

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 382 248**

51 Int. Cl.:
H01M 2/10 (2006.01)
H01M 10/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08746019 .2**
96 Fecha de presentación: **16.04.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2156485**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.02.2010**

54 Título: **Caja de batería y procedimiento de sujeción de la misma**

30 Prioridad:
07.05.2007 US 745136

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.06.2012

73 Titular/es:
GENERAL ELECTRIC COMPANY
1 River Road
Schenectady, NY 12345, US

72 Inventor/es:
KUMAR, Ajith, Kuttannair y
MARLEY, Michael, Patrick

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

ES 2 382 248 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

Caja de batería y procedimiento de sujeción de la misma

Antecedentes de la invención**Campo de la invención**

- 5 Las realizaciones descritas en el presente documento versan en general acerca de baterías y, más en particular, acerca de cajas mejoradas de batería y procedimientos para fijar la misma en vehículos eléctricos e híbridos.

En vehículos eléctricos y en vehículos eléctricos híbridos y aplicaciones no vehiculares (por ejemplo, locomotoras, vehículos mineros que no van por carretera, aplicaciones marinas, autobuses y automóviles, y grúas, por nombrar algunas), las baterías son componentes esenciales usados para almacenar una porción de la energía que es generada durante el frenado para su uso posterior durante la utilización del motor y/o generada para su uso posterior cuando la demanda sea baja, aumentando así la eficiencia del combustible.

La FIG. 1 ilustra un conjunto interno 10 de una batería convencional 11 y la FIG. 2 muestra una vista en corte transversal de la batería convencional 11 que tiene el conjunto interno 10 de la FIG. 1. Tal como se ilustra, el conjunto interno 10 de la batería convencional 11 incluye una placa base 12, también denominada placa de botones, que tiene una pluralidad de botones o salientes 13 configurados para soportar una pluralidad de celdas 14 conectadas eléctricamente entre sí por una pluralidad de barras colectoras (no mostradas). Separando grupos de células 14, una pluralidad de conductos o placas 16 de refrigeración, suministrados con aire procedente de un colector 18 de refrigeración, está diseñada para mantener las células 14 dentro de un intervalo deseado de temperaturas operativas. Como resultará evidente para una persona con dominio de la técnica, la FIG. 1 se presenta en el presente documento únicamente con el propósito de ilustrar componentes de la batería convencional 11, que incluye solo un número pequeño de células 14 para mayor claridad de las otras características ilustradas y descritas, y no debiera considerarse que limite de ninguna manera las diferentes realizaciones dadas a conocer ni como una ilustración de un producto comercial. Por ejemplo, en algunas baterías convencionales, a diferencia de lo que se ilustra en la FIG. 1, se proporciona una plancha de refrigeración entre cada fila de células 14.

Tal como se ilustra en la FIG. 2, las láminas 20 de mica están empaquetadas entre células adyacentes 14 para aislar las células 14 entre sí y del empaquetado mecánico de la batería convencional 11. El empaquetado mecánico de la batería convencional 11 también incluye una envoltura interna 22, que envuelve el conjunto interno 10, separada de una envoltura externa 24 por una capa de material 26 de aislamiento. Típicamente, el espacio entre la envoltura interna 22 y la envoltura externa 24 se somete a vacío para minimizar la transferencia de calor hacia la batería 11 y desde la misma. Se proporciona un calentador 28 para elevar la temperatura de la batería hasta un nivel operativo deseado.

Según entienden las personas con dominio de la técnica, se sabe que existen muchos tipos diferentes de batería y las realizaciones dadas a conocer en el presente documento no están limitadas a un tipo particular de batería; sin embargo, las baterías actuales de alta temperatura, como las baterías de sodio y cloruro de níquel, son propensas a fallos debidos a la naturaleza flexible de varios de los componentes y a la falta de integridad estructural y/o mecánica, llevando así a un daño prematuro causado por cargas estáticas y/o vibraciones mecánicas dinámicas generadas, por ejemplo, por el uso de un vehículo que lleva la batería 11. Por ejemplo, el vacío aplicado entre la envoltura interna 22 y la envoltura externa 24 tiende a combar estos componentes uno hacia otro en vista de la naturaleza elástica del material 26 de aislamiento, formando por ello una superficie no uniforme para soportar las células 14 y haciendo que la batería repose contra una superficie de soporte solo en los bordes de la envoltura exterior 24. Sin embargo, dada la resistencia a la tracción de una barra colectoras típica, solo se precisa una pequeña desviación entre células para romper la conexión eléctrica entre células. Este problema es agrava más por las cargas dinámicas, en las que las vibraciones mecánicas causan un movimiento relativo mutuo de las láminas 20 de mica y las células 14, llevando a una pérdida en la conexión eléctrica entre células debida a fallos en la barra colectoras, a la viscofluencia eléctrica y/o a fallos de estratificación debidos a los espacios ajustados, y daño de la propiedad mecánica y aislante de las láminas de mica. El documento US 1 438 130 da a conocer una sujeción para fijar una batería a un vehículo motorizado. La sujeción de batería comprende un soporte alargado para que una batería descansa sobre el mismo. El soporte alargado tiene una abertura en cada extremo para que un miembro de mordaza pase a través de la misma. Los miembros de mordaza consisten en abrazaderas o barras y sus extremos inferiores están roscados y pasan a través de las aberturas del enganche alargado. Se aplica una tuerca al extremo roscado de cada uno de los miembros de mordaza. El extremo superior de cada miembro de mordaza está doblado lateralmente, formando un gancho para acoplarse sobre el borde superior de la batería.

Otros retos tecnológicos conocidos de las baterías convencionales incluyen, sin limitación: fallos de viscofluencia y estratificación debidos a la separación del material de aislamiento eléctrico; resonancia de célula de alta energía y baja frecuencia debida a la base flexible; traslaciones de células grandes debidas a la respuesta resonante de la célula; fallo mecánico de la unión entre la placa base y el conducto de refrigeración, daño interno de las células (células calientes), fracturas de la barra colectoras, daño interno de la caja de la batería y agrietamiento y perforaciones de la placa calentadora debidos a la traslación de células grandes; pérdida de vacío debida a daño

5 interno de la caja de la batería; pérdida de continuidad del calentador debida a agrietamiento y perforaciones de la placa calentadora; pérdida de la capacidad de mantener la debida temperatura de la batería debido a la pérdida de continuidad del calentador, pérdida de la conductividad de la célula (y/o de la debida operación); daño a la junta separadora entre células debido a daños internos de la célula; y fuga de sodio líquido debido a daño de la junta separadora entre células. Además, estas baterías son pesadas y pueden operar a tensiones por encima de 10.000 V, requiriendo así equipo especializado de manipulación durante la instalación y el mantenimiento mientras que, a la vez, exponen a los operarios al riesgo de alta tensión cuando conectan y desconectan baterías convencionales en las aplicaciones mencionadas en lo que antecede.

10 Por lo tanto, sería deseable desarrollar una caja de batería con una resistencia y una integridad mecánicas mejoradas para alojar y aislar debidamente una batería de cargas estáticas y dinámicas para extender la vida útil de las baterías usadas en entornos de vibraciones elevadas de vehículos de transporte eléctricos y/o híbridos, incluyendo locomotoras.

Breve resumen de la invención

15 Una o más de las necesidad resumidas en lo que antecede, u otras conocidas en la técnica, son abordadas por cajas de baterías que incluyen una placa inferior pretensada que tiene una superficie superior convexa, al menos un aislador de vibraciones dispuesto a lo largo de al menos una porción del perímetro de la placa inferior, una pared lateral que tiene una porción inferior en contacto con el al menos un aislador de vibraciones para que esté aislada de la placa inferior, y al menos una abrazadera que tiene dos porciones extremas, estando unida cada porción extrema a la placa inferior, estando configurada la al menos una abrazadera para sujetar una superficie inferior de una envoltura externa de una batería contra la superficie superior convexa de la placa inferior.

20 En otra realización de la materia dada a conocer, combinaciones de caja/batería incluyen una batería con una pluralidad de células, una placa de botones que soporta la pluralidad de células y una envoltura exterior; y una caja de batería que incluye una placa inferior pretensada con una superficie superior convexa, aisladores de vibraciones dispuestos en esquinas correspondientes de la placa inferior, paredes laterales aisladas de la placa inferior por aisladores de vibraciones, abrazaderas unidas a la placa inferior, una pluralidad de placas compuestas dispuestas entre las abrazaderas y la batería, y una tapa con forma de que forma una porción de las paredes laterales, estando comprimida una superficie exterior de la envoltura exterior de la batería contra la superficie convexa de la placa inferior por las abrazaderas, de tal modo que la pluralidad de células de la batería se mantenga sustancialmente plana.

