

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 014 445**

51 Int. Cl.:

B60K 1/00 (2006.01)

B60K 17/22 (2006.01)

B60K 17/344 (2006.01)

B60K 17/356 (2006.01)

H01M 10/0525 (2010.01)

H01M 50/244 (2011.01)

B66F 9/075 (2006.01)

B66F 9/065 (2006.01)

B60K 1/04 (2009.01)

H01M 50/249 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.07.2022** **PCT/EP2022/069356**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.01.2023** **WO23001621**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.07.2022** **E 22740928 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.01.2025** **EP 4373778**

54 Título: **Máquina de trabajo que comprende elementos de batería**

30 Prioridad:

20.07.2021 FR 2107830

20.07.2021 FR 2107831

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

22.04.2025

73 Titular/es:

MANITOU BF (100.00%)

430 Rue de l'Aubinière

44150 Ancenis, FR

72 Inventor/es:

BESSEAU, MAURICE;

BROCHARD, FRANÇOIS y

POUSSET, ALEXIS

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 3 014 445 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

Máquina de trabajo que comprende elementos de batería

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a una máquina de trabajo que comprende un brazo elevador y elementos de batería para suministrar energía eléctrica a la máquina de trabajo.

Técnica anterior

10 Se conoce el documento JP 2005-262978 A para una máquina de trabajo que comprende un chasis móvil desplazable sobre la superficie del suelo, comprendiendo el chasis dos miembros longitudinales paralelos entre sí y que se extienden paralelos a un eje delantero-trasero de la máquina, y un brazo elevador, estando montado el brazo elevador entre los dos miembros longitudinales de manera que puede desplazarse de forma pivotante con relación a los dos miembros longitudinales.

En el documento JP 2005-262978 A, la potencia necesaria para hacer funcionar la máquina de trabajo es proporcionada por un motor de combustión interna. Sin embargo, la demanda de máquinas de trabajo con motorización eléctrica es cada vez mayor.

15 Además, el documento EP3546418A1 divulga una máquina de trabajo según el preámbulo de la reivindicación 1.

Sin embargo, para las máquinas de trabajo destinadas a la elevación, la potencia necesaria para propulsar el chasis y accionar el brazo elevador es significativa.

Sumario de la invención

20 Ciertos aspectos de la invención se basan en la observación de que para garantizar que la autonomía de la máquina de trabajo accionada eléctricamente no sea demasiado baja, ésta debe llevar un volumen sustancial de elementos de batería; y que por lo tanto es necesario encontrar una solución para posicionar los elementos de batería en la máquina de trabajo. El equilibrio general de la máquina depende de la distribución de las masas principales, incluidos los elementos de batería. Los elementos de batería también deben protegerse contra impactos, en particular de objetos que puedan caer. En caso de impacto, es probable que los elementos de batería resulten dañadas, lo que podría dejarlas inoperativas o incluso provocar un riesgo de incendio o explosión cuando los elementos de batería sean de iones de litio.

Una idea detrás de la invención es poder colocar los elementos de batería entre los dos miembros laterales del chasis.

Según un primer objeto, la invención propone así una máquina de trabajo que comprende:

- 30 • un chasis móvil que puede desplazarse sobre la superficie del suelo, el chasis comprende dos largueros paralelos que se extienden paralelamente a una dirección longitudinal de la máquina; y
- un brazo elevador que se extiende paralelamente a la dirección longitudinal de la máquina, estando el brazo elevador articulado a los dos largueros entre los dos largueros de modo que pueda moverse de forma pivotante en relación con los dos largueros alrededor de un eje de pivote que se extiende perpendicularmente a la dirección longitudinal de la máquina,

35 donde la máquina de trabajo comprende:

- elementos de batería; y
- al menos un motor eléctrico para la propulsión del chasis y el accionamiento del brazo elevador; los elementos de batería están conectadas eléctricamente al al menos un motor eléctrico para suministrar energía al al menos un motor eléctrico;

40 y donde los elementos de batería están dispuestas entre los dos miembros laterales.

45 El resultado es una máquina de trabajo que puede ser parcial o incluso totalmente eléctrica. Gracias al hecho de que los elementos de batería están dispuestas entre los dos largueros entre los que se articula el brazo elevador, los elementos de batería contribuyen al equilibrio lateral de la máquina de trabajo, o al menos no contribuyen significativamente a un desequilibrio lateral de la máquina de trabajo, ya que el centro de masa de todos los elementos de batería tomados en conjunto está situado relativamente cerca, o incluso exactamente en un eje longitudinal medio de la máquina de trabajo. Además, los elementos de batería están situadas debajo del brazo elevador y están bien protegidas contra los impactos, y en particular están mejor protegidas contra los impactos que si estuvieran situadas en un lado de la máquina de trabajo.

50 A menos que se indique explícitamente lo contrario, la expresión "conectado eléctricamente" incluye tanto una conexión eléctrica directa (sin un elemento eléctrico interpuesto) como una conexión eléctrica indirecta (con uno o más elementos eléctricos interpuestos).

Según realizaciones, dicha máquina de trabajo puede tener una o más de las siguientes características.

Según una realización, los elementos de batería están dispuestos a ambos lados de un eje longitudinal medio de la máquina de trabajo y/o a horcadas sobre el eje longitudinal medio de la máquina de trabajo, preferentemente con una distribución de masas sustancialmente equilibrada con respecto al eje longitudinal medio.

- 5 Gracias a tal distribución, los elementos de batería tienen un efecto relativamente neutro o incluso favorable sobre el equilibrio lateral de la máquina. Además, puede conseguirse un equilibrio lateral generalmente aceptable de la máquina de trabajo mediante una disposición equilibrada de los demás componentes de la máquina de trabajo. Esta disposición equilibrada también puede lograrse de diferentes maneras.
- 10 Según una realización, la máquina de trabajo comprende además un eje delantero montado en una porción del extremo delantero del chasis y un eje trasero montado en una porción del extremo trasero del chasis, y al menos una transmisión que acopla dicho al menos un motor eléctrico a al menos uno del eje delantero y del eje trasero. La parte final no sólo se refiere a un extremo del bastidor, sino también a una zona próxima al extremo. Por ejemplo, el chasis puede tener una sección en voladizo en la parte delantera del eje delantero y/o en la parte trasera del eje trasero.
- 15 Según una realización, los elementos de batería están dispuestas entre el eje delantero y el eje trasero a lo largo de la dirección longitudinal.

Tanto la propulsión de la máquina de trabajo como el accionamiento del brazo elevador pueden ser parcial o incluso totalmente eléctricos.

Para su propulsión, la máquina puede tener un eje motriz o dos ejes motrices. El eje motriz puede ser delantero o trasero.
- 20 Para accionar un eje, la máquina puede emplear uno o varios motores eléctricos acoplados mediante una cadena de transmisión mecánica al eje, es decir, un accionamiento electromecánico. La cadena de transmisión mecánica puede comprender uno o más elementos seleccionados del grupo formado por: un tren de engranajes reductores, un árbol de transmisión y una junta universal. El motor eléctrico puede ser un motor de propulsión específico.
- 25 Alternativamente, para accionar un eje, la máquina puede emplear uno o más motores eléctricos acoplados mediante una cadena de transmisión hidráulica al eje, en otras palabras, un accionamiento electrohidráulico. La cadena de transmisión hidráulica puede comprender una bomba hidráulica accionada por el motor eléctrico y al menos un motor hidráulico accionado por un flujo hidráulico generado por la bomba hidráulica. La cadena de transmisión hidráulica puede ser una cadena de transmisión hidrostática, es decir, un circuito cerrado. La bomba hidráulica y el motor eléctrico pueden dedicarse a la propulsión. Como alternativa, la bomba hidráulica y el motor eléctrico pueden compartirse con otras funciones hidráulicas de la máquina, como un actuador hidráulico para el brazo elevador.
- 30 En su caso, para accionar dos ejes, la máquina puede emplear dos accionamientos independientes o un accionamiento común. Los dos accionamientos independientes pueden ser de distinto tipo, por ejemplo un accionamiento electromecánico y un accionamiento electrohidráulico, o del mismo tipo, por ejemplo dos accionamientos electromecánicos. La transmisión común puede comprender dos ejes de transmisión que conectan los dos ejes a un motor común, que puede ser un motor eléctrico o un motor hidráulico. El motor común puede ser un motor de propulsión específico.
- 35 Según una realización, dicho al menos un motor eléctrico comprende: un motor eléctrico de propulsión para la propulsión del chasis, estando los elementos de batería conectados eléctricamente al motor eléctrico de propulsión a través de un primer variador eléctrico de velocidad, comprendiendo dicha transmisión una cadena de transmisión mecánica o hidráulica que acopla dicho motor eléctrico de propulsión a al menos uno del eje delantero y el eje trasero.
- 40 Según una realización, dicho al menos un motor eléctrico comprende un primer motor eléctrico de propulsión acoplado al eje delantero mediante una primera cadena de transmisión mecánica y un segundo motor eléctrico de propulsión acoplado al eje trasero mediante una segunda cadena de transmisión mecánica.
- 45 Según una realización, dicha transmisión comprende una cadena de transmisión hidráulica que acopla dicho al menos un motor eléctrico a al menos uno del eje delantero y el eje trasero, comprendiendo la cadena de transmisión hidráulica al menos una bomba hidráulica accionada por dicho al menos un motor eléctrico y al menos un motor hidráulico accionado por un flujo hidráulico generado por dicha bomba hidráulica, estando dicho al menos un motor hidráulico acoplado a al menos uno del ejes; delantero y el eje trasero.
- 50 Para accionar el brazo elevador, la máquina puede comprender uno o más accionadores eléctricos, a saber, accionamiento eléctrico, por ejemplo mediante un cilindro eléctrico, y/o uno o más accionadores hidráulicos alimentados por una o más bombas accionadas por uno o más motores eléctricos, a saber, accionamiento electrohidráulico, por ejemplo mediante un cilindro hidráulico. Varios actuadores de diferentes tipos, por ejemplo, al menos un actuador eléctrico y al menos un actuador hidráulico, o de tipos idénticos, por ejemplo, varios actuadores hidráulicos, se pueden proporcionar para accionar diferentes movimientos o grados de libertad del brazo elevador. Por

ejemplo, los diversos movimientos pueden seleccionarse del grupo formado por: un movimiento de subida-bajada, un movimiento de extensión-retracción y un movimiento de inclinación de un portaherramientas.

5 Según una realización, dicho al menos un motor eléctrico comprende un motor eléctrico de accionamiento para accionar el brazo elevador, estando los elementos de batería conectados al motor eléctrico de accionamiento a través de un variador eléctrico de velocidad.

Según una realización, el al menos un motor de accionamiento eléctrico comprende al menos un cilindro eléctrico configurado para accionar al menos un movimiento del brazo elevador.

10 Según una realización, la máquina de trabajo comprende además una bomba hidráulica acoplada al motor de accionamiento eléctrico y al menos un accionador hidráulico accionado por la bomba hidráulica para accionar al menos un movimiento del brazo elevador.

En el caso del accionamiento electrohidráulico de uno o más movimientos del brazo elevador y del accionamiento electrohidráulico de uno o más ejes, pueden emplearse bombas hidráulicas independientes o puede emplearse una bomba hidráulica común. Las bombas hidráulicas independientes pueden accionarse con varios motores eléctricos cada una.

15 En cualquier caso, los elementos de batería pueden estar conectadas eléctricamente a un único motor eléctrico o a una pluralidad de motores eléctricos para proporcionar potencia a dicho(s) motor(es) eléctrico(s) para la propulsión del chasis y para el accionamiento del brazo elevador.

Según una realización, la máquina de trabajo comprende además una cabina para un conductor de la máquina de trabajo, estando situada la cabina sobresaliendo de un lado lateral del chasis de la máquina de trabajo.

20 El peso de la cabina puede equilibrarse de diferentes maneras, en particular independientemente del peso de los elementos de batería que están situados entre los dos largueros de la máquina de trabajo. Por ejemplo, el peso de la cabina puede equilibrarse mediante elementos situados en un compartimento que sobresale de un segundo lado del chasis de la máquina de trabajo, opuesto a la cabina. Estos elementos pueden incluir un motor eléctrico de propulsión, un motor eléctrico de accionamiento, una bomba hidráulica, un depósito de fluido hidráulico y/u otros elementos.

25 El motor o motores eléctricos pueden disponerse en diversas ubicaciones de la máquina de trabajo. En una realización, un motor eléctrico de propulsión y/o un motor eléctrico de accionamiento está situado entre los dos miembros laterales o debajo de los dos miembros laterales.

30 Según una realización, el chasis comprende una carcasa que recibe los elementos de batería, teniendo la carcasa una abertura que se abre hacia una dirección seleccionada entre la parte delantera de la máquina de trabajo, la parte trasera de la máquina de trabajo, la parte superior del chasis, la parte inferior del chasis y una dirección lateral opuesta a una cabina de la máquina de trabajo.

Según una realización, la carcasa tiene una superficie inferior sobre la que descansan directa o indirectamente los elementos de batería.

35 "Descansar directamente" significa que los elementos de batería descansan sobre la superficie inferior sin ninguna parte interpuesta entre los elementos de batería y la superficie inferior. Por el contrario, "descansar indirectamente" significa que al menos una parte se interpone entre la superficie inferior y los elementos de batería.

Según una realización, la superficie inferior está inclinada hacia la superficie del suelo en dirección que se aleja de la abertura.

