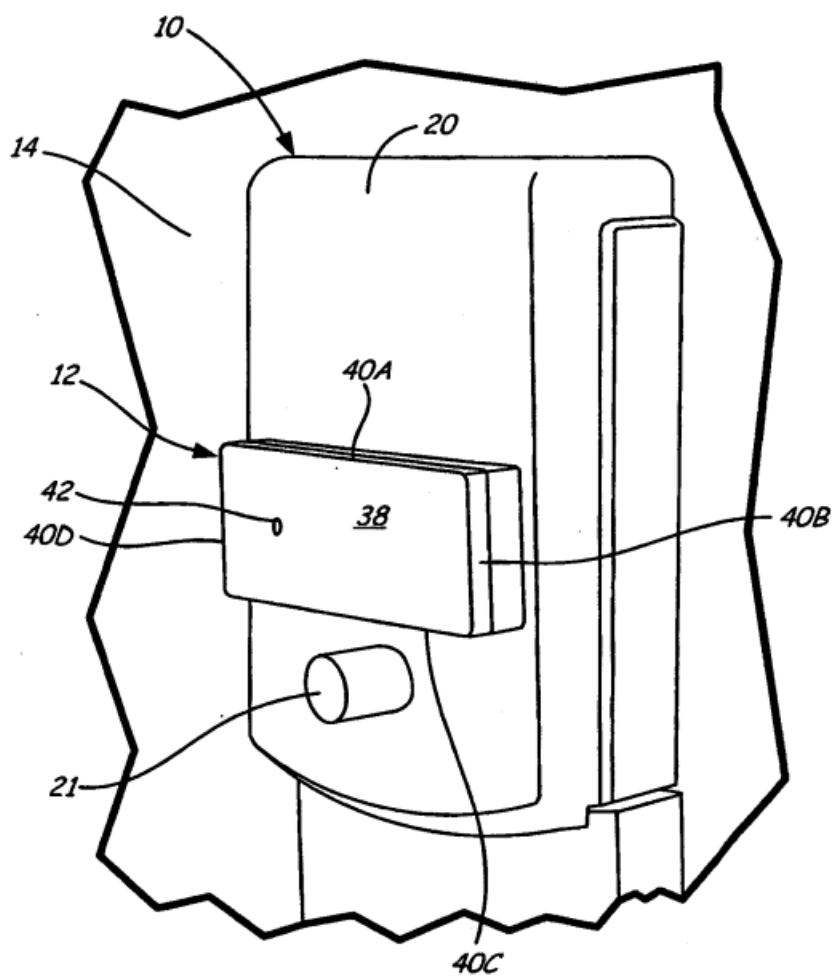


FIG. 2

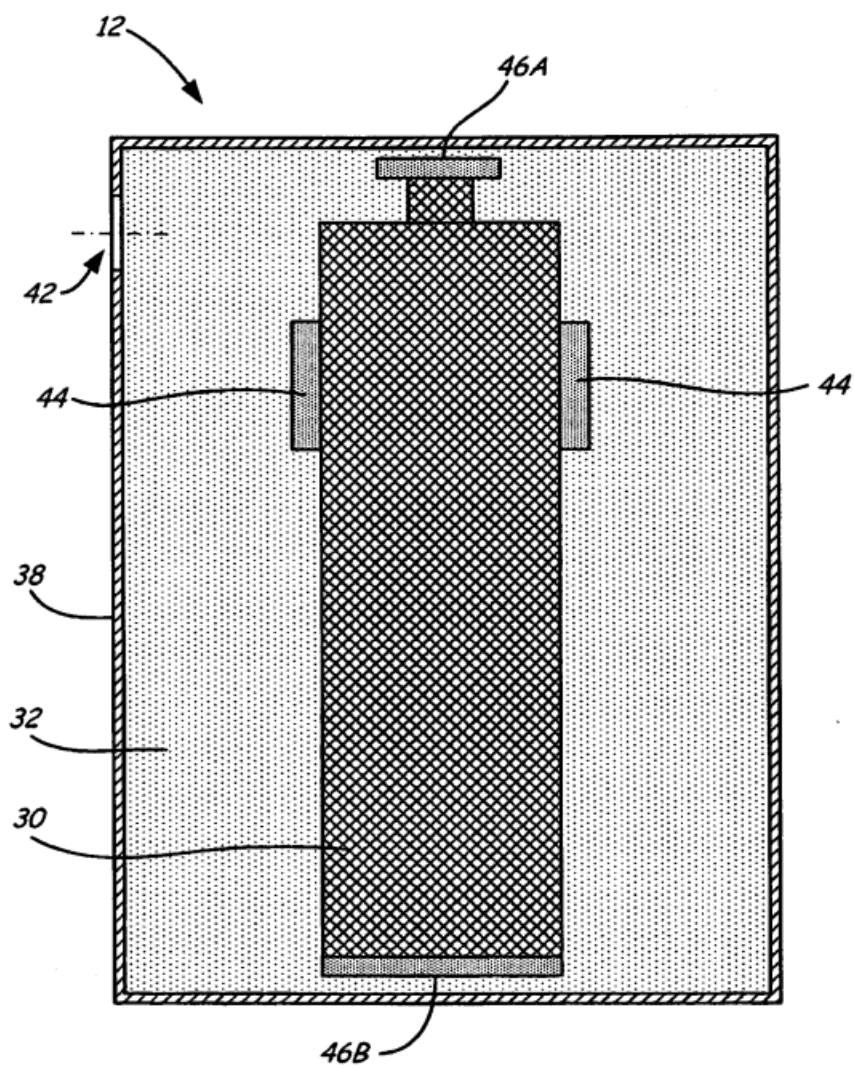


FIG. 3