30 Los vehículos que incluyen las combinaciones mencionadas en lo que antecede también están dentro del alcance de las innovaciones dadas a conocer, incluyendo estos vehículos escuadras de montaje en bastidor que tienen surcos que coinciden con el correspondiente saliente dispuesto en la caja de la batería. Las escuadras de montaje en bastidor incluyen un primer miembro de armazón que se extiende horizontalmente que tiene una primera porción conectada a un miembro estructural del vehículo, un segundo miembro de armazón que tiene una primera porción extrema conectada al primer miembro de armazón en una segunda porción extrema del mismo dispuesta alejándose del miembro estructural, y una segunda porción extrema, que se extiende diagonalmente, conectada al miembro estructural, y un tercer miembro de armazón conectado a la segunda porción extrema del primer miembro que se extiende generalmente hacia abajo desde la misma.

40 También están dentro de las realizaciones dadas a conocer procedimientos de fijación de una batería en una caja de batería, incluyendo estos procedimientos las etapas de cubrir al menos una porción de la batería con una placa compuesta, disponer una abrazadera sobre la placa compuesta, fijar porciones extremas de la abrazadera a una placa inferior de la caja de batería y comprimir una superficie inferior de la batería contra una superficie convexa pretensada de la placa inferior de la caja de batería para que las células internas de la batería se mantengan sustancialmente planas.

45 La descripción breve anterior presenta características de las realizaciones dadas a conocer para que se pueda entender mejor la descripción detallada que sigue y para que las presente aportaciones a la técnica puedan ser apreciadas mejor. Por supuesto, hay otras características que serán descritas en lo que sigue del presente documento, características que también serán la materia de las reivindicaciones adjuntas.

50 En este sentido, antes de explicar con detalle varias de las realizaciones dadas a conocer, se entiende que las realizaciones dadas a conocer no están limitadas en su aplicación a los detalles de la construcción ni a las disposiciones de los componentes presentados en la descripción siguiente o ilustrados en los dibujos. La materia dada a conocer es susceptible de otras realizaciones y de ser puesta en práctica de diversas maneras. Además, debe entenderse que la fraseología y la terminología empleadas en el presente documento son para el propósito de la descripción y no debe considerarse que sean limitantes.

55 En tal sentido, los expertos en la técnica apreciarán que el concepto sobre el que se basa la revelación puede ser fácilmente utilizado como base para el diseño de otras estructuras, otros procedimientos y sistemas para realizar los varios fines de las realizaciones dadas a conocer. por lo tanto, es importante que se considere que las

reivindicaciones incluyen tales construcciones equivalentes en el grado en que no se aparten del espíritu ni el alcance de la materia dada a conocer.

Además, el propósito del resumen precedente es permitir que un revisor de patentes y/o el público en general, y, especialmente, los científicos, los ingenieros y los profesionales de la técnica que no estén familiarizados con los términos o la fraseología de patentes o legales, determinen rápidamente, a partir de una inspección somera, la naturaleza y la esencia de la revelación técnica de la solicitud. En consecuencia, no se pretende que el resumen defina ni las realizaciones ni la solicitud, que solo es medida por las reivindicaciones, dadas a conocer, ni se pretende que sea limitante de ninguna manera en cuanto al alcance de la invención.

Breve descripción de los dibujos

Se obtendrá fácilmente una apreciación más completa de las realizaciones dadas a conocer y de muchas de las ventajas acompañantes de la misma al entenderse mejor las mismas con referencia a la siguiente descripción detallada cuando se la considera en conexión con los dibujos adjuntos, en los que:

la FIG. 1 ilustra una vista en perspectiva de un conjunto interno de una batería convencional;
 la FIG. 2 ilustra una vista en corte transversal de una batería convencional que tiene el conjunto interno de la FIG. 1;
 la FIG. 3 ilustra una vista posterior en perspectiva de una realización de una caja de batería que contiene una batería;
 la FIG. 4 ilustra una vista frontal en perspectiva de la caja de batería de la FIG. 3;
 la FIG. 5 ilustra una vista en corte transversal de la caja de batería de la FIG. 3 sin una batería;
 la FIG. 6 ilustra una vista inferior de la caja de batería de la FIG. 3 y la FIG. 6A es una vista en corte transversal a lo largo de la línea 6A-6A de la FIG. 6;
 la FIG. 7 ilustra una representación cualitativa de una respuesta de entrada y salida de una caja de batería según una realización de la presente invención;
 la FIG. 8 ilustra unas vistas lateral (FIG. 8A) y frontal (FIG. 8B) de una escuadra de montaje en bastidor y una vista frontal (FIG. 8C) de una batería soportada por dos escuadras de montaje en bastidor;
 la FIG. 9 ilustra otras realizaciones de una escuadra de montaje en bastidor; y
 la FIG. 10 ilustra otra realización adicional de una escuadra de montaje en bastidor.

Descripción detallada de las realizaciones preferentes

Las materias dadas a conocer y descritas en el presente documento versan en general acerca de baterías y, más en particular, acerca de cajas mejoradas de batería y procedimientos para fijar una batería en vehículos eléctricos e híbridos. Tales cajas de batería, que poseen una integridad estructural y mecánica mejorada, facilitan la extensión de la vida útil de las baterías al evitar o minimizar un daño prematuro de la batería causado por cargas estáticas y dinámicas procedentes del vehículo eléctrico o híbrido en el que está instalada la batería. Además, estas cajas mejoradas de batería también permiten la fácil inserción y extracción del vehículo mediante el uso de escuadras mejoradas de montaje en bastidor. Con referencia ahora a los dibujos, en los que números de referencia similares designan partes idénticas o correspondientes en las distintas vistas, se describirán varias de las realizaciones dadas a conocer.

Las FIGURAS 3 y 4 ilustran vistas posterior y frontal en perspectiva de una caja 30 de batería según una realización de la materia dada a conocer. En la ilustración proporcionada en estas dos figuras, la batería 11 está dispuesta dentro de la caja 30 de batería para ilustrar mejor las relaciones estructurales de las diversas partes. La caja 30 de batería incluye paredes laterales 32, una placa inferior 34 construida de una placa de metal sobre puntales 36, una tapa 38, diversos aisladores 40 de vibraciones y diversas escuadras. La lámina inferior 34 puede ser ligera, mientras que los puntales 36 pueden ser pretensados con cualquier patrón deseado, por ejemplo un patrón en X, incluyendo la ausencia de patrón (por ejemplo, una placa convexa en plano) por debajo de la placa inferior 34 para hacer rígida a la placa ligera y para impartir una forma convexa a una superficie superior de la placa inferior 34. Tal como se usa en el presente documento de principio a fin, la expresión "placa inferior" se usa en términos generales abarcando otras estructuras configuradas para acomodar la porción inferior de una envoltura exterior de batería, tal como se explica. Por ejemplo, la placa inferior 34 puede comprender miembros perforados, o una placa perforada, una colección de miembros estructurales para formar una superficie convexa para soportar la superficie inferior de una envoltura exterior de una batería, etc. Las esquinas de la lámina inferior 34 (no mostradas) también pueden ser elevadas para dar espacio a los aisladores 40 de vibraciones dispuestos a lo largo de las esquinas de la caja 30 de batería para aislar las paredes laterales 32 de la placa inferior 34. La placa inferior pretensada 34 proporciona una superficie rígida para que la batería 11 repose sobre la misma para reducir la flexión de los componentes internos de la batería. La forma convexa de la superficie superior de la placa inferior 34 es tal que elimina o minimiza la desviación de las células 14 causada por el hundimiento de la envoltura interior 22 hacia la envoltura exterior 24 debido al vacío aplicado entre estas dos envolturas, descrito previamente.

Las paredes laterales 32 no hacen contacto directamente en la placa inferior 34, pero están conformadas para formar un ángulo en la parte inferior para acoplarse en la placa inferior 34 a través de los aisladores 40 de vibraciones. Los aisladores 40 de vibraciones pueden estar dispuestos a lo largo del perímetro de la caja 30 de

batería o simplemente alrededor de las cuatro esquinas. Además, en una realización, las dos paredes laterales 32 pueden estar conectadas por delante con una pieza de metal en ángulo (no mostrada), por ejemplo de hierro, soportada longitudinalmente por la tapa 38 de la caja. La tapa 38 de la caja también puede ser una pieza de metal con forma de L con un tramo formando la parte superior de la caja 30 de batería y formando el otro tramo la parte frontal del recinto 30 de batería. Los bordes de la porción superior de la tapa 38 de la caja con forma de L se deslizan al interior de surcos adentrados 42 formados a lo largo de la parte superior de las paredes laterales 32. Además, la porción superior de la tapa 38 del recinto en forma de L puede estar troquelada con un surco de poca profundidad (por ejemplo, un surco con forma de X) para proporcionar rigidez adicional. La parte frontal de la tapa 38 con forma de L de la caja envuelve y está fijada al metal en ángulo en la parte inferior de la caja 30 de batería para proporcionar rigidez vertical al metal en ángulo.