Según una realización, la abertura de la carcasa está cerrada por una rejilla de ventilación.

40 Según una realización, la carcasa tiene un orificio de ventilación alejado de la abertura, que puede estar situado en un extremo opuesto a la rejilla de ventilación o en otro lugar.

Estas características crean convección de aire alrededor del conjunto de baterías, lo que tiende a limitar el riesgo de sobrecalentamiento accidental de los elementos de batería que componen el conjunto.

Según una realización, un eje de un motor eléctrico de propulsión se extiende hasta por debajo de la carcasa.

45 Según una realización, la máquina de trabajo comprende además elementos de batería adicionales para suministrar energía eléctrica a dicho al menos un motor eléctrico de la máquina de trabajo, estando dispuestas los elementos de batería adicionales entre los dos largueros, y comprendiendo el chasis una carcasa adicional que aloja los elementos de batería adicionales, teniendo la carcasa adicional una abertura que se abre hacia la parte trasera de la máquina de trabajo y una superficie inferior sobre la que descansan directa o indirectamente los elementos de batería adicionales.

50 Los elementos de batería adicionales aumentan la autonomía y/o la potencia de la máquina de trabajo.

Según una realización, los elementos de batería adicionales descansan sobre una bandeja, descansando la bandeja sobre la superficie inferior del alojamiento adicional y teniendo un reborde que cierra la abertura del alojamiento adicional cuando los elementos de batería adicionales se reciben en el alojamiento adicional.

5 Según una realización, la superficie inferior de la carcasa adicional está inclinada hacia la superficie del suelo en dirección que se aleja de la abertura de la carcasa adicional.

Según una realización, la llanta está provista de al menos una rejilla de ventilación.

Según una realización, la carcasa adicional tiene un orificio de ventilación en un extremo opuesto a dicha al menos una rejilla de ventilación de la llanta.

10 Según realizaciones, los elementos de batería pueden proporcionarse como un paquete de baterías de acuerdo con un segundo objeto de la invención.

Otra idea detrás de la invención es ofrecer conjuntos de baterías que puedan insertarse fácilmente entre los dos raíles laterales.

Según el segundo objeto, la invención proporciona así un conjunto de baterías generalmente paralelepípedo configurado para suministrar energía eléctrica a una máquina de trabajo, comprendiendo el conjunto de baterías:

- 15 • una placa de soporte;
- al menos dos elementos de batería fijados a una cara superior de la placa de soporte con respecto a una dirección de altura del conjunto de baterías;
- una caja de conexión eléctrica conectada eléctricamente a los elementos de batería; y
- 20 • una toma de salida de potencia conectada eléctricamente a una salida de la caja de conexiones eléctricas y conectable eléctricamente a una toma de entrada de potencia de la máquina de trabajo,

el pack de baterías tiene una anchura mayor ℓ en una dirección de anchura del pack de baterías, una longitud mayor L en una dirección de longitud del pack de baterías, y una altura mayor h en la dirección de altura del pack de baterías, siendo la longitud mayor L mayor que la anchura mayor ℓ , satisfaciendo la longitud mayor L y la altura mayor h la desigualdad $h/L \leq 0,40$.

25 Según realizaciones, dicho paquete de baterías puede tener una o más de las siguientes características.

Según una realización, la anchura mayor ℓ y la altura mayor h verifican la desigualdad $h/\ell \leq 0,60$.

Según una realización, la mayor longitud L y la mayor anchura ℓ verifican la desigualdad $\ell/L \leq 0,30$.

Según una realización, la placa de soporte comprende una pluralidad de almohadillas de polímero en una cara inferior opuesta a la cara superior a la que están unidos los elementos de batería.

30 Según una realización, la placa de soporte tiene, en uno de sus extremos en la dirección longitudinal, dos orificios pasantes, estando dimensionados los orificios pasantes para permitir a un operario humano levantar el conjunto de baterías desde dicho extremo agarrando la placa de soporte a través de los dos orificios pasantes.

Según una realización, la placa de soporte lleva una pluralidad de elementos salientes en la dirección de anchura y/o en la dirección de longitud, estando los elementos salientes adaptados para cooperar con elementos de eslinga.

35 Según una realización, los elementos de batería son elementos de batería de iones de litio.

Según una realización, el conjunto de baterías comprende además al menos un rodillo montado de manera que gira libremente sobre una superficie superior del conjunto de baterías, estando el rodillo destinado a rodar contra una superficie de la máquina de trabajo cuando el conjunto de baterías se mueve en la dirección longitudinal.

40 Según una realización, la placa de soporte tiene una pluralidad de aberturas, estando las aberturas alineadas entre sí en la dirección de longitud del conjunto de baterías y dispuestas de manera que puedan cooperar con una rueda dentada cuando la placa de soporte se mueve en la dirección de longitud.

Según una realización, el conjunto de baterías comprende además un espárrago saliente en un extremo longitudinal del conjunto de baterías, estando el espárrago saliente destinado a cooperar con un orificio de centrado situado en la máquina de trabajo.

45 Según una realización, la invención también proporciona una máquina de trabajo según cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente, en la que el conjunto de baterías es según cualquiera de las realizaciones que se acaban de describir, y el conjunto de baterías está dispuesto entre los dos miembros longitudinales.

Según una realización, la carcasa que recibe el conjunto de baterías tiene una superficie superior orientada hacia la superficie inferior, teniendo la superficie superior una cara inclinada tal que una sección transversal de la carcasa se ensancha hacia la abertura.

5 De acuerdo con una realización, el conjunto de baterías comprende el mencionado al menos un rodillo montado libremente giratorio, y el rodillo está dispuesto para cooperar con el panel inclinado cuando el conjunto de baterías se extrae de la carcasa a través de la abertura de la carcasa.

10 Según una realización, el conjunto de baterías comprende la pluralidad de aberturas antes mencionada, y el chasis comprende un eje situado en las proximidades de la abertura de la carcasa, llevando el eje una rueda dentada dispuesta de modo que pueda cooperar con las aberturas de la placa de soporte y mover así la placa de soporte en traslación cuando el eje es accionado en rotación.

De acuerdo con una realización, el conjunto de baterías comprende el espárrago saliente mencionado anteriormente, siendo recibido el espárrago saliente en un orificio de centrado situado en un extremo de la carcasa que es opuesto a la abertura de la carcasa.

Breve descripción de las figuras

15 La invención se comprenderá mejor, y otros propósitos, detalles, características y ventajas de la misma se harán más claros en el curso de la siguiente descripción de varias realizaciones particulares de la invención, dadas únicamente a modo de ilustración y no de limitación, con referencia a los dibujos adjuntos.

20 La [Fig.1A] es una vista en perspectiva de una máquina de trabajo.
 La [Fig.1B] es una vista en perspectiva parcial de la parte trasera de la máquina de trabajo de la [Fig.1A].
 La [Fig.1C] es una vista lateral del chasis de la máquina de trabajo de la [Fig.1A].
 La [Fig.2] es una vista en sección de la máquina de trabajo de [Fig.1A], desde abajo de la máquina de trabajo.
 La [Fig.3] es una vista en perspectiva del chasis de la máquina de trabajo de la [Fig.1A].
 La [Fig.4] es una vista lateral del chasis en [Fig.3], con uno de los rieles laterales del chasis retirado para mostrar los paquetes de baterías insertados en el chasis.
 25 La [Fig.5A] es una vista en perspectiva de un pack de baterías que puede ser insertado en el chasis de las Figuras 3 y 4.
 La [Fig.5B] es una vista superior del pack de baterías.
 La [Fig.5C] es una vista frontal de la batería.
 La [Fig.5D] es una vista lateral de la batería.
 30 La [Fig.6A] es una vista en despiece de un módulo de batería que puede utilizarse para fabricar el pack de baterías mostrado en [Fig.5A].
 La [Fig.6B] es una vista en despiece del pack de baterías de la [Fig.5A].
 La [Fig.7] es una ampliación del detalle VII de la [Fig.5B].
 La [Fig.8A] es una vista en perspectiva de un paquete de baterías adicional que puede insertarse en el chasis de las Figuras 2 y 5.
 35 La [Fig.8B] es una vista superior del paquete de baterías adicional.
 La [Fig.8C] es una vista frontal del paquete de baterías adicional.
 La [Fig.8D] es una vista lateral del paquete de baterías adicional.
 La [Fig.9] es una vista en perspectiva que muestra un motor eléctrico para la propulsión del chasis y una cadena de transmisión entre este motor eléctrico y los ejes.
 40 La [Fig.10] es un diagrama de bloques que muestra el suministro de energía a la máquina de trabajo de las Figuras 1 a 5 utilizando el paquete de baterías y el paquete de baterías adicional.
 La [Fig.11A] es una vista en perspectiva parcial de la parte frontal de la máquina de trabajo en la [Fig.1A], mostrando el paquete de baterías parcialmente extendido del chasis.
 45 La [Fig.11B] es una vista en perspectiva parcial que muestra la fijación del paquete de baterías a la parte frontal del chasis.
 La [Fig.11C] es una vista en perspectiva parcial que muestra la fijación del paquete de baterías a una parte interna del chasis.
 La [Fig.12] es una vista parcial en perspectiva, que muestra la fijación del pack de baterías adicional a una parte interna del chasis.
 50 La [Fig.13A] es una vista en perspectiva superior que muestra una variante del pack de baterías.
 La [Fig.13B] es una vista en perspectiva desde abajo del paquete de baterías de la [Fig.13A].
 La [Fig.14A] es una vista similar a la [Fig.11B], mostrando la cooperación del conjunto de baterías de las Figuras 13A y 13B con la parte frontal del chasis.
 55 La [Fig.14B] es una ampliación del detalle XIVB de la [Fig.14A].
 La [Fig.15A] es una vista similar a [Fig.4], mostrando el paquete de baterías siendo removido del chasis.
 La [Fig.15B] es una vista similar a [Fig.15A], también mostrando el paquete de baterías siendo removido del chasis.
 60 La [Fig.16] es una ampliación del detalle XVI de la [Fig.1B], que muestra la fijación del pack de baterías adicional a la parte trasera del chasis.

La [Fig. 17] es una vista en perspectiva parcial de la parte trasera de la máquina de trabajo, mostrando el paquete de baterías adicional siendo retirado del chasis.

La [Fig. 18A] es una vista en sección parcial similar a la de la [Fig. 2], mostrando una variante de la máquina de trabajo vista desde abajo.

5 La [Fig. 18B] es una vista en perspectiva parcial de la máquina de trabajo de la [Fig. 18A].

La [Fig. 19A] es una vista en sección parcial similar a la de la [Fig. 2], mostrando otra variante de la máquina de trabajo vista desde arriba.

La [Fig. 19B] es una vista en perspectiva parcial de la máquina de trabajo de la [Fig. 19A].

10 La [Fig. 20A] es una vista en sección parcial similar a la de [Fig. 2], mostrando otra variante de la máquina de trabajo vista desde arriba.

La [Fig. 20B] es una vista en perspectiva parcial de la máquina de trabajo de la [Fig. 20A].

La [Fig. 21] es un diagrama funcional que representa una cadena de transmisión alternativa a la mostrada en la [Fig. 9].

La [Fig. 22] es una vista en perspectiva desde abajo de otra variante de la máquina de trabajo.

15 Descripción de las realizaciones

La [Fig. 1A] es una vista en perspectiva general de una máquina de trabajo 1, aquí realizada en forma de una carretilla elevadora telescópica. Como se muestra en la figura, la máquina de trabajo 1 comprende un chasis 2 y un brazo elevador 20. La flecha A-A representa un eje medio delantero-trasero de la máquina de trabajo 1, alineado con el centro de los ejes 3 y 4. El eje medio delantero-trasero corresponde a una dirección longitudinal de la máquina de trabajo 1. Fig. 1B] es una vista parcial de la parte trasera de la misma máquina de trabajo 1.

20 El chasis 2 es móvil y desplazable sobre la superficie del suelo (no mostrada), aquí mediante un eje delantero 3 que lleva dos ruedas 3A, una a la izquierda y otra a la derecha, y un eje trasero 4 que lleva dos ruedas 4A, una a la izquierda y otra a la derecha.

25 El chasis 2 comprende dos miembros longitudinales 10, que se aprecian mejor en particular en las figuras 3 y 4. Los largueros 10 son piezas metálicas generalmente planas, paralelas entre sí y generalmente perpendiculares a la anchura de la máquina de trabajo. La mayor dimensión de los largueros 10 se extiende paralela al eje delantero-trasero A-A de la máquina de trabajo 1.

30 Como se muestra en la [Fig. 1A], el brazo elevador 20 también se extiende en un plano perpendicular a la dirección de anchura de la máquina de trabajo. El brazo elevador 20 está articulado a los dos largueros 10, entre los dos largueros 10, de manera que es pivotante con respecto a los dos largueros 10 alrededor de un eje de giro P. El eje de giro P está marcado en particular en la [Fig. 1A]. El eje de giro P es paralelo a la dirección de anchura de la máquina de trabajo 1. Los medios adecuados para hacer que el brazo elevador 20 pueda moverse de forma pivotante son bien conocidos por derecho propio y no se describen en detalle aquí.

35 El brazo elevador 20 puede estar realizado de varias maneras, en particular en forma de varias secciones telescópicas como se muestra, o alternativamente en forma de un brazo de longitud fija. Un extremo del brazo elevador 20 opuesto al eje de giro P puede llevar una herramienta de trabajo o, como se muestra en la [Fig. 1A], un portaherramientas modular capaz de alojar herramientas de trabajo de varios tipos, según la técnica conocida. Las herramientas de trabajo incluyen un par de horquillas, un cucharón, un cabrestante, una cuchara, etc.

40 También puede observarse en la [Fig. 1A] que la máquina de trabajo 1 comprende una cabina 29 en la que puede sentarse un conductor de la máquina de trabajo 1, y una caja 28 que puede alojar diversos elementos de equipo utilizados para operar la máquina de trabajo 1. La cabina 29 y la caja 28 están situadas aquí a ambos lados de los raíles laterales 10, es decir, la cabina 29 está situada en un primer lado lateral de la máquina de trabajo 1, y la caja 28 está situada en un segundo lado lateral de la máquina de trabajo, estando el primer lado lateral y el segundo lado lateral a ambos lados de los dos raíles laterales 10.

45 Con referencia a la [Fig. 1C], el eje de pivote P está situado detrás del eje trasero 4 a lo largo del eje delantero-trasero A-A. Está situado además por encima del eje delantero 3 y del eje trasero 4 a lo largo de una dirección vertical de la máquina de trabajo 1.

50 La [Fig. 2] es una vista de la parte inferior de la máquina de trabajo 1. Como se muestra en la figura, un conjunto de baterías, designado globalmente por la referencia 40, está dispuesto entre los dos miembros laterales 10. El paquete de baterías 40 está conectado al menos a un motor eléctrico de la máquina de trabajo 1, con el fin de suministrar electricidad al menos a un motor eléctrico. La Fig. 2 muestra un motor eléctrico 80 para propulsar el chasis 2. La transmisión de potencia entre el bloque de baterías 40, el motor eléctrico 80 y los ejes 3 y 4 se describe detalladamente a continuación.

55 Opcionalmente, un conjunto de baterías adicional, designado globalmente por la referencia 140, también está dispuesto entre los dos miembros laterales 10. Este paquete de baterías adicional 140 también está conectado a dicho al menos un motor eléctrico de la máquina de trabajo 1, con el fin de suministrar electricidad a dicho al menos un motor eléctrico. El paquete de baterías adicional 140 aumenta la autonomía de la máquina de trabajo 1.

- El conjunto de baterías 40, y en su caso el conjunto de baterías adicional 140, se realizan combinando juntas una pluralidad de elementos de batería, con el fin de conseguir una tensión en bornes suficiente para permitir el funcionamiento de la máquina de trabajo 1, sin necesidad de que la máquina de trabajo 1 lleve un accionamiento de potencia adicional tal como un motor de combustión interna. En principio, los elementos de batería pueden ser de cualquier tipo conocido, por ejemplo, de plomo-ácido o de iones de litio, y pueden combinarse entre sí e instalarse entre los elementos laterales 10 de diversas maneras.
- Sin embargo, el espacio entre los miembros longitudinales 10 puede ser algo difícil de acceder, dependiendo de las dimensiones de la máquina de trabajo 1. A continuación se describen, en relación con las figuras 3 a 17, diversas soluciones para insertar y extraer fácilmente el conjunto de baterías 40 y el conjunto de baterías adicional 140 de entre los dos largueros laterales 10.
- Las figuras 5A a 5D son vistas de un conjunto de baterías 40 que es insertable entre los dos miembros laterales 10. La [fig. 3] ilustra este conjunto de baterías 40 insertado entre los raíles laterales 10, aquí desde la parte frontal de la máquina de trabajo 1.
- Como se muestra en las figuras 5A a 5D, el conjunto de baterías 40 es generalmente paralelepípedo, y comprende una placa de soporte 41 y una pluralidad de elementos de batería 60 unidos a una cara superior 41A de la placa de soporte 41.
- La placa de soporte 41 es rígida y puede estar hecha de cualquier material suficientemente resistente para soportar el peso de los elementos de batería 60, por ejemplo acero.
- Las figuras 6A y 6B son vistas en despiece que muestran más particularmente el montaje de los elementos de batería 60 sobre la placa de soporte 41. Como se muestra en la [Fig.6A], cada elemento de batería 60 comprende una carcasa paralelepípedo 61 que encierra la celda o celdas electrolíticas que generan la tensión en los terminales del elemento de batería 60. Preferiblemente, el elemento de batería 60 es del tipo de iones de litio. Uno de los lados de la carcasa 61 lleva un sistema de gestión de la batería (BMS) 62 que, de una manera conocida per se, supervisa y gestiona la carga y descarga de todas las celdas electrolíticas del elemento de batería 60. Este sistema de gestión de la batería 62 también lleva los terminales de salida del elemento de batería 60.
- Todavía refiriéndose a la [Fig.6A], dos elementos de bastidor 63 están fijados, aquí por medio de tornillos 64, a dos caras opuestas de la carcasa 61.
- A continuación, al menos dos (seis, en la [Fig.6B]) conjuntos que constan cada uno de un elemento de batería 60 y dos elementos de bastidor 63 se alinean a lo largo de una dirección de longitud L del conjunto de baterías 40. A continuación, los elementos de bastidor 63 se fijan a la placa de soporte 41, en este caso mediante tornillos 65, cuyas cabezas de tornillo están situadas en la parte inferior 41B de la placa de soporte 41. De este modo, los elementos de batería 60 se fijan a la placa de soporte 41 por su cara superior 41A. Ventajosamente, la placa de soporte 41 puede tener, para cada elemento de batería 60, una ([Fig.6B]), dos ([Fig.13B]), o más de dos aberturas de ventilación 42 que atraviesan la placa de soporte 41 para abrirse a una cara de la carcasa 61. Estas aberturas de ventilación (42) limitan el riesgo de sobrecalentamiento accidental de los elementos de batería (60).
- Ejemplo numérico: en una realización, cada elemento de batería 60 suministra una tensión de 48V y una potencia de 4,2kW. Los elementos de batería 60 están conectadas en serie por pares para proporcionar una tensión de 96 V cada una. Los pares de elementos de batería 60 están conectados en paralelo entre sí, es decir, tres pares en el caso de seis elementos de batería 60.
- Con referencia a las figuras 5A, 5D, 6B y 11B, un lado de la placa de soporte 41 puede estar provisto de un borde elevado 43 que ayuda a mantener los elementos de batería 60 en posición con respecto a la placa de soporte 41. Como puede verse más claramente en la [Fig.11B], este borde elevado 43 puede estar provisto de orificios pasantes 43R, cada orificio pasante 43R recibiendo una porción saliente 63P de un elemento de marco 63. El borde elevado 43 puede fabricarse de varias maneras, bien como una pieza unida a la placa de soporte 41, bien en una sola pieza con la placa de soporte 41.
- Volviendo ahora a las figuras 5A a 5D, después de que los elementos de batería 60 se han fijado a la placa de soporte 41, los elementos de batería 60 se conectan eléctricamente a una caja de conexión eléctrica 50.
- Puede instalarse una guía de cables 44 a un lado del conjunto de baterías 40 para mantener en su lugar y proteger los cables eléctricos que conectan eléctricamente los elementos de batería 60 a la caja de conexiones eléctricas 50. Esta guía de cable 44 puede, por ejemplo, fijarse a algunos de los elementos del bastidor 63.
- Con referencia a las figuras 5A, 5B y 7, la caja de conexiones eléctricas 50 puede estar fijada a una placa de soporte 58 interpuesta entre la caja de conexiones eléctricas 50 y los elementos de batería 60. La placa de soporte 58 puede fijarse a algunos de los elementos del bastidor 63. La placa de soporte 58 puede tener una abertura de ventilación 58A para limitar el riesgo de sobrecalentamiento accidental de los elementos de batería 60.

El conjunto de baterías 40 tiene además una toma de salida de potencia 51 para la conexión eléctrica del conjunto de baterías 40 a una toma de entrada de potencia 400 (no mostrada en las figuras 8A a 8D) de la máquina de trabajo 1. La toma de salida de corriente 51 está diseñada para conectarse eléctricamente a una salida de la caja de conexiones eléctricas 50.

5 Después de que los elementos de batería 60 y la caja de conexión eléctrica 50 se han fijado a la placa de soporte 41, los elementos de batería 60 se han conectado eléctricamente a la caja de conexión eléctrica 50, y la caja de conexión eléctrica 50 se ha conectado eléctricamente a la toma de salida de potencia 51, el conjunto de baterías 40 está listo para insertarse entre los dos miembros longitudinales 10 de la máquina de trabajo 1.

10 Todavía refiriéndose a las figuras 5A a 5D, el conjunto de baterías 40 tiene una anchura mayor ℓ en una dirección de anchura del conjunto de baterías 40, una longitud mayor L en una dirección de longitud del conjunto de baterías 40, y una altura mayor h en una dirección de altura del conjunto de baterías 40, siendo la longitud mayor L mayor que la anchura mayor ℓ .

15 La mayor longitud L y la mayor altura h verifican la desigualdad $h/L \leq 0,40$. Esto significa que h es relativamente pequeño en comparación con L, lo que confiere al conjunto de baterías 40 una forma relativamente plana y alargada, que permite colocar el conjunto de baterías 40 en una carcasa 12 relativamente larga y de altura relativamente baja, como se describirá más adelante.

Además, la mayor anchura ℓ y la mayor altura h pueden verificar la desigualdad $h/\ell \leq 0,60$, y/o la mayor longitud L y la mayor anchura ℓ pueden verificar la desigualdad $\ell/L \leq 0,30$.

20 Como se ha mencionado anteriormente, el conjunto de baterías 40 está configurado de manera que puede insertarse entre los dos miembros longitudinales 10 de la máquina de trabajo 1, en un estado en el que los elementos de batería 60 están conectadas eléctricamente a la caja de conexión eléctrica 50 y la caja de conexión eléctrica 50 está conectada eléctricamente a la toma de salida de potencia 51.

25 Para una máquina de trabajo 1 de grandes dimensiones, el conjunto de baterías 40 puede tener una masa superior a 100 kg o incluso superior a 200 kg, que es demasiado grande para permitir a los operarios humanos manipular el conjunto de baterías 40 sin herramientas. Algunas de las características del paquete de baterías 40 y/o de la máquina de trabajo 1 que se describen a continuación facilitan el manejo y la inserción del paquete de baterías 40 entre los miembros laterales 10.

30 Como puede verse más claramente en la [Fig.4], el conjunto de baterías 40 se recibe en un alojamiento 12 provisto en el chasis 2 entre los miembros laterales 10. Las paredes laterales de la carcasa 12 están definidas por las superficies laterales de los raíles laterales 10. La carcasa 12 también tiene una superficie inferior 14 y una superficie superior 15 separada de la superficie inferior 14. La placa de soporte 41 de la superficie inferior 14 se apoya cuando el paquete de baterías 40 está colocado en la carcasa 12.

35 La mayor dimensión de la carcasa 12 es a lo largo del eje delantero-trasero A-A de la máquina de trabajo 1. Como puede verse en las figuras, el conjunto de baterías 40 se inserta en la carcasa 12 de modo que su dirección más larga es a lo largo de la dimensión más larga de la carcasa 12.

De una manera no mostrada en los dibujos, la cara inferior 41B de la placa de soporte 41 puede estar provista de una pluralidad de almohadillas de polímero, con el fin de reducir la fricción entre la placa de soporte 41 y la superficie inferior 14 de la carcasa 12 durante la inserción del conjunto de baterías 40 en la carcasa 12.

40 Como puede observarse mejor en las figuras 3 y 11A, la carcasa 12 tiene una abertura 13 que está situada en la parte delantera de la máquina de trabajo 1 a lo largo del eje delantero-trasero A-A.

45 Como se muestra en la [Fig.11B], cada miembro longitudinal 10 está provisto de un resalte 11 en la proximidad de la abertura 13. Estos hombros 11 permiten que un extremo de la placa de soporte 41 se fije a los largueros laterales 10 cuando el conjunto de baterías 40 está colocado en el alojamiento 12. En el ejemplo mostrado en la [Fig.11B], esta fijación de la placa de soporte 41 a los hombros 11 se realiza mediante pernos 99, pero también son posibles otros tipos de fijación.

50 Como puede observarse en particular en las figuras 5B, 7 y 13A, en su extremo longitudinal destinado a ser fijado a los hombros 11, la placa de soporte 41 puede tener dos orificios pasantes 49. Los orificios pasantes 49 están dimensionados para permitir que un operario humano levante el conjunto de baterías desde dicho extremo sujetando la placa de soporte a través de los dos orificios pasantes 49. Los orificios pasantes 49 pueden tener cualquier forma adecuada, por ejemplo, elíptica, rectangular o, como se muestra en los dibujos, en forma de rectángulo completado por dos semicírculos en dos lados opuestos del rectángulo.

55 Las figuras 5B y 6B muestran además que en su extremo longitudinal opuesto al que tiene los orificios pasantes 49, la placa de soporte 41 puede estar provista de un espárrago saliente 59, de forma cilíndrica o más preferiblemente troncocónica. El espárrago saliente 59 está soportado por una brida longitudinal 59L, que puede estar unida a la placa de soporte 41 o formada en una sola pieza con la placa de soporte 41. Como se muestra en la [Fig.11C], en su extremo

opuesto a la abertura 13, la carcasa 12 tiene una pieza de centrado 18 con un orificio de centrado (no referenciado). El espárrago saliente 59 y el orificio de centrado están dimensionados de forma que el espárrago saliente 59 se recibe en el orificio de centrado cuando el conjunto de baterías 40 está en su ubicación prevista en la carcasa 12. El espárrago saliente 59 y el orificio de centrado tienden a facilitar la colocación del conjunto de baterías 40 en el alojamiento 12.