También pueden disponerse aisladores adicionales 40 de vibraciones entre las paredes laterales verticales 32 y la batería 11 sobre escuadras 44 fijadas a placas compuestas delgadas 46, por ejemplo placas delgadas de fibra de vidrio. Estas placas compuestas 46 permiten que el perímetro de la batería 11 baje y se sujete a la placa inferior 34 con abrazaderas 48 en tensión sin dañar la batería 11. Tal como se usa de principio a fin del presente documento, la expresión "abrazadera" se usa en términos generales e incluye cualesquiera otros dispositivos que sujeten la batería 30. Estos incluyen, sin limitación, una placa, un miembro de armazón, un miembro acanalado, fijados a la placa inferior 34 por cualquier medio conocido, incluyendo pernos y varillas, por nombrar solo algunos. Pueden proporcionarse diversas escuadras 50 para soportar controles 52 de la batería, tales como una interfaz de módulo de batería y/o para montar otros componentes de la batería 11, tal como un ventilador 54 de enfriamiento, y pueden hacerse provisiones a través de la placa inferior 34 y/o de las paredes verticales 32 para acomodar una terminación de conductos para el cableado y una salida de aire caliente procedente del sistema de refrigeración de la batería. Los aisladores adicionales 40 de vibraciones proporcionan un aislamiento de vibraciones en la dirección lateral, al igual que soporte para la porción superior de la batería 11 gracias a su propia masa y pueden estar fijados a una pieza de un material compuesto y sujetos a las placas compuestas 46. Además, las abrazaderas pueden estar fijadas a la placa inferior 34 en el fondo para sujetar la batería 11 y las placas compuestas 46. El material de las placas compuestas 46 puede seleccionarse con base en sus propiedades térmicas para minimizar la transferencia de calor hacia la batería 11 y desde la misma, dado que la misma puede ser operada a temperatura elevada con respecto a la temperatura del entorno. Además, pueden usarse arandelas (no mostradas) que tenga un área superficial similar a la de las abrazaderas 48 para sujetar las abrazaderas 48 para no deformar las abrazaderas 48 cuando se colocan. Las varias fijaciones con la placa inferior 34 pueden lograrse mediante el uso de tuercas roscadas unidas a la placa inferior 34.

Tal como entienden las personas con dominio de las técnicas aplicables, el aislador 40 de vibraciones solo puede ser dispuesto en las esquinas de la caja 30 de batería y ser seleccionado de tal modo que atenúe frecuencias particulares producidas por el vehículo que lleva la batería 11. Cuando están dispuestos en las esquinas de la caja 30 de batería, los aisladores 40 de vibraciones proporcionan aislamiento en las tres direcciones. en una realización, los aisladores 40 de vibraciones son materiales elastoméricos cuyas propiedades físicas relevantes, tales como, sin limitación, la rigidez elástica y la respuesta dinámica, se seleccionan tomando en consideración la respuesta dinámica de la caja 30 de batería, de la batería 11 insertada en el mismo, así como del vehículo que lleva la combinación caja/batería.

Las características estructurales de los diversos componentes de la caja 30 de batería se seleccionan para proporcionar una respuesta de frecuencia deseada de la combinación caja/batería. Por ejemplo, una placa inferior plana puede tener una baja frecuencia natural, por ejemplo 10 Hz, que puede ser una frecuencia en la que se encuentre una cantidad significativa de energía en el espectro de frecuencia del vehículo que contiene la batería 11. Las FIGURAS 5 y 6 ilustran unas vistas en corte transversal e inferior, respectivamente, de la caja 30 de batería. Tal como se muestra, en esta realización, la placa inferior 34 está dispuesta encima de un par de puntales 36 de canal en C enlazados entre sí en un patrón en X, haciendo el conjunto resultado ligero y rígido. Tal como se muestra en la FIG. 6, se disponen tiras 58 de masilla alrededor del resto del perímetro del conjunto de la placa inferior. En las esquinas, los puntales 36 con forma de C están rebajados para acomodar un miembro 58 con forma de S para llenar por todas partes el hueco rebajado, formando una transición suave desde el miembro 58 con forma de S y los puntales 36 con forma de C. En tal sentido, la forma de los puntales 36, la disposición y/o el montaje de los mismos en la placa inferior 34 se seleccionan para alterar la respuesta de frecuencia de la caja 30 de batería. Por ejemplo, en la realización ilustrada en las FIGURAS 5 y 6, los puntales 36 conectados a la placa inferior 34, tal como se ha explicado, aumentan la frecuencia natural de la caja 30 de batería, por ejemplo a 200 Hz, evitando las frecuencias bajas resonantes procedentes del espectro de energía del vehículo. Además, como ya se ha explicado, los aisladores 40 de vibraciones también pueden ser seleccionando tomando en consideración otras frecuencias resonantes conocidas presente durante la operación del vehículo. Las diversas realizaciones dadas a conocer facilitarán o permitirán el control de la traslación de células y protegerán contra frecuencias resonantes.

Tal como entienden las personas con dominio de las técnicas, uno de los dispositivos ventajosos de la caja 30 de batería es que puede ser configurado para eliminar o reducir vibraciones inducidas por fuerzas generadas durante la operación del vehículo que lleva la batería 11. Como ejemplo no limitante, si el vehículo es una locomotora, la caja 30 de batería puede ser expuesta a grandes fuerzas generadas cuando se engancha la locomotora a otros automotores, así como otros perfiles de vibraciones aleatorias procedentes del interior de la locomotora, así como la interacción de la locomotora con los raíles.

Tal como apreciarán las personas con dominio de la técnica, las diversas realizaciones de las cajas 30 de batería dadas a conocer permiten un soporte o una manipulación de la batería 11, así como funcionalidad estructural. La caja 30 de batería es una caja rígida que soporta la batería 11 por todos los lados para proporcionar integridad y protección estructurales en un entorno físicamente hostil que incluye condiciones de vibraciones elevadas y clima adverso, y el potencial de impactos con cuerpos extraños. Además, la caja también permite que la batería 11 sea manipulada con una carretilla elevadora, una grúa y/o dispositivos de elevación/maniobra, que pueden o no incluir un dispositivo para su unión a la carcasa o la caja 30 de la batería. La caja 30 de batería también puede proporcionar una interfaz de montaje y/o posicionamiento con otros sistemas deseados de batería relacionados, por ejemplo, con el vehículo y el grupo motor del vehículo, por nombrar algunos.

En la FIG. 7 se ilustra una representación cualitativa de una respuesta de frecuencia de entrada/salida de la caja 30 de batería. Tal como se muestra, la respuesta de frecuencia se divide generalmente en tres regiones cualitativas generales: una región de baja frecuencia, para las frecuencias por debajo de 10 Hz; una región intermedia para frecuencias entre 10 y 100 Hz; y una región de alta frecuencia para frecuencias por encima de 100 Hz. La línea vertical 59 representa la frecuencia natural de la caja 30 de batería. Tal como entienden las personas con un dominio natural de las técnicas aplicables, las curvas mostradas en la FIG. 7 son una representación cualitativa general de la respuesta de frecuencia de la caja 30 de batería. Para frecuencias por debajo de la frecuencia natural de la caja 30 de batería, la salida a través del sistema de aislamiento de vibraciones tiene una respuesta de baja frecuencia que no sea alineada con las frecuencias de entrada, evitando así la excitación de la caja 30 de batería a frecuencias que estarían de forma natural con porciones de la entrada con un contenido significativo de energía. Además, para frecuencias por encima de la frecuencia natural de la caja 30 de batería (frecuencias por encima de la línea vertical 59), el sistema de aislamiento atenúa sustancialmente todas las entradas.

Típicamente, tal como se ha mencionado previamente, las baterías 11 son pesadas, llegando a pesar muchos cientos o incluso miles de kilos, y solo pueden ser manipuladas por grúas y carretillas elevadoras. En tal sentido, una de las características ventajosa de la materia dada a conocer incluye maneras de facilitar la manipulación de las baterías 11 y la colocación de estas baterías con relativa facilidad. La caja 30 de batería puede estar fijada al vehículo que lleva la misma de cualquier manera conocida en la técnica. No obstante, para facilitar la instalación y la extracción, así como la conexión con el cableado de alta tensión del vehículo, pueden usarse escuadras mejoradas para suspender la caja 30 de batería que contiene la batería 11 en su interior de un miembro estructural del vehículo. En vista de su peso, se preferiría la unión a un miembro estructural del vehículo, aunque las realizaciones de la invención dada a conocer no están limitadas por la disposición de la batería dentro del vehículo. La FIG. 8 ilustra varias vistas de una realización de una escuadra 60 de montaje en bastidor configurada para proporcionar un posicionamiento fácil de baterías eléctricas pesadas en vehículos eléctricos e híbridos. La FIG. 8 incluye vistas lateral (FIG. 8A) y frontal (FIG. 8B) de una escuadra 60 de montaje en bastidor, así como una vista frontal (FIG. 8C) de la caja 30 de batería con la batería 11 soportada por dos escuadras 60 de montaje en bastidor.