5 Ventajosamente, como puede verse en la [Fig.4], la superficie inferior 14 está inclinada hacia el suelo en dirección que se aleja de la abertura 13. Esta inclinación hacia la superficie del suelo facilita la inserción del conjunto de baterías 40 en la carcasa 12, y tiende a evitar que el conjunto de baterías 40 se salga accidentalmente de la carcasa 12 cuando la máquina de trabajo 1 está en movimiento, incluso en terrenos inclinados.

10 De una manera no mostrada en los dibujos, la abertura 13 puede estar cerrada por una rejilla de ventilación. Además, en el extremo de la carcasa 12 opuesto a la abertura 13, la carcasa 12 puede tener un orificio de ventilación (no mostrado en los dibujos). Gracias a esta rejilla de ventilación y a este orificio de ventilación, la convección de aire puede tener lugar a través de la carcasa 12, lo que tiende a reducir aún más el riesgo de sobrecalentamiento accidental de los elementos de batería 60.

15 Como puede observarse en las figuras, y en particular en la [Fig.13B] que muestra el conjunto de baterías 40 desde el lado de la cara inferior 41B de la placa de soporte 41, la placa de soporte 41 puede comprender una pluralidad de aberturas 47 alineadas entre sí a lo largo de la dirección longitudinal del conjunto de baterías 40. En este caso, el chasis 2 está provisto de una rueda dentada 201 transportada por un eje 200, que puede verse en las figuras 14A y 14B. El eje 200 está montado para girar libremente entre dos placas espaciadas 210 situadas en las proximidades de la abertura 13 de la carcasa 12. Los cojinetes 210 mantienen la rueda dentada 201 en posición con respecto a los insertos 210. En uno de sus extremos, el eje 200 está provisto de un rebaje 209 que permite hacer girar el eje 200 mediante una herramienta 300. La herramienta 300 utilizada aquí es una manivela que puede ser accionada por un operario humano, pero cualquier otro tipo de herramienta puede ser adecuada. En cualquier caso, al girar el eje 200, los dientes 201A de la rueda dentada 201 cooperan con las aberturas 47 de la placa de soporte 41, a modo de cremallera, lo que mueve la placa de soporte 41 y, por tanto, el conjunto de baterías 40 en traslación. Esto permite a un operario empezar a extraer el conjunto de baterías 40 de la carcasa 12 utilizando la herramienta 300, después de retirar los pernos 99.

20 Con referencia a las figuras 5A, 5B y 5D, el conjunto de baterías 40 puede comprender además dos rodillos 79 montados para girar libremente en su superficie superior. Los rodillos 79 se apoyan en el borde 43 de la placa de soporte 41. Con referencia a la [Fig.4], la superficie superior 15 de la carcasa 12 tiene una pendiente 16 inclinada de manera que una sección transversal de la carcasa 12 se ensancha hacia la abertura 13. Las figuras 15A y 15B muestran conjuntamente que cuando se extrae el paquete de baterías 40 de la carcasa 12, los rodillos 79 cooperan con la superficie inclinada 16. Esta cooperación tiende a facilitar la operación de extracción del conjunto de baterías 40 de la carcasa 12. Huelga decir que el número y/o las dimensiones y/o el posicionamiento de los rodillos 79 pueden modificarse siempre que cooperen con la superficie inclinada 16.

30 Con referencia a las figuras 7, 13A y 13B, la placa de soporte 41 puede llevar en sus dos lados más largos una pluralidad de elementos salientes 115. Estos elementos de proyección 115 pueden cooperar con los elementos de eslinga. Así, después de extraer parcialmente el conjunto de baterías 40 de la carcasa 12 como se muestra en la [Fig.15B], el operario puede instalar elementos de eslinga, que en este caso son argollas de eslinga 120, en los elementos salientes 115, y luego instalar eslingas en los elementos de eslinga, permitiendo que el conjunto de baterías 40 sea levantado y movido.

Además o alternativamente, también es posible mover el conjunto de baterías 40 utilizando una máquina tal como una carretilla elevadora.

45 Como se ha mencionado anteriormente, un conjunto de baterías adicional 140 puede estar dispuesto entre los dos miembros longitudinales 10. Este conjunto de baterías adicional 140 se describirá ahora con referencia a las figuras 8A a 8D y 16 y 17.

50 Las figuras 8A a 8D muestran que el conjunto de baterías adicional 140 tiene una forma generalmente de paralelepípedo, y comprende elementos de batería 60 y elementos de bastidor 63 idénticos a los descritos anteriormente en relación con el conjunto de baterías 40. Aquí, el conjunto de baterías adicional 140 comprende dos elementos de batería 60. No mostrados en los dibujos, los elementos de batería 60 están conectados eléctricamente entre sí y a una toma de salida de energía adicional 151 (no mostrada en las figuras 8A a 8D) que permite que el conjunto de baterías adicional 140 esté conectado eléctricamente a la caja de conexión eléctrica 50 del conjunto de baterías 40. Una guía de cables 184 puede colocarse en un lado del conjunto de baterías adicional 140 para mantener en su sitio y proteger los cables eléctricos que realizan estas conexiones eléctricas.

55 Alternativamente, el conjunto de baterías adicional 140 puede estar hecho con elementos de batería de una construcción y/o tipo diferente al de los elementos de batería 60.

Todavía refiriéndose a las figuras 8A a 8D, el conjunto de baterías adicional 40 tiene una anchura mayor L2 en una dirección de anchura del conjunto de baterías adicional 140, una longitud mayor L2 en una dirección de longitud del

conjunto de baterías adicional 140, y una altura mayor h2 en una dirección de altura del conjunto de baterías adicional 140, siendo la longitud mayor L2 mayor que la anchura mayor $\ell 2$.

5 La mayor longitud L2 y la mayor altura h2 verifican la desigualdad $h2/L2 \leq 0,20$. Esto significa que h2 es relativamente pequeño en comparación con L2, lo que confiere al conjunto de baterías adicional 140 una forma relativamente plana y alargada, que permite colocar el conjunto de baterías adicional 140 en una carcasa 112 relativamente larga y de altura relativamente baja, como se describirá más adelante.

Además, la mayor anchura $\ell 2$ y la mayor altura h2 pueden verificar la desigualdad $h2/\ell 2 \leq 0,30$, y/o la mayor longitud L2 y la mayor anchura $\ell 2$ pueden verificar la desigualdad $\ell 2/L2 \leq 0,70$.

10 Todavía con referencia a las figuras 8A a 8D, los elementos de batería 60 del conjunto de baterías adicional 140 descansan sobre una bandeja 170. Los elementos de batería 60, por ejemplo, se fijan a la bandeja 170 mediante los elementos del bastidor 63. La bandeja 170 tiene un borde 180. Ventajosamente, la llanta 180 tiene un asa 181 que permite a un operario manipular el conjunto de baterías adicional 140.

15 Volviendo a la [Fig.4], el conjunto de baterías adicional 140 se recibe en un alojamiento adicional 112 proporcionado en el chasis 2 entre los miembros laterales 10. Las paredes laterales del alojamiento adicional 112 pueden estar definidas por superficies laterales de los raíles laterales 10. El alojamiento adicional 112 también tiene una superficie inferior 113 sobre la que descansa la bandeja 170 cuando el conjunto de baterías adicional 140 se recibe en el alojamiento adicional 112.

20 De una manera no mostrada en los dibujos, la cara de la bandeja 170 opuesta a aquella sobre la que descansan los elementos 60 de batería puede estar provista de una pluralidad de almohadillas de polímero, con el fin de reducir la fricción entre la bandeja 170 y la superficie 114 inferior del alojamiento 112 adicional cuando el conjunto 140 de baterías adicional se inserta en el alojamiento 112 adicional.

Como puede verse mejor en la [Fig. 17], la carcasa adicional 112 tiene una abertura 113 que está situada en la parte trasera de la máquina de trabajo 1 a lo largo del eje delantero-trasero A-A. La [Fig. 16] muestra que la brida 180 cierra la abertura 113 cuando el conjunto de baterías adicional 140 se recibe en la carcasa adicional 112.

25 Las figuras 8A, 16 y 17 muestran además que el borde 180 está provisto de varias (aquí tres) rejillas de ventilación 182. Además, en el extremo de la carcasa adicional 112 opuesto a la abertura 113, la carcasa adicional 112 puede tener un orificio de ventilación (no mostrado en los dibujos). Gracias a las rejillas de ventilación 182 y al orificio de ventilación, puede producirse convección de aire a través de la carcasa adicional 112, lo que tiende a reducir el riesgo de sobrecalentamiento accidental de los elementos de batería 60.

30 Las figuras 8B a 8D muestran además que en su extremo longitudinal en el borde 180, la placa 170 puede estar provista de un saliente 159, de forma cilíndrica o más preferiblemente troncocónica. El espárrago saliente 159 está soportado por una brida longitudinal 159L, que puede estar unida a la placa 170 o formada en una sola pieza con la placa 170. Como se muestra en la [Fig. 12], en su extremo opuesto a la abertura 113, la carcasa adicional 112 tiene una pieza de centrado 118 provista de un orificio de centrado (no referenciado). El espárrago saliente 159 y el orificio de centrado están dimensionados para que el espárrago saliente 159 se reciba en el orificio de centrado cuando el conjunto de baterías adicional 140 está en su ubicación prevista en la carcasa 112. El espárrago saliente 159 y el orificio de centrado tienden a facilitar la colocación del conjunto de baterías adicional 140 en el alojamiento 112.

40 Ventajosamente, como puede verse en la [Fig.4], la superficie inferior 114 está inclinada hacia el suelo en dirección que se aleja de la abertura 113. Esta inclinación hacia la superficie del suelo facilita la inserción del conjunto de baterías adicional 140 en el alojamiento adicional 112, y tiende a evitar que el conjunto de baterías adicional 140 se salga accidentalmente del alojamiento adicional 112 cuando la máquina de trabajo 1 está en movimiento, incluso en terrenos inclinados.

45 Con referencia a la [Fig. 17], la bandeja 170 puede llevar en sus dos lados más largos una pluralidad de elementos salientes 215. Estos elementos salientes 215 son similares a los elementos salientes 115 y pueden cooperar con los elementos de eslinga. Así, después de extraer parcialmente el conjunto de baterías adicional 140 de la carcasa adicional 112, como se muestra en la [Fig. 17], el operario puede instalar elementos de eslinga, que aquí son argollas de eslinga 120, en los elementos salientes 215, y luego instalar eslingas en los elementos de eslinga, permitiendo que el conjunto de baterías adicional 140 sea levantado y movido.

50 La [Fig. 10] es un diagrama de bloques que representa el suministro de energía a la máquina de trabajo 1 utilizando el paquete de baterías 40 y el paquete de baterías adicional 140.

En cada uno de los conjuntos de baterías 40 y de baterías adicionales 140, los elementos de batería 60 están conectadas en serie por pares para proporcionar un voltaje de 96 V cada una. Los pares de elementos de batería 60 están conectados en paralelo entre sí, concretamente tres pares en el conjunto de baterías 40 y un par en el conjunto de baterías adicionales 140.

Como se muestra en la [Fig.10], el paquete de baterías adicional 140 está conectado eléctricamente a la caja de conexiones eléctricas 50 a través de la toma de salida de potencia adicional 151. El paquete de baterías 40 y el paquete de baterías adicional 140 están conectados eléctricamente, a través de la toma de salida de potencia 51 del paquete de baterías 140, a una toma de entrada de potencia 400 de la máquina de trabajo 1. De este modo, el paquete de baterías adicional 140 contribuye a la autonomía de la máquina de trabajo 1.

Todavía con referencia a la [Fig.10], la máquina de trabajo 1 comprende una caja de distribución de energía 410 que lleva la toma de entrada de energía 400 y que está configurada para alimentar o no los componentes eléctricos de la máquina de trabajo 1. Tales cajas de distribución de energía son conocidas por derecho propio y no se describen en detalle aquí.

En particular, la caja de distribución de potencia 410 está conectada eléctricamente a un variador eléctrico de velocidad 80V a su vez conectado eléctricamente al motor eléctrico 80, y a un variador eléctrico de velocidad 89V a su vez conectado eléctricamente a un motor eléctrico 89 para accionar el brazo elevador 20. Los variadores eléctricos de velocidad de 80 V y 89 V utilizados aquí son del tipo inversor trifásico, es decir, reciben una tensión continua a la entrada y suministran una tensión alterna trifásica a la salida. Sin embargo, también son posibles otras configuraciones eléctricas.

De una manera no mostrada en la [Fig.10], la caja de distribución de potencia 410 también puede estar conectada eléctricamente a otros equipos eléctricos de la máquina de trabajo 1, en particular un módulo de calefacción de cabina 29, y/o un módulo de aire acondicionado de cabina 29, y/o uno o más convertidores CC/CC para suministrar potencia a otros equipos eléctricos de la máquina, por ejemplo una luz de señalización, una bocina, etc.

La caja de distribución de energía 410 puede, por ejemplo, recibirse en la carcasa 28. La caja de conexiones eléctricas 50 está situada entre los miembros laterales 10 debido a su posición en el paquete de baterías 40.

De una manera no mostrada en los dibujos, la caja de conexiones eléctricas 50 también puede estar conectada eléctricamente a al menos una toma de carga para recargar los elementos de batería 60 del conjunto de baterías 40 y, en su caso, del conjunto de baterías 140.

El número de elementos de batería 60 en la [Fig.10] es puramente indicativo. En función de las necesidades de potencia eléctrica de la máquina de trabajo 1, puede preverse un número mayor o menor de elementos de batería 60. Además, es posible prever no una, sino varias cajas de conexiones eléctricas 50, cada una conectada eléctricamente a uno o varios pares de elementos de batería 60 conectados en serie por pares para suministrar una tensión de 96 V cada uno. En este caso, las cajas de conexión eléctrica 50 están conectadas eléctricamente en paralelo a la caja de distribución de potencia 410.

En otra realización no mostrada, la caja de conexiones eléctricas 50 y la caja de distribución de energía 410 están ubicadas conjuntamente, y por ejemplo integradas en forma de una única caja de conexiones y distribución.

Como ya se ha mencionado anteriormente, el motor eléctrico 80 proporciona propulsión al chasis 2. A modo de ejemplo, la [Fig.9] muestra una transmisión 81 que garantiza la transmisión de potencia entre el motor eléctrico 80 y los ejes 3 y 4 del chasis. Un eje de salida (no representado) del motor eléctrico 80 acciona dos ejes 83 y 84 a través de una caja de engranajes 82. El eje 84 acciona un eje de entrada 4B para accionar las ruedas traseras 4A montadas en el eje trasero 4, y el eje 83 acciona un eje de entrada 3B para accionar las ruedas delanteras 3A montadas en el eje delantero 3. Cabe señalar que los ejes 83 y 84 se extienden sustancialmente paralelos al eje delantero-trasero A-A de la máquina de trabajo 1 y, por tanto, a los largueros 10. También debe tenerse en cuenta que el eje de salida (no mostrado) del motor eléctrico 80 se extiende por debajo de la carcasa 12 formada entre los miembros laterales 10. Alternativamente, un gran número de otras configuraciones son posibles para la transmisión 81.

A su vez, el motor eléctrico 89 asegura el accionamiento del brazo elevador 20. En un ejemplo, el motor eléctrico 89 acciona una bomba hidráulica, que acciona actuadores hidráulicos, como cilindros hidráulicos, para impulsar los movimientos del brazo elevador 20. Los movimientos incluyen, por ejemplo, movimientos de subida-bajada realizados por un cilindro elevador situado bajo el brazo elevador 20, movimientos de extensión-retracción realizados por un cilindro telescópico situado en el brazo elevador 20, y movimientos del portaherramientas. El accionamiento hidráulico del brazo elevador 20 de esta manera es bien conocido por sí mismo y, por lo tanto, no se describe en detalle aquí.

El motor eléctrico 80 puede recibirse en la carcasa 28, como se muestra esquemáticamente en la vista en sección inferior de la [Fig.2]. Algunos o todos los demás componentes descritos anteriormente, a saber, los variadores eléctricos de velocidad 80V y 89V, el motor eléctrico 89 y la caja de distribución de energía 410, también pueden alojarse en la carcasa 28. Alternativamente, el motor eléctrico 80 y/o el motor eléctrico 89 pueden estar situados entre los dos largueros laterales 10, o incluso debajo de los dos largueros laterales 10.

En la descripción anterior se ha descrito una máquina de trabajo 1 con un sistema de accionamiento totalmente eléctrico, es decir, sin motor de combustión interna. Sin embargo, como alternativa, la máquina de trabajo 1 puede tener un sistema de propulsión híbrido, es decir, el motor eléctrico 80 y/o el motor eléctrico 89 podrían combinarse cada uno con un motor de combustión interna y una transmisión adaptada para un sistema de propulsión híbrido,

según los principios conocidos para vehículos con un sistema de propulsión híbrido. En particular, esta solución puede aumentar el par disponible para propulsar el chasis 2 y/o accionar el brazo elevador 20, lo que puede ser útil para una máquina de trabajo 1 que tenga que utilizarse en condiciones de funcionamiento difíciles.

5 Como se ha mencionado anteriormente, es posible un gran número de configuraciones distintas de la mostrada en la [Fig.9] para la transmisión 81. Además, estas configuraciones pueden contemplarse en combinación con disposiciones en las que los elementos de batería 60 están dispuestas entre los dos miembros laterales 10, pero no están provistas en forma de un paquete de baterías 40 o 140. A título ilustrativo, a continuación se describen ejemplos de tales configuraciones en relación con las figuras 18A a 21.

10 Las figuras 18A y 18B representan parcialmente una variante de la máquina de trabajo 1. La [Fig.18A] es una vista en sección parcial desde abajo de la máquina de trabajo 1, mientras que la [Fig.18B] es una vista en perspectiva en la que uno de los miembros laterales 10 ha sido retirado para revelar los elementos de batería 60.

15 Como puede verse en estas figuras, hay aquí seis elementos de batería 60, conectadas eléctricamente en serie por pares como ya se ha descrito anteriormente. Los elementos de batería 60 están dispuestas entre los dos miembros laterales 10, y están alojados más específicamente en un marco 1010 integral con los miembros laterales 10. La parte inferior del bastidor 1010 no se muestra en las figuras 18A y 18B para que los elementos de batería 60 sean visibles.

20 Los elementos de batería 60 suministran electricidad a dos motores eléctricos de propulsión 80-3 y 80-4. El motor eléctrico 80-3 acciona un eje de entrada del eje delantero 3, posiblemente a través de una caja de cambios (no mostrada). Del mismo modo, el motor eléctrico 80-4 acciona un eje de entrada del eje trasero 4, posiblemente a través de una caja de cambios (no mostrada). Los ejes de salida de los motores eléctricos 80-3 y 80-4 están alineados sustancialmente paralelos al eje delantero-trasero A-A de la máquina de trabajo 1 y, por lo tanto, a los largueros 10.

También se muestra en la [Fig.18B] un cilindro hidráulico 299 para elevar el brazo 20. Este cilindro hidráulico 299 puede ser accionado por una bomba hidráulica a su vez accionada por un motor eléctrico (no mostrado), que también es alimentado con electricidad por los elementos de batería 60.

25 Las figuras 19A y 19B representan parcialmente otra variante de la máquina de trabajo 1. La [Fig.19A] es una vista en sección parcial desde la parte inferior de la máquina de trabajo 1, mientras que la [Fig.19B] es una vista en perspectiva en la que uno de los miembros laterales 10 ha sido retirado para revelar los elementos de batería 60.

30 Como puede verse en estas figuras, hay aquí ocho elementos de batería 60, conectados eléctricamente en serie por pares como ya se ha descrito anteriormente. Los elementos de batería 60 están dispuestas entre los dos miembros laterales 10, y están alojadas más específicamente en un marco 1060 integral con los miembros laterales 10. Seis de los ocho elementos de batería 60 están apilados unas sobre otros por parejas. Los dos últimos elementos de batería 60 (es decir, los más cercanos al único miembro longitudinal 10 visible en [Fig.19B]) están dispuestos uno frente al otro en el bastidor 1060.

35 También en esta realización, los elementos de batería 60 suministran electricidad a dos motores eléctricos de propulsión 80-3 y 80-4. El motor eléctrico 80-3 acciona un eje de entrada del eje delantero 3, posiblemente a través de una caja de cambios (no mostrada). Del mismo modo, el motor eléctrico 80-4 acciona un eje de entrada del eje trasero 4, posiblemente a través de una caja de cambios (no mostrada). Los ejes de salida de los motores eléctricos 80-3 y 80-4 están alineados sustancialmente paralelos al eje delantero-trasero A-A de la máquina de trabajo 1 y, por lo tanto, a los largueros 10. Sin embargo, a diferencia de la variante de las figuras 18A y 18B, el motor eléctrico de propulsión 80-4 está situado más cerca de la superficie del suelo que el motor eléctrico de propulsión 80-3.

40 Las figuras 20A y 20B representan parcialmente aún otra variante de la máquina de trabajo 1. Fig.20A] es una vista en sección parcial desde abajo de la máquina de trabajo 1, mientras que [Fig.20B] es una vista en perspectiva en la que uno de los miembros laterales 10 ha sido retirado para revelar los elementos de batería 60.

45 Como puede verse en estas figuras, hay aquí diez elementos de batería 60, conectados eléctricamente en serie por pares como ya se ha descrito anteriormente. Cuatro pares de elementos de batería 60 están dispuestas a cada lado del eje 85-3, que se describirá más adelante; más específicamente, dos pares de elementos de batería 60 están dispuestas a cada lado del eje 85-3. El quinto par de elementos de batería 60 está dispuesto por encima de estos cuatro pares de elementos de batería 60 y del eje 85-3. Los elementos de batería 60 también están alojadas entre los dos largueros 10, en un marco o carcasa que no se muestra.

50 También en esta realización, los elementos de batería 60 suministran electricidad a dos motores eléctricos de propulsión 80-3 y 80-4. Sin embargo, la cadena de transmisión mecánica entre estos motores eléctricos y los ejes 3 y 4 es diferente.

55 Más precisamente, como puede verse más claramente en la [Fig.20B], un conjunto de caja de engranajes 81B está dispuesto entre los motores eléctricos de propulsión 80-3 y 80-4. El conjunto de la caja de cambios 81B comprende dos cajas de cambios 83-3 y 83-4, estando cada caja de cambios 83-3, 83-4 cubierta por una media carcasa, estando las dos medias carcasas unidas para formar una carcasa completa para la caja de cambios 81B. Alternativamente,

cada caja de engranajes 83-3, 83-4 podría estar alojada en una carcasa completa, estando las dos carcasas unidas y aseguradas entre sí.

El motor eléctrico de propulsión 80-3 acciona, a través de la caja de cambios 83-3, un eje 85-3 para accionar el eje delantero 3. Del mismo modo, el motor eléctrico de propulsión 80-4 acciona un eje 85-4 a través de la caja de cambios 83-4 para accionar el eje trasero 4. Como se mencionó anteriormente, el eje 85-3 pasa entre cuatro pares de elementos de batería 60.

El eje 85-3 y el eje 85-4 se extienden sustancialmente paralelos al eje delantero-trasero A-A de la máquina de trabajo 1 y, por tanto, a los largueros 10. Sin embargo, el eje 85-3 y el eje 85-4 no son necesariamente una prolongación el uno del otro. Por ejemplo, en el ejemplo mostrado en la [Fig.20B], los ejes 85-3 y 85-4 se encuentran en el mismo plano, pero sus direcciones longitudinales tienen un ángulo diferente de 180 grados. Por lo tanto, el eje 85-3 y/o el eje 85-4 pueden estar inclinados con respecto a la superficie del suelo.

También se muestra en la [Fig.20B] un cilindro hidráulico 299 para elevar el brazo 20. Este cilindro hidráulico 299 puede ser accionado por una bomba hidráulica a su vez accionada por un motor eléctrico (no mostrado), que también es alimentado con electricidad por los elementos de batería 60.

En los ejemplos descritos anteriormente, el eje delantero 3 y el eje trasero 4 son accionados por uno o más motores eléctricos de propulsión a través de una cadena de transmisión mecánica. Sin embargo, son posibles otras configuraciones, incluida una cadena de transmisión hidráulica. En todos los ejemplos anteriores, uno o cada uno de los motores eléctricos pueden sustituirse por un motor hidráulico que realice la misma función que el motor eléctrico.

La [Fig.21] es un diagrama de bloques que representa un ejemplo de tal cadena de transmisión hidráulica. En este diagrama, las líneas curvas continuas representan las conexiones eléctricas, las líneas curvas discontinuas representan el control mediante una unidad de control y las líneas curvas mixtas representan el suministro de fluido hidráulico.

Tal como se muestra en esta figura, un motor hidráulico 803 está acoplado al eje delantero 3, y un motor hidráulico 804 está acoplado al eje trasero 4. Una bomba hidráulica 809 genera un flujo hidráulico que acciona los motores hidráulicos 803 y 804. La bomba hidráulica 809 es accionada por un motor eléctrico 380, siendo este motor eléctrico 380 alimentado con electricidad por los elementos de batería 60. En el ejemplo mostrado en la [Fig.21], el motor eléctrico 380 recibe electricidad de los elementos de batería 60 a través de un variador de velocidad eléctrico de 380V. El variador de velocidad de 380 V está a su vez conectado eléctricamente a la caja de distribución de potencia 410 descrita anteriormente. El variador de velocidad eléctrico de 380 V puede ser del tipo inversor trifásico. Sin embargo, también son posibles otras configuraciones eléctricas.

Para accionar el brazo elevador 20, otro motor eléctrico 389 acciona una bomba hidráulica 899. La bomba hidráulica 899 alimenta actuadores hidráulicos, de una manera conocida per se como ya se ha descrito anteriormente. El motor eléctrico 389 es alimentado con electricidad por los elementos de batería 60 a través de un variador de velocidad eléctrico 389V. El variador de velocidad eléctrico 389V está a su vez conectado eléctricamente a la caja de distribución de energía 410 descrita anteriormente. El variador eléctrico de velocidad de 389 V puede ser del tipo inversor trifásico. Sin embargo, también son posibles otras configuraciones eléctricas.

Una unidad de control 900, que también puede ser alimentada eléctricamente por los elementos de batería 60, controla el accionamiento de los motores hidráulicos 803 y 804, la bomba hidráulica 899, y los variadores eléctricos de velocidad 380V y 389V.