Tal como se muestra en la FIG. 8A, la escuadra 60 de montaje en bastidor está conectada a un miembro estructural 62 del vehículo eléctrico o híbrido (no mostrado) e incluye una pluralidad de miembros de 64, 66 y 68 de armazón. Por ejemplo, en una locomotora, los miembros estructurales generalmente son largos y pueden soportar múltiples cajas y pueden ser alcanzados con facilidad con carretillas elevadoras. La caja 30 de batería dada a conocer y las escuadras 60 de montaje en bastidor pueden ser usados en un vehículo eléctrico y/o híbrido nuevo o en vehículos existentes que hayan sido modernizados como un vehículo eléctrico o híbrido, pero son particularmente útiles para ser usados en vehículos eléctricos o híbridos modernizados, según se enumera en lo que antecede del presente documento, para facilitar el montaje y el transporte de las baterías necesarias. Tal como se muestra en la FIG. 8B, la escuadra 60 de montaje en bastidor también incluye una muestra o surco 70. En uso, tal como se muestra en la FIG. 8C, salientes complementarios 72, 74 de la caja 30 de batería se corresponden con la muesca o los surcos 70 del dispositivo 60 de montaje en bastidor para permitir que la caja 30 de batería con la batería 11 sea insertada y/o extraída con facilidad del vehículo eléctrico o híbrido. Tal como se usa en el presente documento, la expresión "muestra o surco" abarca no solo las realizaciones ilustradas, sino también una hendidura con forma de V, una raja, una hendidura redondeada y/o un canal o una depresión largos y estrechos para acomodar formas complementarias de salientes 72, 74. Tal como se ve en la FIG. 8C, los salientes 72, 74 proporcionan soporte y cierta maniobrabilidad y tolerancia mientras se instala y/o se mantiene/extrae la carcasa o la caja 30 de la batería.

Tal como se ilustra en la FIG. 8, el primer miembro 64 de armazón está conectado al miembro estructural 62 en una primera porción extrema y se extiende de forma generalmente horizontal desde la misma. Una porción extrema del segundo miembro 66 de armazón está conectada al primer miembro 64 de armazón en la segunda porción extrema de ese miembro alejándose del miembro estructural 62, mientras que una segunda porción extrema del segundo miembro 66 de armazón se extiende diagonalmente y reposa contra el miembro estructural 62 o está soldada al mismo. El tercer miembro 68 de la escuadra 60 de montaje en bastidor también está conectado a la segunda porción extrema del primer miembro 64 y se extiende generalmente hacia abajo desde la misma. Los tres miembros 62, 64 y 66 de armazón de la escuadra 60 de montaje en bastidor forman un soporte estructural de dos fuerzas en el que la inclinación diagonal del segundo miembro 64 puede ser seleccionada para mejorar la integridad estructural de la escuadra 60 de montaje en bastidor. Hablando en general, un soporte de dos fuerzas aplica muy poco par o ninguno, de modo que las fuerzas implicadas son fundamentalmente tipos de fuerza de compresión y/o elongación/tensión.

En uso, la muesca o el surco 70 del primer miembro 64, junto con el segundo miembro 66, soporta el peso combinado de la caja 30 de batería y la batería 11 desde el miembro estructural 62. El tercer miembro 68 proporciona (1) dirección y alineamiento para la caja 30 de batería durante la inserción de la batería 11 en el vehículo eléctrico o híbrido o su extracción del mismo y también (2) una interfaz sujeta con la caja 30 de batería después de la inserción para evitar el desprendimiento durante la operación. tal como apreciarán las personas con dominio de la técnica, en algunos casos, puede proporcionarse la muesca o el surco 70 en el tercer miembro 68 en vez de en el primer miembro 64. En tales realizaciones, ya sea la escuadra 60 de montaje en bastidor o el miembro estructural 62 tendrán una muesca o un surco adicional para soportar la porción trasera de la caja 30 de batería, mientras que la porción delantera es soportada por la muesca o el surco 70 situados en el tercer miembro 68. Así, aunque realizaciones de la presente invención contemplan que estén dispuestos una muesca o un surco 70 en el tercer miembro 68, se favorece la disposición de la muesca o el surco 70 en el primer miembro 64.

En las FIGURAS 9 y 10 se muestran realizaciones alternativas de la escuadra 60 de montaje en bastidor de la FIG. 8. En la realización de la FIG. 9, se proporciona un cuarto miembro 76 adicional que se extiende horizontalmente y se aumenta la inclinación del segundo miembro 66 para que tanto el primer miembro 64 como el cuarto 76 estén conectados por el mismo, permitiendo así que dos cajas 30 de batería estén apiladas una encima de la otra desde respectivas muescas o surcos 70 en los miembros primero y cuarto 64 y 76. Además, la conexión de la escuadra 60 de montaje en bastidor de la FIG. 9 al miembro estructural 62 se logra mediante el uso de un soporte 78 de canal en C conectado a la porción trasera de un miembro 80 que se extiende en vertical conectado a porciones extremas de los primeros primero y cuarto 64 y 76, tal como se ilustra. Según apreciarán las personas con dominio de la técnica, el espacio creado entre el soporte 78 de canal en C y el miembro estructural 62 del vehículo puede ser usado para acomodar cables y otros elementos conectados a la batería 11, incluyendo tubos, tuberías o similares para llevar aire u otros fluidos para la refrigeración.

Ambas realizaciones de escuadras de las FIGURAS 8 y 9 están fabricadas de elementos individuales, tales como tubos de cualquiera forma de corte transversal, conectados entre sí, por ejemplo, por soldadura. En la realización de la FIG. 10, la escuadra 60 de montaje en bastidor está fabricada de una sola chapa de metal cortada con cualquier forma deseada para garantizar la integridad estructural mientras que, a la vez, reduce el peso total de la escuadra 60 de montaje en bastidor y agiliza el procedimiento de fabricación de la escuadra. Tal como se ilustra, la escuadra 60 de montaje en bastidor de la FIG. 10 fue fabricada cortando tres porciones 82, 84 y 86 de una chapa metálica maciza. La eliminación de las porciones 82 y 84 permite la forma global de la escuadra 60 de montaje en bastidor, que incluye porciones correspondientes a los miembros primero, segundo y tercero 64, 66 y 68, mientras que la eliminación de la tercera porción 86 proporciona un recorte para el cableado y otras conexiones, como ya se ha explicado. La escuadra 60 de montaje en bastidor de la FIG. 9 puede ser cortada por láser. Una interfaz sujeta 82 para mantener la caja 30 de batería en su sitio después de la inserción puede estar conectada, por ejemplo, mediante soldadura, en la porción extrema de la escuadra 60 de montaje en bastidor distal desde el miembro estructural 62.

También están dentro de las realizaciones de la invención dada a conocer procedimientos para fijar una batería en una caja de batería. Estos procedimientos incluyen cubrir al menos una porción de la batería con una placa compuesta, disponer una abrazadera sobre la placa compuesta, fijar porciones extremas de la abrazadera a una placa inferior de la caja de batería, y comprimir una superficie inferior de la batería hacia una superficie convexa pretensada de la placa inferior de la caja de batería para que las células internas de la batería se mantengan sustancialmente planas. Estos procedimientos incluyen también aislar la batería de vibraciones, procedentes de un vehículo que lleva la batería, disponiendo aisladores elastoméricos de las vibraciones entre las paredes laterales de la caja y la placa inferior. Además, estos procedimientos también incluyen seleccionar una propiedad física de los aisladores elastoméricos de las vibraciones seleccionadas del grupo que consiste en una constante elástica, una respuesta dinámica y combinaciones de las mismas con base en una frecuencia natural de la caja de batería, en una frecuencia natural de la batería, en un espectro de frecuencias de vibraciones transmitidas desde un vehículo que lleva la caja de batería y la batería, o en combinaciones de los mismos.

Aunque las realizaciones dadas a conocer de la materia descrita en el presente documento han sido mostradas en los dibujos y han sido completamente descritas con particularidad y detalle en conexión con varias realizaciones ejemplares, será evidente para las personas con dominio de la técnica que son posibles muchas modificaciones, cambios y omisiones sin apartarse materialmente de las enseñanzas, los principios y los conceptos novedosos expuestos en el presente documento ni de las ventajas de la materia enumeradas en las reivindicaciones adjuntas. por ende, el debido alcance de las innovaciones dadas a conocer debería estar determinado únicamente por la interpretación más amplia de las reivindicaciones adjuntas para abarcar todas las modificaciones, los cambios y las omisiones de ese tipo. Además, el orden o la secuencia de cualquier proceso o las etapas de procedimientos pueden variarse o reordenarse según realizaciones alternativas. Por último, en las reivindicaciones, se pretende que cualquier cláusula de medio más función abarque las estructuras descritas en el presente documento que llevan a cabo la función enumerada y no equivalentes estructurales, sino también estructuras equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Una caja de batería que comprende:

5 una placa inferior pretensada (34) que tiene una superficie superior convexa;
 al menos un aislador (40) de vibraciones dispuesto a lo largo de al menos una porción del perímetro de la
 placa inferior (34);
 una pared lateral (32) que tiene una porción inferior en contacto con el aislador (40) de vibraciones, estando
 aislada la pared lateral de la placa inferior por el aislador de vibraciones; y
 al menos una abrazadera (48) que tiene dos porciones extremas, estando unida cada porción extrema a la
 10 placa inferior (34), estando configurada la al menos una abrazadera para sujetar una superficie inferior de
 una envoltura exterior (30) de una batería contra la superficie superior de la placa inferior.