La [Fig.22] representa parcialmente otra variante más de la máquina de trabajo 1. En esta variante, el motor eléctrico 80 acciona el eje delantero 3 a través de una caja de cambios 39 integrada en el eje delantero 3. En este caso, un eje de entrada 4-4 del eje trasero 4 es accionado a través de un eje de transmisión 34 que a su vez es accionado por el motor eléctrico 80 a través de la caja de cambios 39.

También puede verse en la [Fig.22] que el eje delantero 3 está fijado a uno de los miembros laterales 10 a través de una placa 100-1 integral con este miembro lateral 10, y al otro de los miembros laterales 10 a través de una placa 100-2 integral con este otro miembro lateral 10.

Más concretamente, el eje delantero 3 se fija a la placa 100-1 mediante dos espárragos 101-1. Los espárragos 101-1 están roscados en ambos extremos. Las tuercas 102-1 se enroscan en los dos extremos de los espárragos 101-1 para sujetar la placa 100-1 y una contraplaca 103-1 (véase la [Fig.3]) contra el eje delantero 3 y, de este modo, mantener el eje delantero 3 firmemente en su sitio con respecto al miembro lateral 10. El eje delantero 3 se fija del mismo modo a la placa 100-2 mediante dos espárragos 101-2 roscados en ambos extremos, cuatro tuercas 102-2 y una contraplaca 103-2.

Todavía con referencia a la [Fig.22], el eje trasero 4 está fijado a los largueros laterales 10 mediante dos placas de soporte traseras 107, cada una integral con los dos largueros laterales 10. Un cojinete radial 108 está atornillado a cada una de las placas de soporte traseras 107. El eje trasero 4 tiene dos muñones 104. Cada uno de los muñones

104 está alojado en un cojinete radial 108. De este modo, el eje trasero 4 se mantiene en posición con respecto al chasis 2 en la dirección longitudinal A-A, sin dejar de poder pivotar con respecto al chasis 2. El procedimiento descrito anteriormente para fijar el eje delantero 3 y los ejes traseros 4 a los largueros 10 puede utilizarse en todas las variantes de la máquina de trabajo 1 descritas anteriormente.

- 5 Aunque la invención se ha descrito en relación con varias realizaciones particulares, está bastante claro que no está de ninguna manera limitada a las mismas y que incluye todos los equivalentes técnicos de los medios descritos, así como combinaciones de los mismos si éstos entran dentro del ámbito de la invención.

El uso del verbo "contener", "comprender" o "incluir" y sus formas conjugadas no excluye la presencia de elementos o etapas distintos de los establecidos en una reivindicación.

- 10 En las reivindicaciones, cualquier signo de referencia entre paréntesis no se interpretará como una limitación de la reivindicación.

REIVINDICACIONES

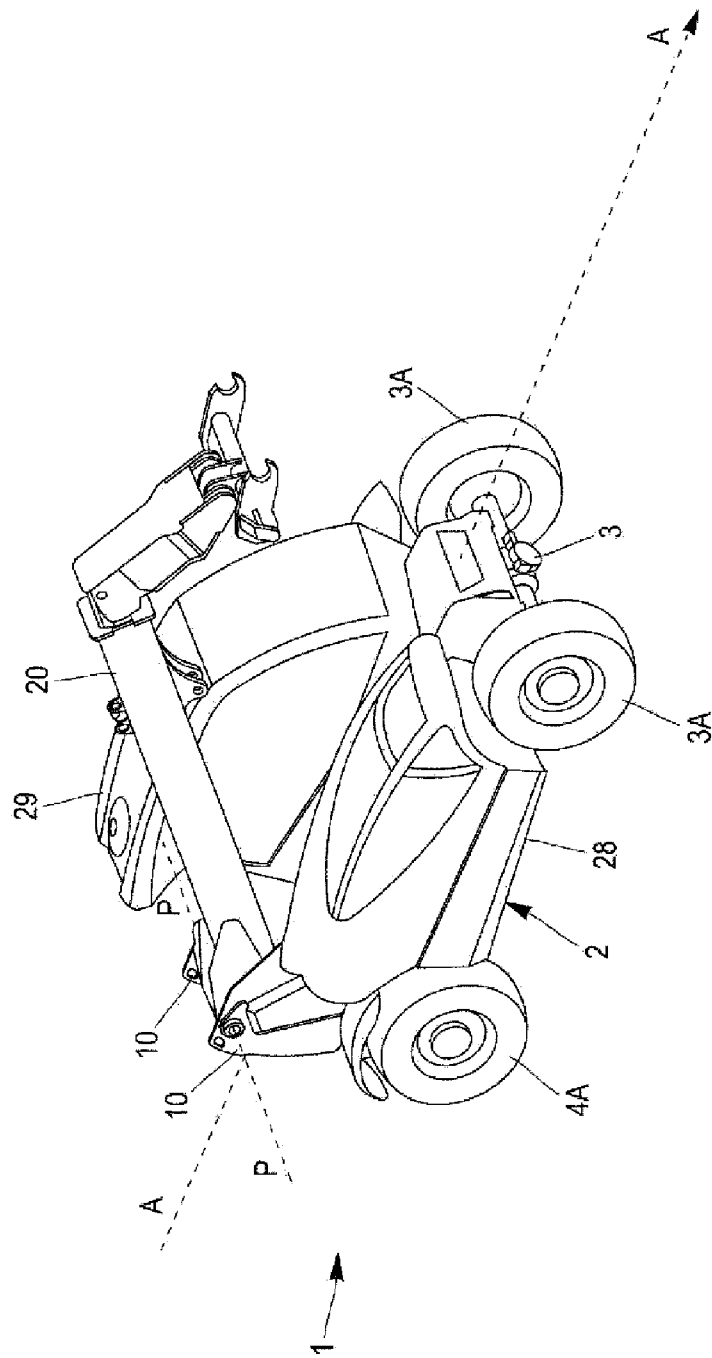
1. Máquina de trabajo (1) que comprende:
 - 5 - un chasis móvil (2) que puede desplazarse sobre la superficie del suelo; comprendiendo el chasis (2) dos largueros (10) paralelos entre sí y que se extienden paralelos a una dirección longitudinal (A-A) de la máquina (1); y
 - 10 - un brazo elevador (20) que se extiende paralelamente a la dirección longitudinal (A-A) de la máquina (1), estando el brazo elevador (20) articulado a los dos largueros (10) entre los dos largueros de manera que puede moverse de forma pivotante con respecto a los dos largueros (10) alrededor de un eje de pivote (P) que se extiende perpendicularmente a la dirección longitudinal (A-A) de la máquina,
 - 10 - al menos dos elementos de batería (60); y
 - 10 - al menos un motor eléctrico (80, 380, 89, 389) para propulsar el chasis (2) y accionar el brazo elevador (20), estando los elementos de batería conectados eléctricamente a dicho al menos un motor eléctrico para suministrar energía a dicho al menos un motor eléctrico;estando la máquina de trabajo (1) **caracterizada porque** los elementos de batería están dispuestos entre los dos largueros (10), bajo el brazo elevador (20).
2. Máquina de trabajo (1) según la reivindicación 1, en la que los elementos de batería (60) están dispuestos a ambos lados de un eje longitudinal medio (A-A) de la máquina de trabajo y/o a horcadas sobre el eje longitudinal medio de la máquina de trabajo, preferentemente con una distribución de masas sustancialmente equilibrada con respecto al eje longitudinal medio.
- 20 3. Máquina de trabajo (1) según la reivindicación 1 o 2, que comprende además un eje delantero (3) montado en una porción del extremo delantero del chasis (2) y un eje trasero (4) montado en una porción del extremo trasero del chasis (2), y al menos una transmisión (81, 82, 83, 84, 809) que acopla dicho al menos un motor eléctrico (80, 380) a al menos uno del eje delantero (3) y el eje trasero (4).
- 25 4. Máquina de trabajo (1) según la reivindicación 3, en la que los elementos de batería (60) están dispuestos entre el eje delantero (3) y el eje trasero (4) a lo largo de la dirección longitudinal.
5. Máquina de trabajo (1) según la reivindicación 3 o 4, en la que dicho al menos un motor eléctrico comprende un motor eléctrico de propulsión (80, 380) para la propulsión del chasis (2), estando los elementos de batería conectados eléctricamente al motor eléctrico de propulsión (80, 380) a través de un variador eléctrico de velocidad (80V, 380V), comprendiendo dicha transmisión una cadena de transmisión mecánica o hidráulica que acopla dicho motor eléctrico de propulsión a al menos uno del eje delantero (3) y el eje trasero (4).
- 30 6. Máquina de trabajo (1) según la reivindicación 3 ó 4, en la que dicho al menos un motor eléctrico comprende un primer motor eléctrico de propulsión (80-3) acoplado al eje delantero (3) mediante una primera cadena de transmisión mecánica y un segundo motor eléctrico de propulsión (80-4) acoplado al eje trasero (4) mediante una segunda cadena de transmisión mecánica.
- 35 7. Máquina de trabajo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, en la que dicha transmisión comprende una cadena de transmisión hidráulica que acopla dicho al menos un motor eléctrico (380) a al menos uno del eje delantero (3) y el eje trasero (4), comprendiendo la cadena de transmisión hidráulica al menos una bomba hidráulica (809) accionada por dicho al menos un motor eléctrico (380) y al menos un motor hidráulico (803, 804) accionado por un flujo hidráulico generado por dicha bomba hidráulica, estando dicho al menos un motor hidráulico (803, 804) acoplado a al menos uno del eje delantero (3) y el eje trasero (4).
- 40 8. Máquina de trabajo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que dicho al menos un motor eléctrico comprende un motor eléctrico de accionamiento (89, 389) para accionar el brazo elevador (20), estando los elementos de batería conectados al motor eléctrico de accionamiento (89) a través de un variador eléctrico de velocidad (89V, 389V).
- 45 9. Máquina de trabajo (1) según la reivindicación 8, en la que el motor eléctrico de accionamiento (89) comprende al menos un cilindro eléctrico configurado para accionar al menos un movimiento del brazo elevador (20).
10. Máquina de trabajo (1) según la reivindicación 8 ó 9, que comprende además una bomba hidráulica (899) acoplada al motor eléctrico de accionamiento (89, 389) y al menos un accionador hidráulico (299) alimentado por la bomba hidráulica para accionar al menos un movimiento del brazo elevador (20).
- 50 11. Máquina de trabajo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende además una cabina (29) para un conductor de la máquina de trabajo, sobresaliendo la cabina de un lado lateral del chasis de la máquina de trabajo.
12. Máquina de trabajo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en la que el chasis (2) comprende una carcasa (12) que aloja los elementos de batería, teniendo la carcasa (12) una abertura (13) que se abre hacia una

dirección seleccionada entre la parte delantera de la máquina de trabajo, la parte trasera de la máquina de trabajo, la parte superior del chasis, la parte inferior del chasis y una dirección lateral opuesta a una cabina de la máquina de trabajo.