2. La caja de batería según la reivindicación 1 en la que el al menos un aislador (40) de vibraciones comprende
 cuatro aisladores de vibraciones en cada esquema de la placa inferior y la al menos una abrazadera comprende
 cuatro abrazaderas, comprendiendo además la caja de batería:

15 placas compuestas, estando dispuestas las placas compuestas entre las cuatro abrazaderas y las
 superficies externas de la batería; y
 una pluralidad de aisladores de vibraciones dispuestos entre las placas compuestas y la pared lateral.

3. La caja de batería según la reivindicación 1 en la que la pared lateral tiene forma de L y el al menos un aislador de
 vibraciones está dispuesto en una esquina interior de la pared lateral con forma de L.

4. La caja de batería según la reivindicación 1 que, además, comprende:

20 puntales conectados a una superficie inferior de la placa inferior.

5. La caja de batería según la reivindicación 4 en la que la pared lateral tiene forma de L, una sección transversal de
 los puntales tiene forma de C, los puntales están dispuestos sobre la superficie inferior de la placa inferior con un
 patrón en X, la placa inferior incluye un miembro con forma de S dispuesto a lo largo del perímetro de la placa
 inferior, el al menos un aislador de vibraciones está dispuesto entre el miembro con forma de S y una esquina
 25 interior de la pared lateral con forma de L, y una porción extrema del miembro con forma de S está sustancialmente
 a ras de una porción inferior de los puntales con forma de C.

6. La caja de batería según la reivindicación 1 que, además, comprende:

30 una tapa con forma de L, formando una primera porción de la misma una porción de la pared lateral,
 estando configurada una segunda porción de la tapa con forma de L, perpendicular a la primera, para cubrir
 la caja de batería, y estando configurada la segunda porción de la tapa superior para deslizarse dentro, y
 fuera de la caja de batería sobre rieles dispuestos en una porción superior de la pared lateral.

7. La caja de batería según la reivindicación 1 que, además, comprende:

una pluralidad de escuadras unidas a la placa inferior para soportar componentes externos de la batería.

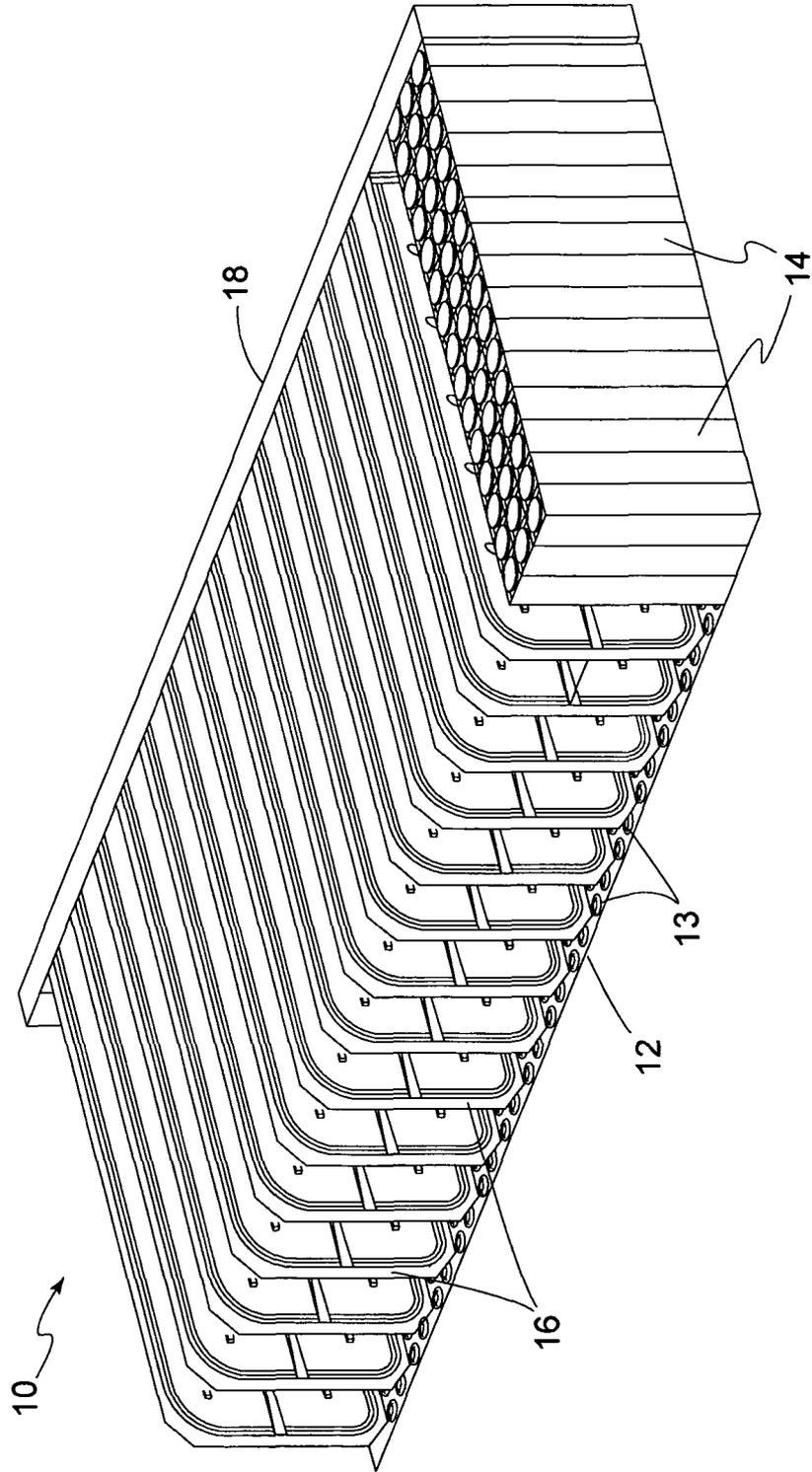
8. La caja de batería según la reivindicación 1 en la que el al menos un aislador de vibraciones es un material
 35 elastomérico.

9. Una combinación que comprende:

40 una batería que incluye una pluralidad de células interconectadas por medio de una pluralidad de barras
 colectoras, una placa de botones que soporta la pluralidad de células y una envoltura exterior que rodea la
 placa de botones y la pluralidad de células; y
 una caja de batería según cualquiera de las reivindicaciones precedentes que incluye al menos cuatro
 aisladores de vibraciones dispuestos en esquinas correspondientes de la placa inferior, paredes laterales
 aisladas de la placa inferior por al menos cuatro aisladores de vibraciones, cuatro abrazaderas cada una de
 las cuales tiene dos porciones extremas unidas a la placa inferior, una pluralidad de placas compuestas,
 una pluralidad de aisladores de vibraciones y una tapa con forma de L,
 45 en la que una primera porción de la tapa con forma de L forma una porción de las paredes laterales, una
 segunda porción de la tapa con forma de L, perpendicular a la primera, está configurada para cubrir la caja
 de batería, la segunda porción de la tapa superior está configurada para deslizarse dentro, y fuera de la
 caja de batería sobre rieles dispuestos en una porción superior de las paredes laterales, la pluralidad de
 aisladores está dispuesta sobre las placas compuestas, las paredes laterales están separadas de las
 50 placas compuestas por la pluralidad de aisladores de vibradores, una superficie exterior de la envoltura
 exterior de la batería está comprimida contra la superficie superior de la placa inferior por las abrazaderas,
 de tal modo que la pluralidad de células de la batería sea sustancialmente plana, y las placas compuestas
 están dispuestas entre las abrazaderas y la batería.

- 5 **10.** La combinación según la reivindicación 9 en la que la placa inferior incluye puntales dispuestos sobre una superficie inferior de la misma, las paredes laterales tienen forma de L, una sección transversal de los puntales tiene forma de C, los puntales están dispuestos sobre la superficie inferior de la placa inferior con un patrón en X, y la placa inferior incluye un miembro con forma de S dispuesto a lo largo del perímetro de la placa inferior, los al menos cuatro aisladores de vibraciones están dispuestos entre el miembro con forma de S y una esquina interior de las paredes laterales con forma de L, y una porción extrema del miembro con forma de S está sustancialmente a ras de una porción inferior de los puntales con forma de C.
- 10 **11.** La combinación según la reivindicación 9 en la que los al menos cuatro aisladores de vibraciones están fabricados de un material elastomérico, en la que las propiedades físicas del material elastomérico están seleccionadas del grupo que consiste en una constante elástica, una respuesta dinámica, y se seleccionan combinaciones de las mismas con base en una frecuencia natural de la caja de batería, en una frecuencia natural de la batería, en un espectro de frecuencias de vibraciones transmitidas desde un vehículo que lleva la caja de batería y la batería, o en combinaciones de los mismos.
- 15 **12.** La combinación según la reivindicación 9 que, además, comprende un vehículo, estando dispuesto en el vehículo la caja de batería con la batería en su interior.
- 13.** La combinación según la reivindicación 12, comprendiendo además la caja de batería al menos un saliente para coincidir con un correspondiente surco en al menos una escuadra de montaje en bastidor, conectado a un miembro estructural del vehículo, comprendiendo la al menos una escuadra de montaje en bastidor:
- 20 un primer miembro de armazón que tiene una primera porción conectada a un miembro estructural del vehículo, extendiéndose el primer miembro de forma generalmente horizontal desde el miembro estructural;
- un segundo miembro de armazón que tiene una primera porción extrema conectada al primer miembro de armazón en una segunda porción extrema del primer miembro dispuesta alejándose del miembro estructural, y una segunda porción extrema, que se extiende diagonalmente, conectada al miembro estructural; y
- 25 un tercer miembro de armazón conectado a la segunda porción extrema del primer miembro que se extiende generalmente hacia abajo desde la misma.
- 14.** La combinación según la reivindicación 13 en la que el al menos una escuadra de montaje en bastidor comprende, además, un cuarto miembro de armazón que se extiende sustancialmente paralelo al primer miembro, y un soporte de canal en C conectado a los miembros de armazón primero y cuarto, en la que el soporte de canal en C está conectado al miembro estructural formando un pasadizo para el cableado y la refrigeración de la batería, y la al menos una escuadra de montaje en bastidor está configurado para mantener dos cajas de batería una encima de la otra.
- 30 **15.** Un procedimiento de fijación de una batería en una caja de batería, comprendiendo el procedimiento:
- 35 cubrir al menos una porción de la batería con una placa compuesta;
- disponer una abrazadera sobre la placa compuesta;
- fijar porciones extremas de la abrazadera a una placa inferior de la caja de batería;
- comprimir una superficie inferior de la batería contra una superficie convexa pretensada de la placa inferior de la caja de batería para que las células internas de la batería se mantengan sustancialmente planas; y
- 40 aislar la batería de vibraciones disponiendo al menos un aislador de las vibraciones a lo largo de al menos una porción del perímetro de la placa inferior.