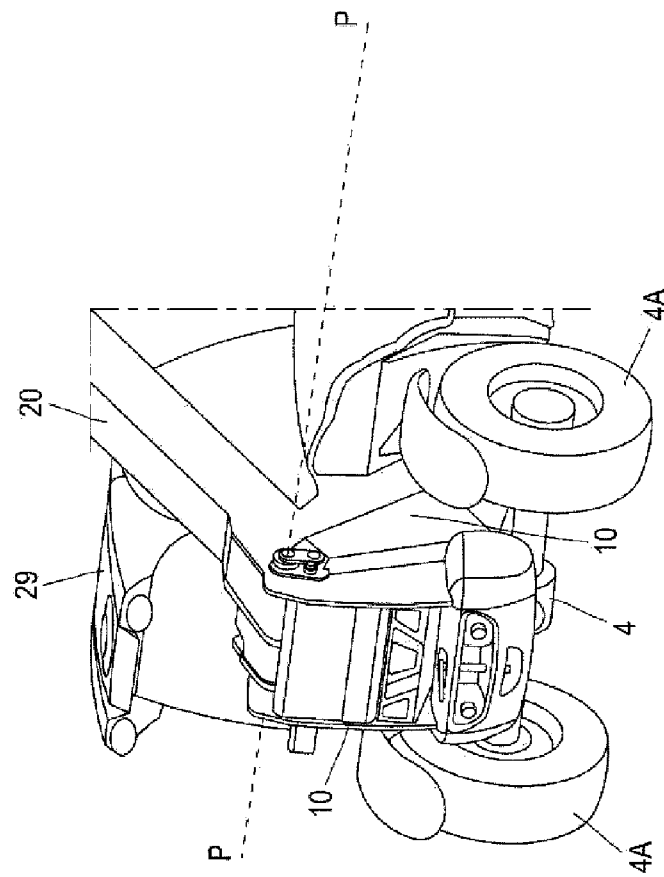
- 5 13. Máquina de trabajo (1) según la reivindicación 12, en la que la carcasa (12) tiene una superficie inferior (14) sobre la que descansan directa o indirectamente los elementos de batería, estando la superficie inferior (14) inclinada hacia la superficie del suelo en dirección que se aleja de la abertura (13).
14. Máquina de trabajo (1) según la reivindicación 12 ó 13, en la que la abertura (13) de la carcasa (12) está cerrada por una rejilla de ventilación.
- 10 15. Máquina de trabajo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, en la que la carcasa (12) tiene un orificio de ventilación alejado de la abertura.
- 15 16. Máquina de trabajo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, que comprende además elementos de batería adicionales para suministrar energía eléctrica a dicho al menos un motor eléctrico (80, 89) de la máquina de trabajo, estando los elementos de batería adicionales dispuestos entre los dos largueros (10), y en la que el chasis (2) comprende una carcasa adicional (112) que aloja los elementos de batería adicionales, teniendo la carcasa adicional (112) una abertura (113) que conduce a la parte trasera de la máquina de trabajo y una superficie inferior (114) sobre la que descansan directa o indirectamente los elementos de batería adicionales.
- 20 17. Máquina de trabajo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, en la que dichos al menos dos elementos de batería (60) forman parte de un conjunto de baterías (40) generalmente en forma de paralelepípedo, comprendiendo el conjunto de baterías (40) una placa de soporte, estando dichos al menos dos elementos de batería (60) fijados a una cara superior de la placa de soporte con respecto a una dirección de la altura del conjunto de baterías (40), y presentando el conjunto de baterías (40) una anchura mayor ℓ en una dirección de la anchura del conjunto de baterías (40), y una longitud mayor L en una dirección de la longitud del conjunto de baterías (40), y una altura mayor h en la dirección de la altura del conjunto de baterías (40), siendo la longitud mayor L mayor que la anchura mayor ℓ , de modo que la longitud mayor L y la altura mayor h satisfacen la desigualdad $h/L \leq 0,40$.
- 25 18. Máquina de trabajo (1) según la reivindicación 17, en la que el conjunto de baterías (40) comprende además:
- una caja de conexiones eléctricas (50) conectada eléctricamente a los elementos de batería (60); y
 - una toma de salida de potencia (51) conectada eléctricamente a una salida de la caja de conexiones eléctricas (50) y conectable eléctricamente a una toma de entrada de potencia (400) de la máquina de trabajo (1).
- 30 19. Máquina de trabajo (1) según la reivindicación 17 o 18, en la que la mayor anchura ℓ y la mayor altura h satisfacen la desigualdad $h/\ell \leq 0,60$.
20. Máquina de trabajo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 19, en la que la mayor longitud L y la mayor anchura ℓ satisfacen la desigualdad $\ell/L \leq 0,30$.
- 35 21. Máquina de trabajo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 20, en la que la placa de soporte (41) comprende una pluralidad de almohadillas de polímero en una cara inferior (41B) opuesta a la cara superior (41A) a la que están fijados los elementos de batería (60).
22. Máquina de trabajo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 21, en la que la placa de soporte (41) tiene, en uno de sus extremos en la dirección longitudinal, dos orificios pasantes (49), estando los orificios pasantes (49) dimensionados para permitir que un operario humano levante el conjunto de baterías desde dicho extremo agarrando la placa de soporte (41) a través de los dos orificios pasantes (49).
- 40 23. Máquina de trabajo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 22, en la que la placa de soporte (41) lleva una pluralidad de elementos salientes (115) en la dirección de la anchura y/o en la dirección de la longitud, estando los elementos salientes (115) adaptados para cooperar con elementos de eslinga (120).
24. Máquina de trabajo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 23, en la que los elementos de batería (60) son elementos de batería de iones de litio.
- 45 25. Máquina de trabajo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 24, en la que el chasis comprende una carcasa (12, 112) que recibe el conjunto de baterías, teniendo la carcasa (12, 112) una abertura que se abre hacia la parte delantera o trasera de la máquina de trabajo y una superficie inferior sobre la que se apoya directa o indirectamente el conjunto de baterías.
- 50 26. Máquina de trabajo (1) según la reivindicación 25, en la que la superficie inferior de la carcasa (12, 112) está inclinada hacia la superficie del suelo en dirección que se aleja de la abertura de la carcasa.

27. Máquina de trabajo (1) según la reivindicación 25 o 26, en la que la carcasa (12) tiene una superficie superior (15) orientada hacia la superficie inferior (14), teniendo la superficie superior un plano inclinado (16) de tal manera que una sección transversal de la carcasa (12) se ensancha hacia la abertura (13).
- 5 28. Máquina de trabajo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 27, en la que el conjunto de baterías (40) comprende además al menos un rodillo (79) montado de modo que gire libremente sobre una superficie superior del conjunto de baterías (40), estando el rodillo (79) dispuesto para cooperar con el plano inclinado (16) cuando el conjunto de baterías (40) se extrae de la carcasa (12) a través de la abertura (13) de la carcasa (12).
- 10 29. Máquina de trabajo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 28, en la que la placa de soporte (41) tiene una pluralidad de aberturas (47), estando las aberturas alineadas entre sí en la dirección longitudinal del conjunto de baterías (40), y en la que el chasis incluye un eje (200) situado junto a la abertura de la carcasa, el eje lleva una rueda dentada (201) dispuesta de tal manera que puede cooperar con las aberturas (47) en la placa de soporte (41) y por lo tanto desplazar la placa de soporte (41) en traslación cuando el eje (200) es accionado en rotación.
- 15 30. Máquina de trabajo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 29, en la que el conjunto de baterías (40) comprende además un espárrago saliente (59) en un extremo longitudinal del conjunto de baterías, siendo recibido el espárrago saliente (59) en un orificio de centrado situado en un extremo de la carcasa (12) opuesto a la abertura (13) de la carcasa (12).

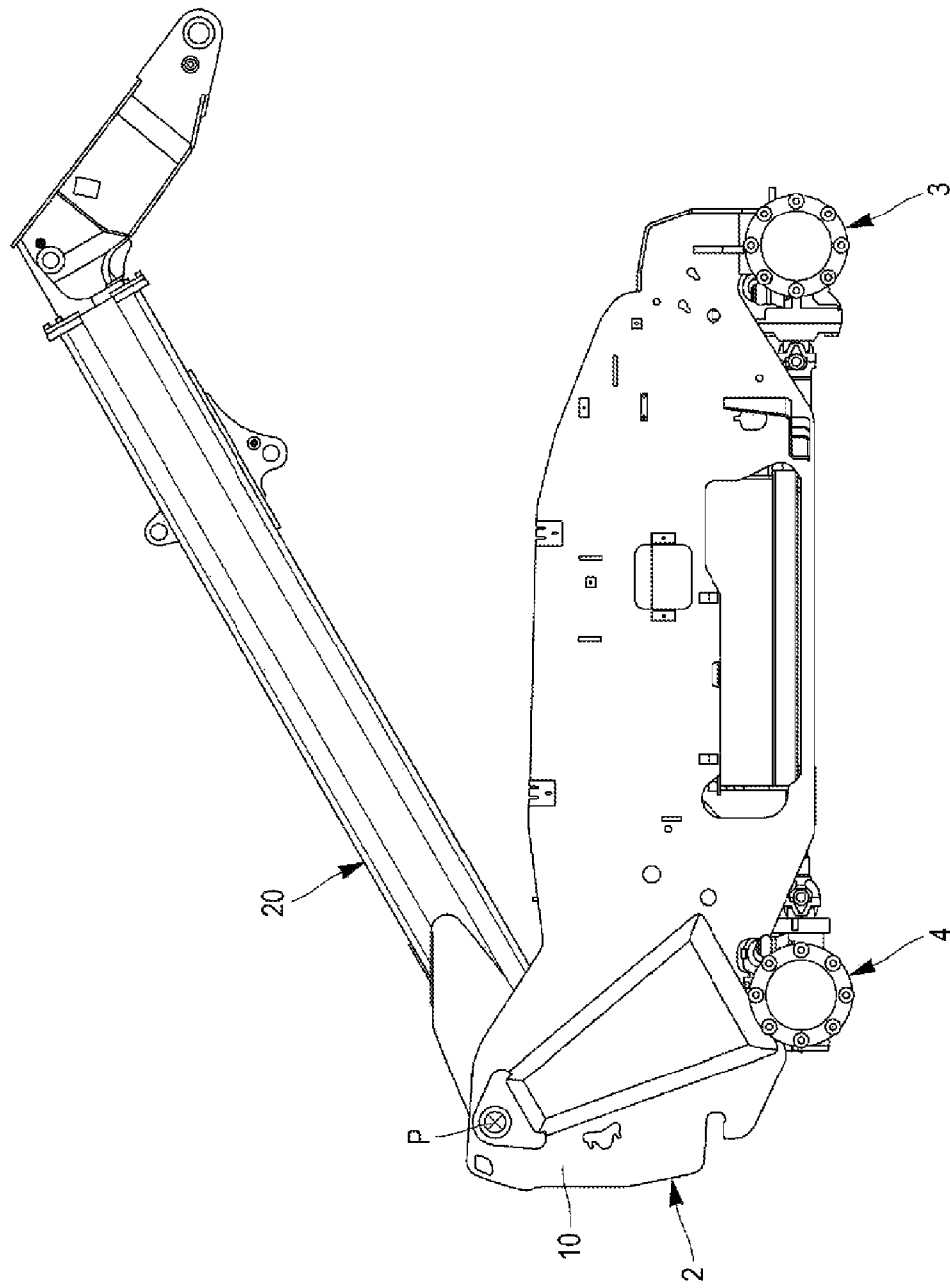
[Fig. 1A]



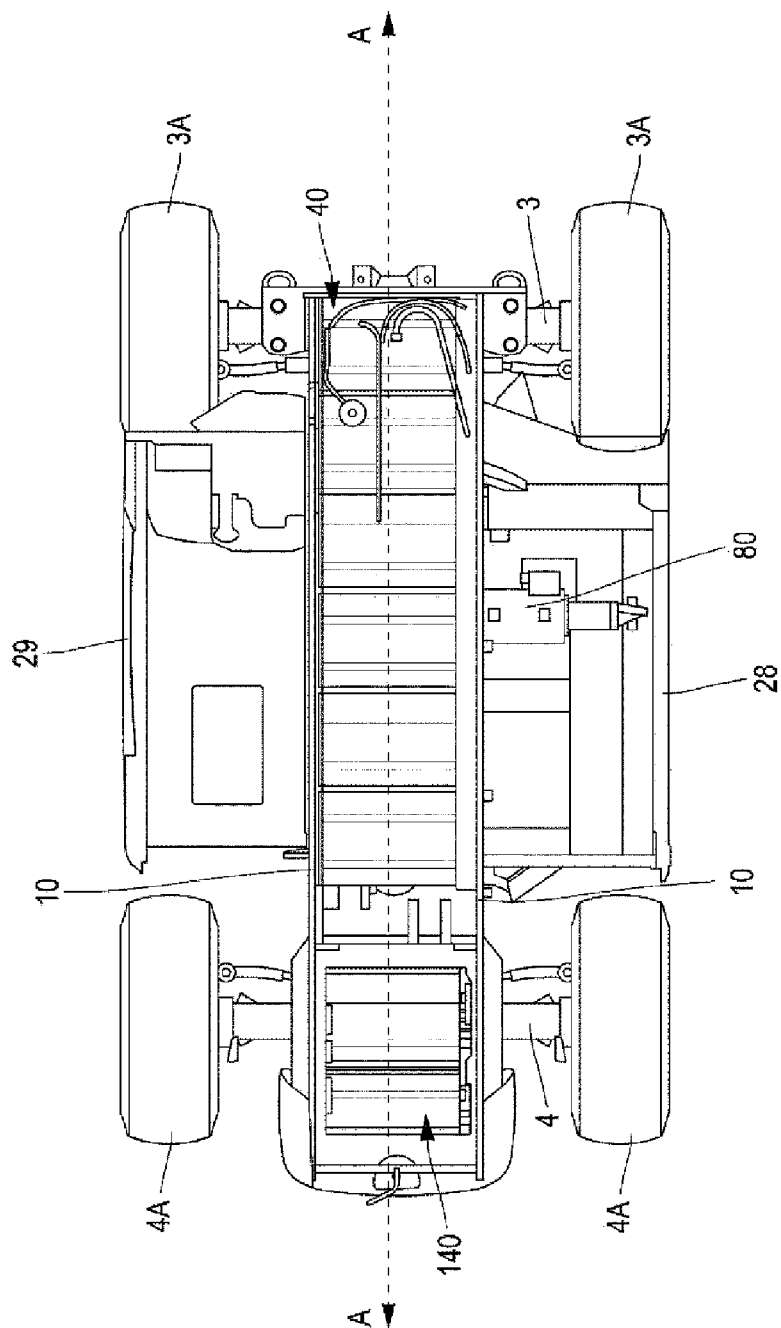
[Fig. 1B]