FIG. 1



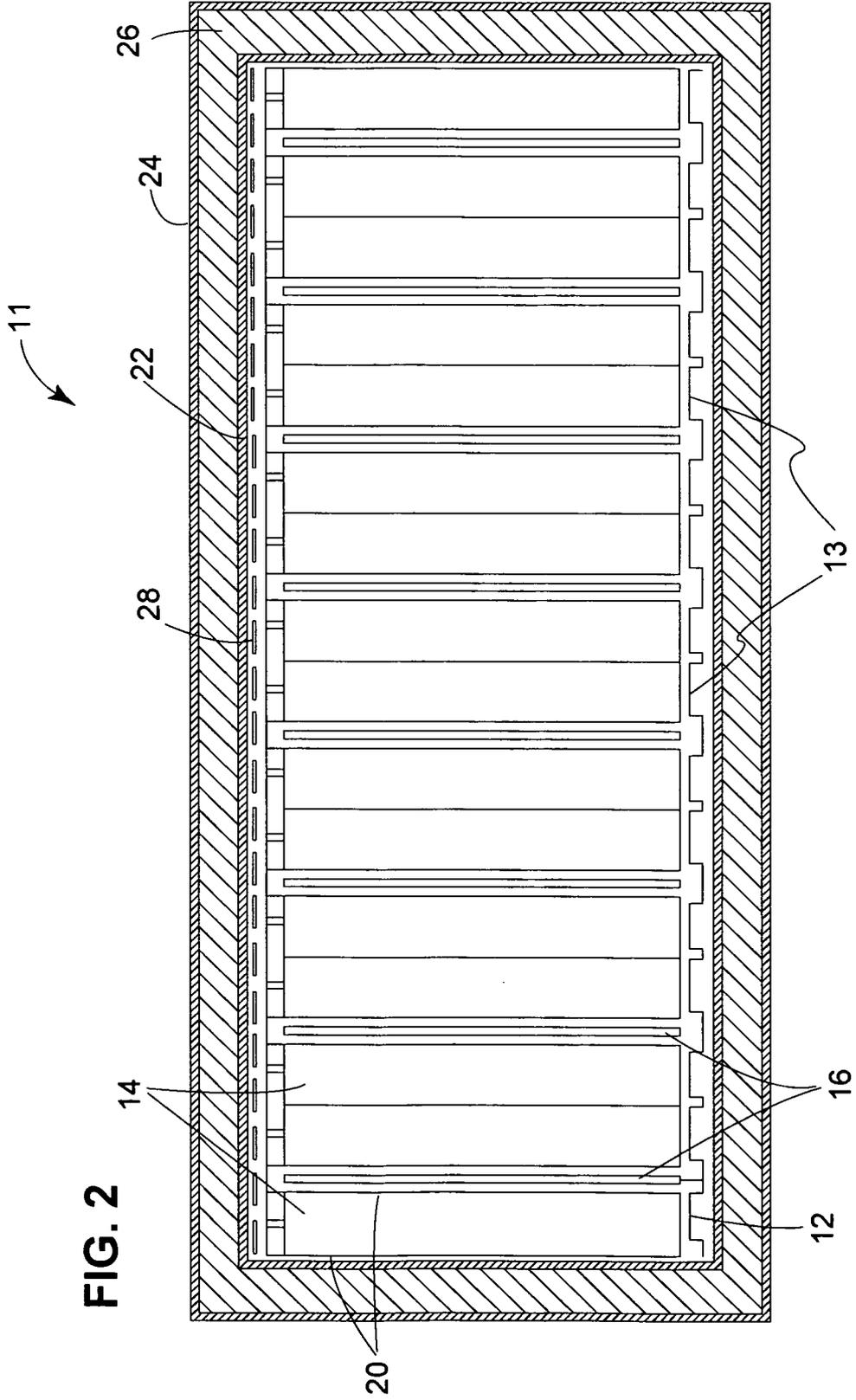


FIG. 4

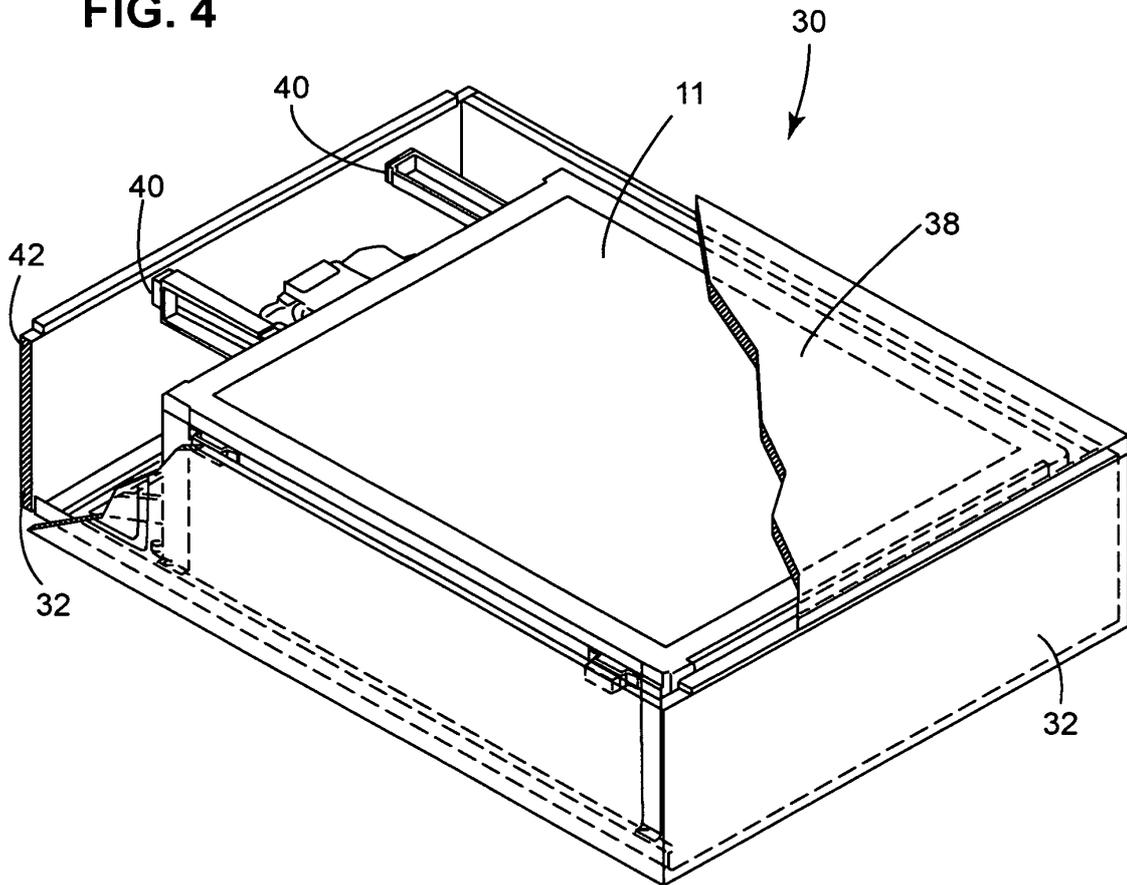


FIG. 5

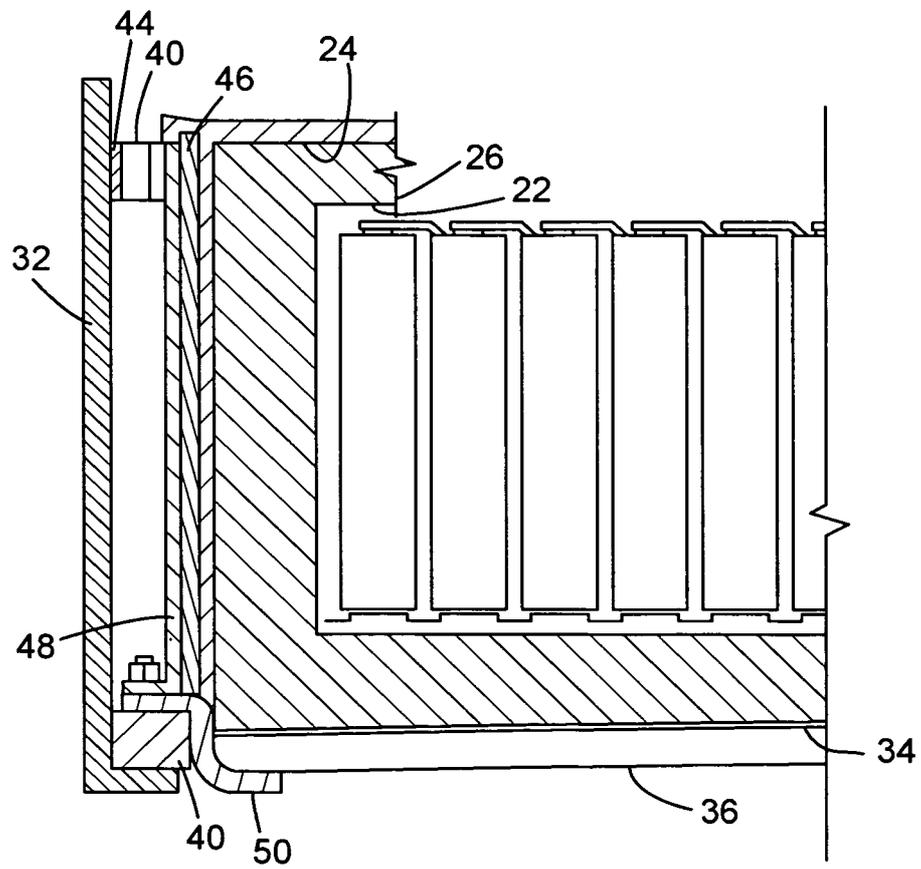


FIG. 6

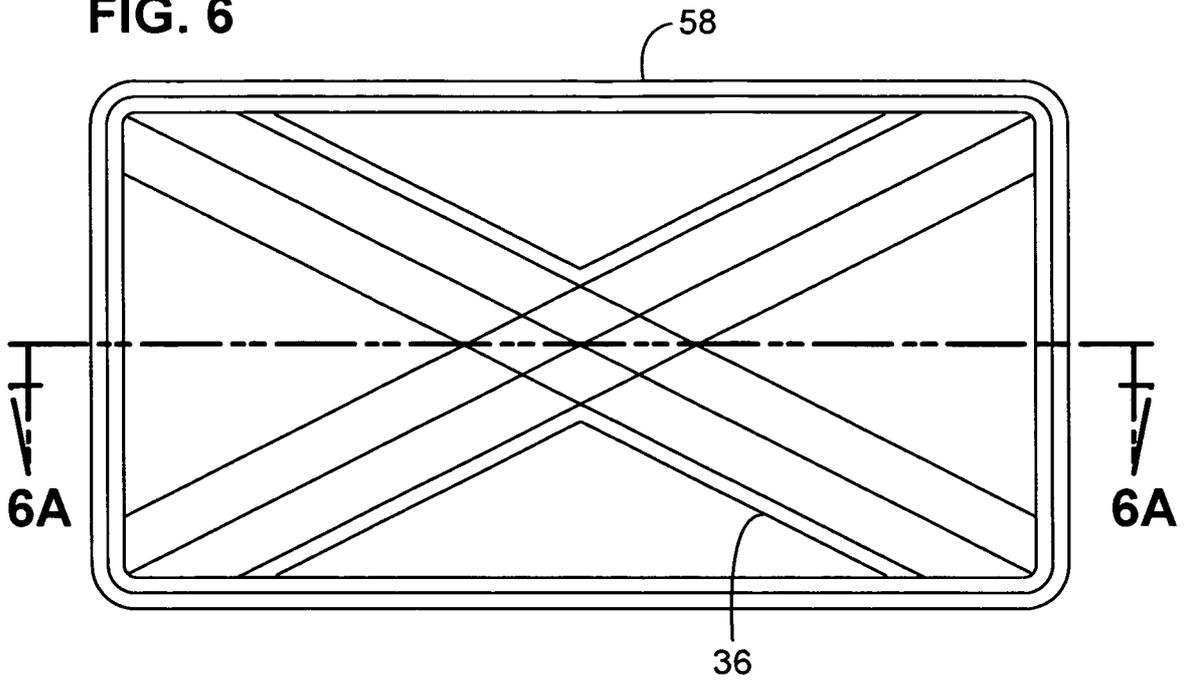


FIG. 6A

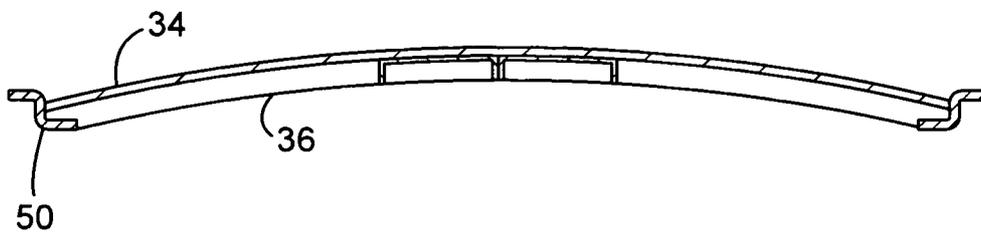
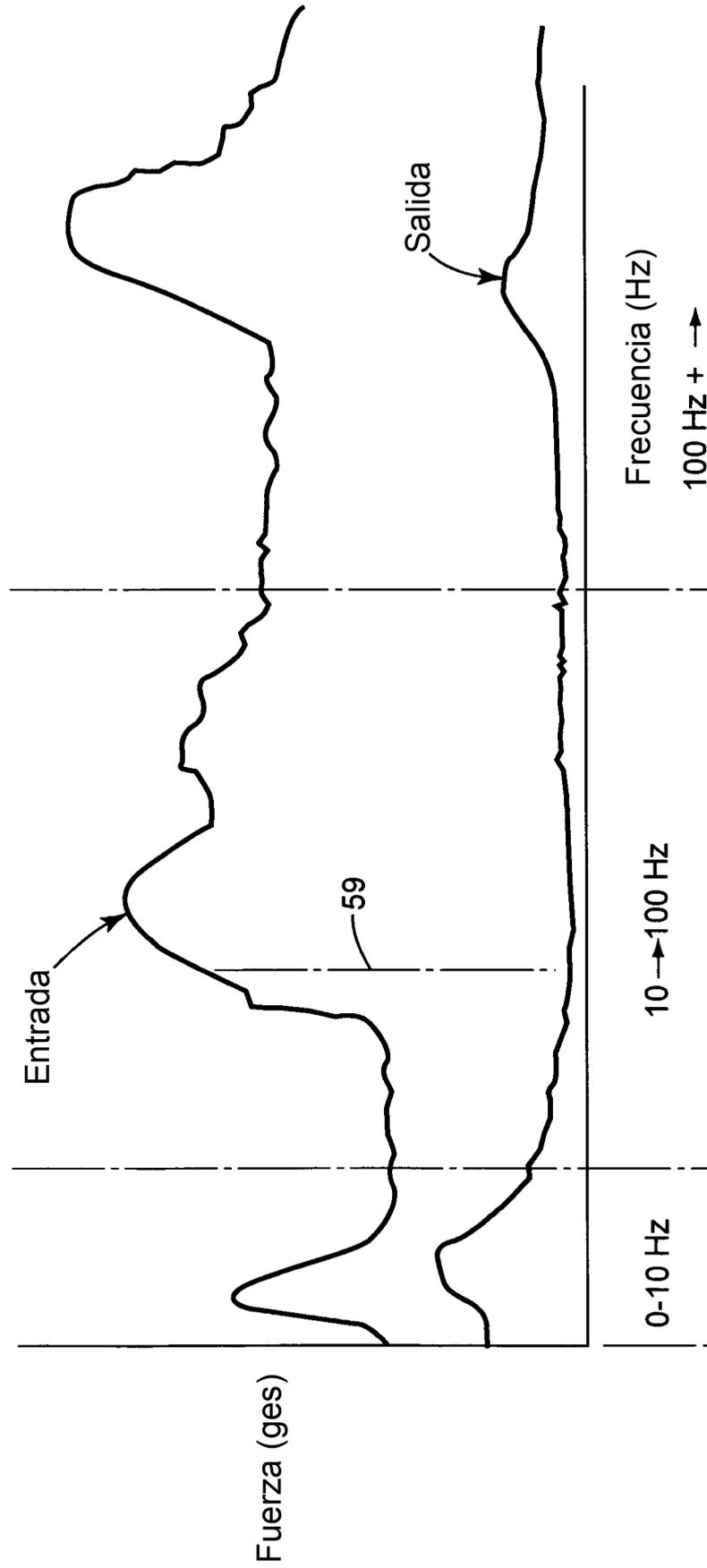
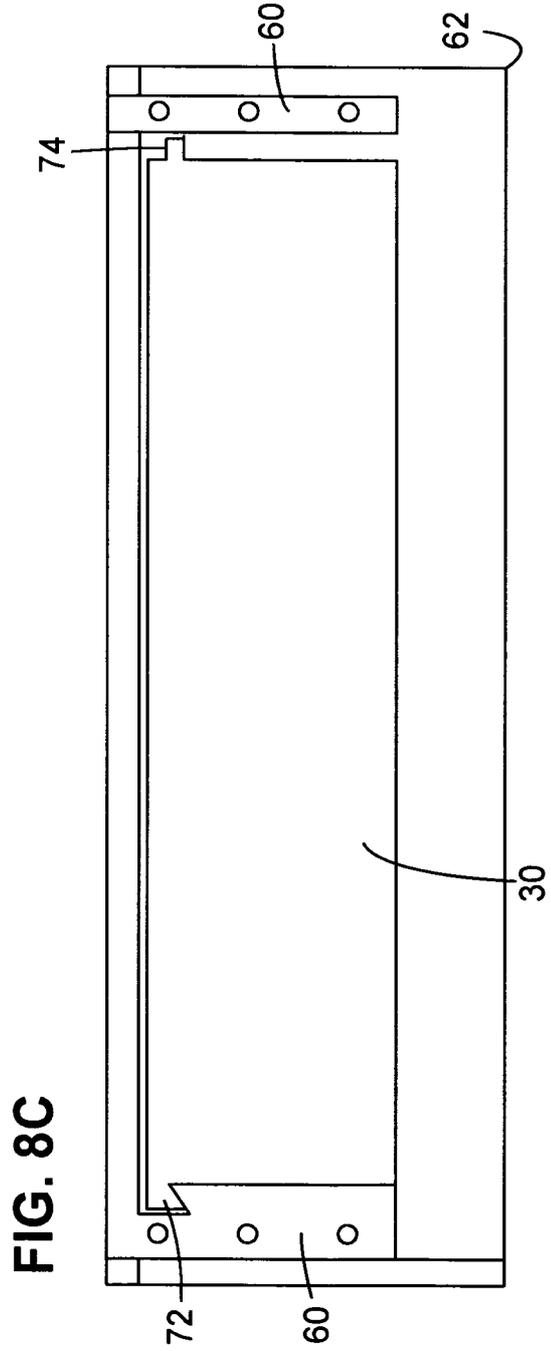
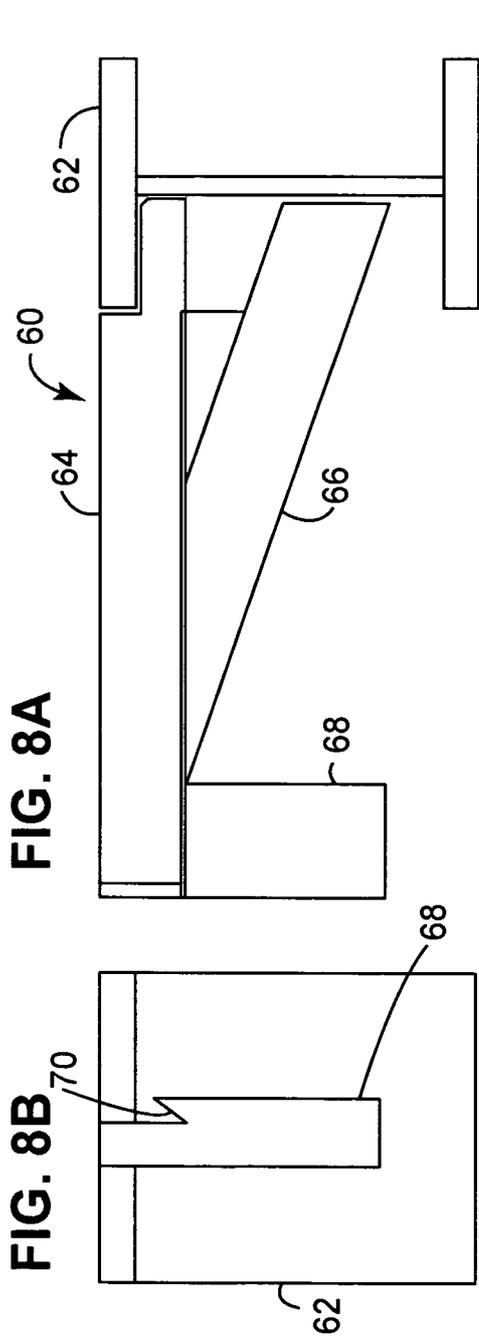


FIG. 7





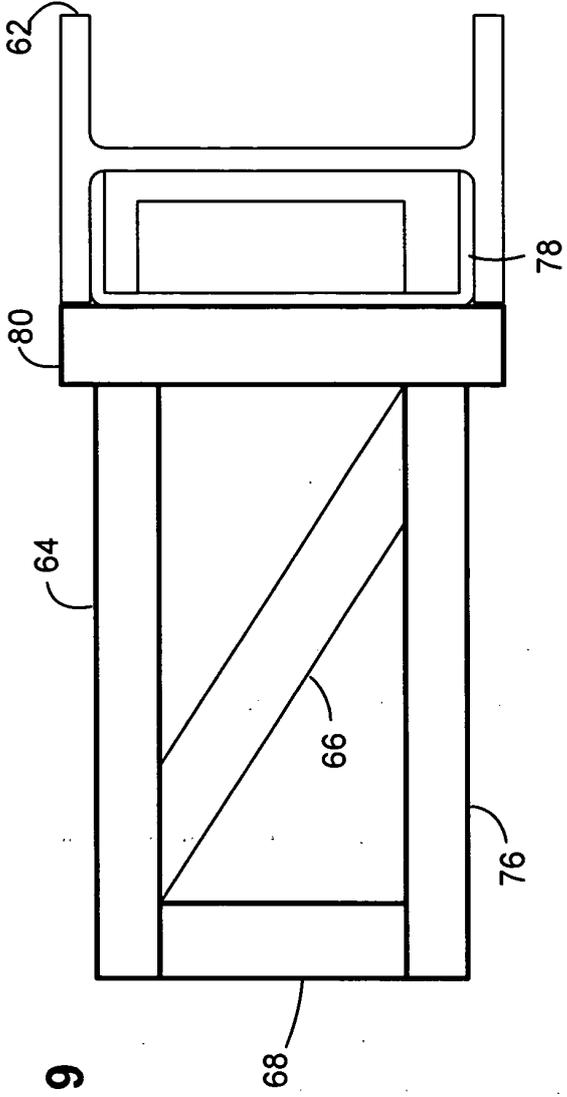


FIG. 9

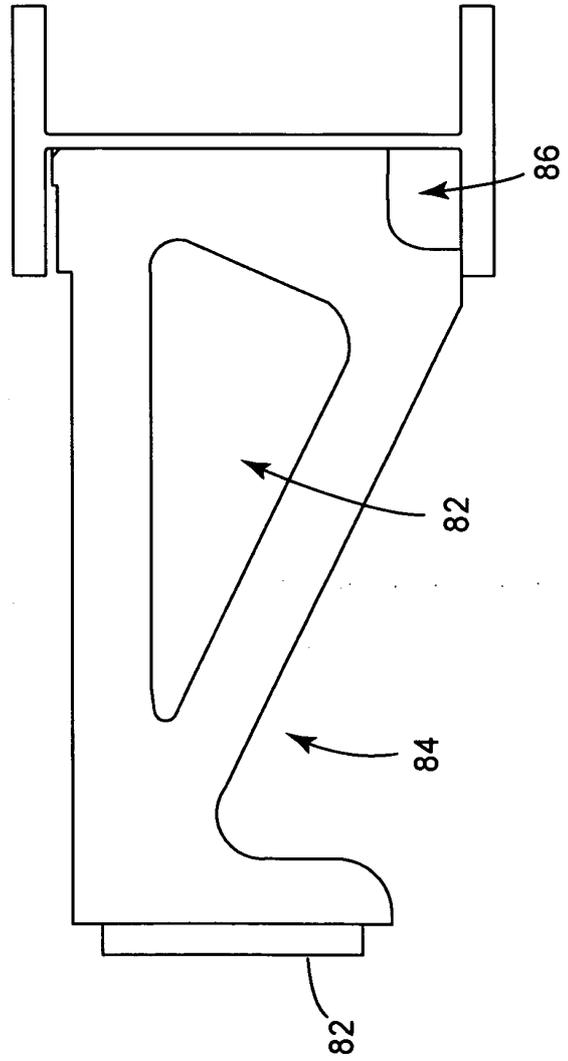


FIG. 10