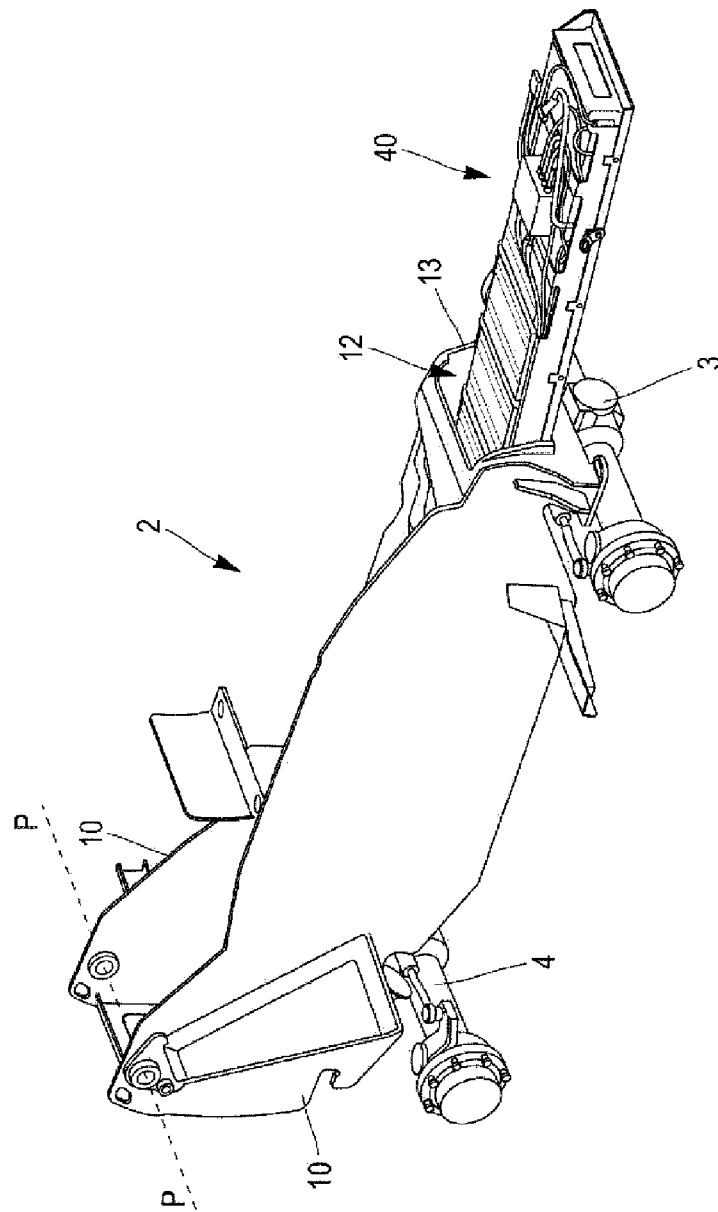
[Fig. 1C]



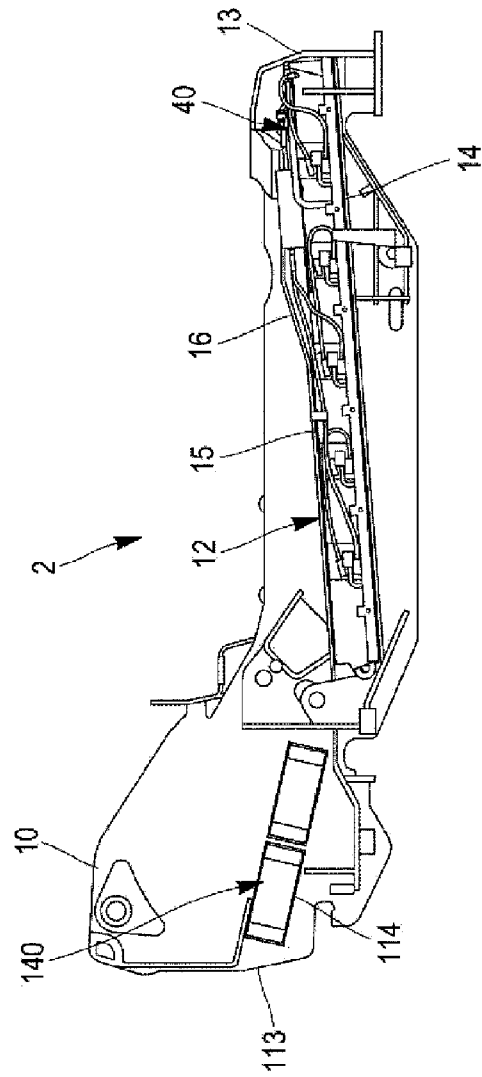
[Fig. 2]



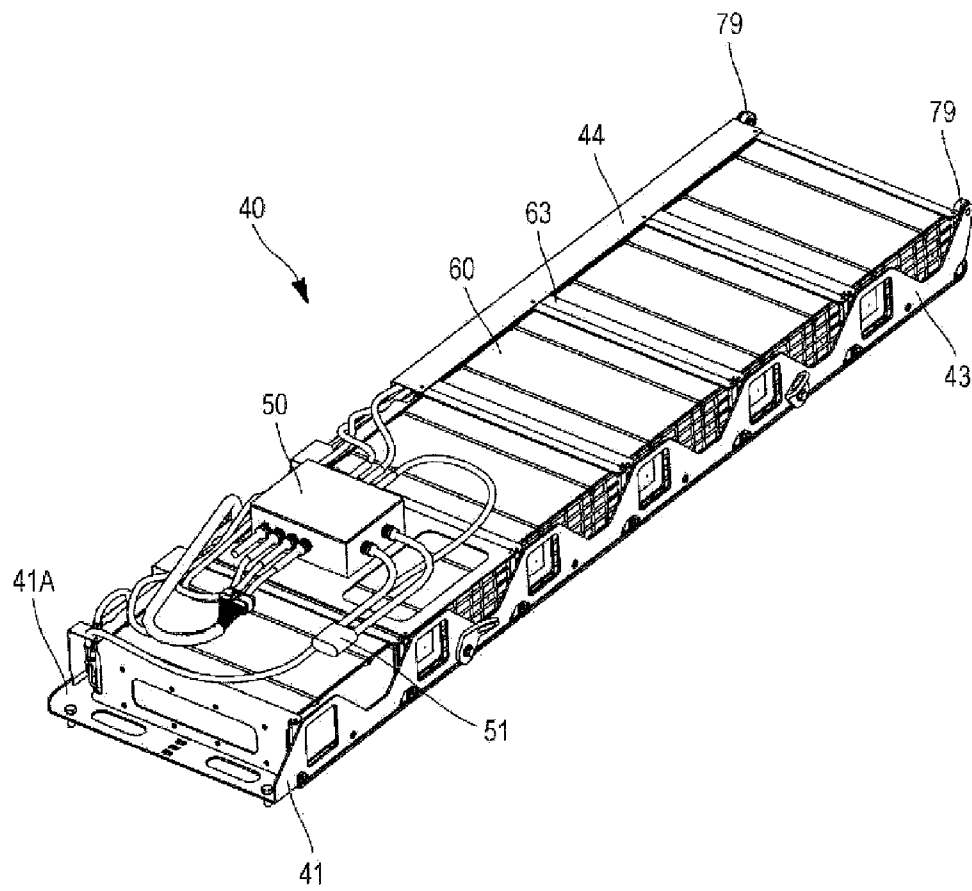
[Fig. 3]



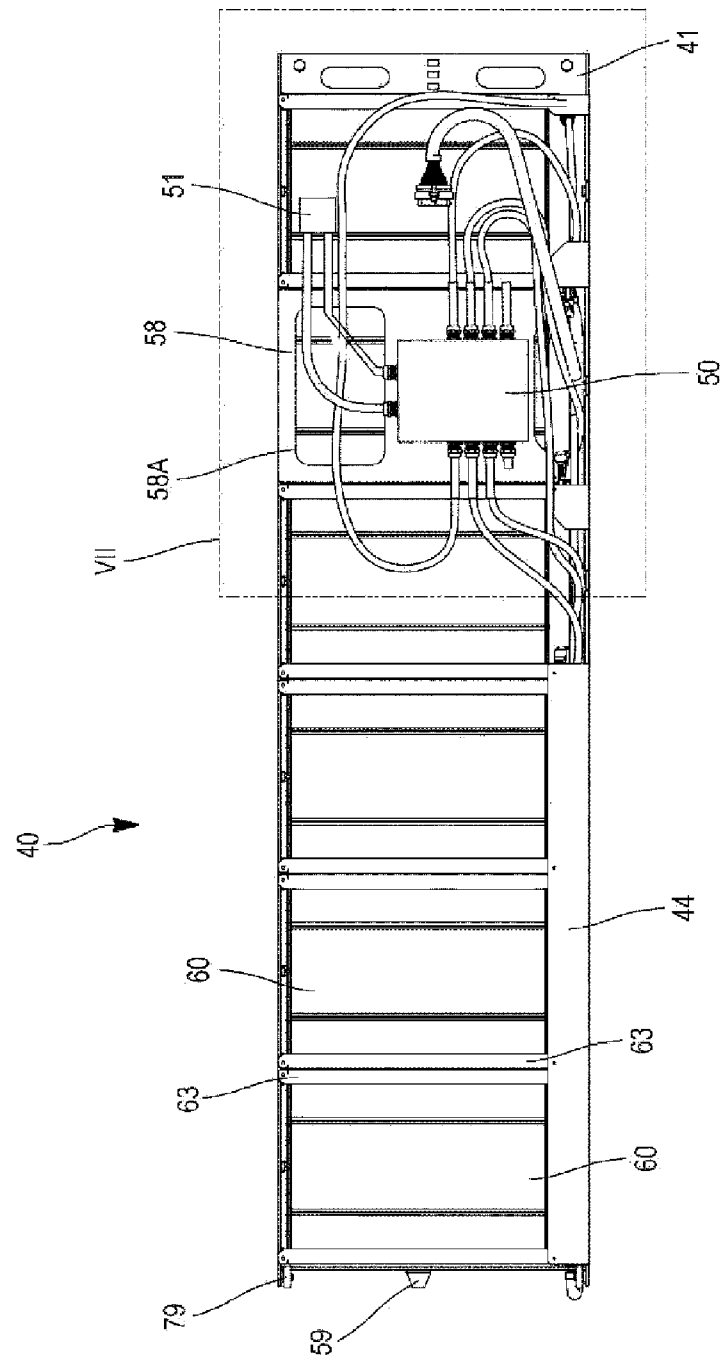
[Fig. 4]



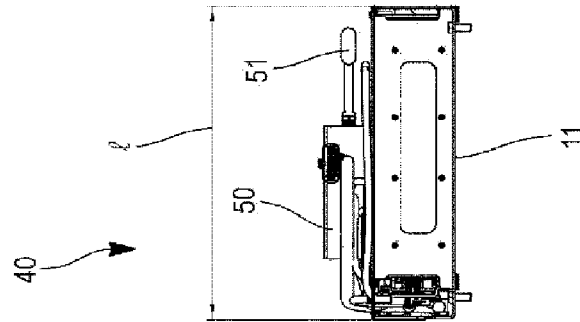
[Fig. 5A]



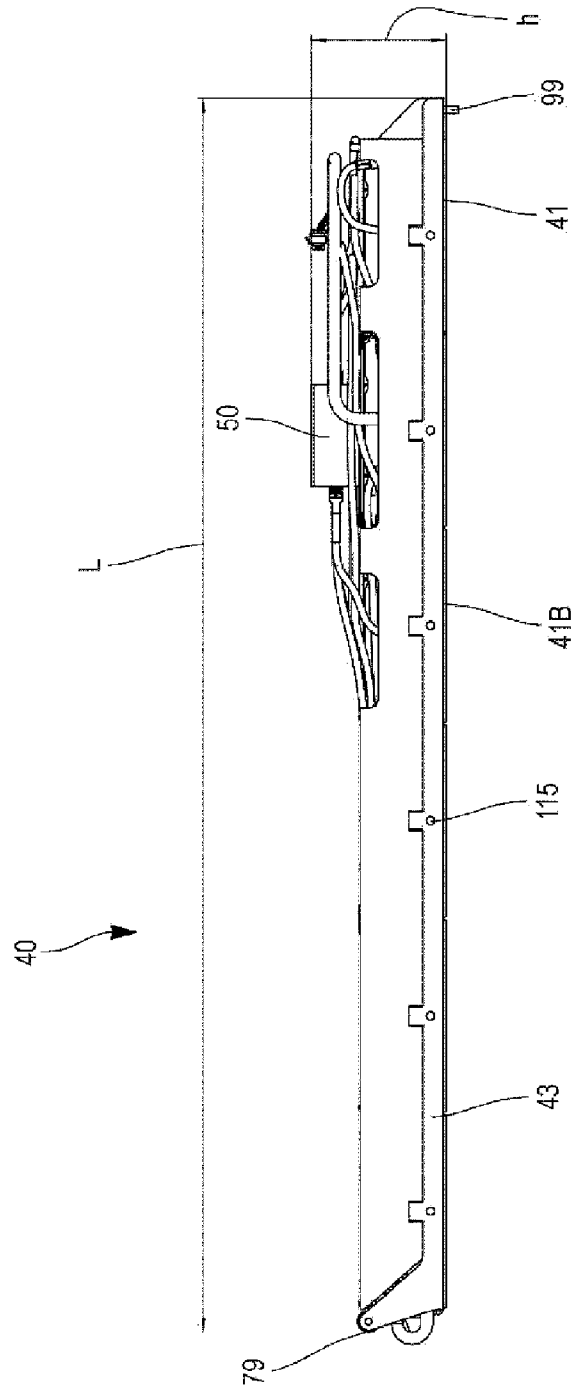
[Fig. 5B]



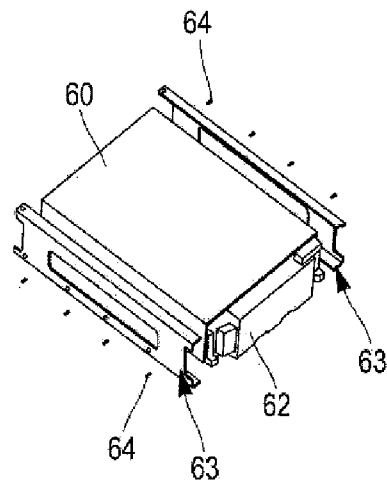
[Fig. 5C]



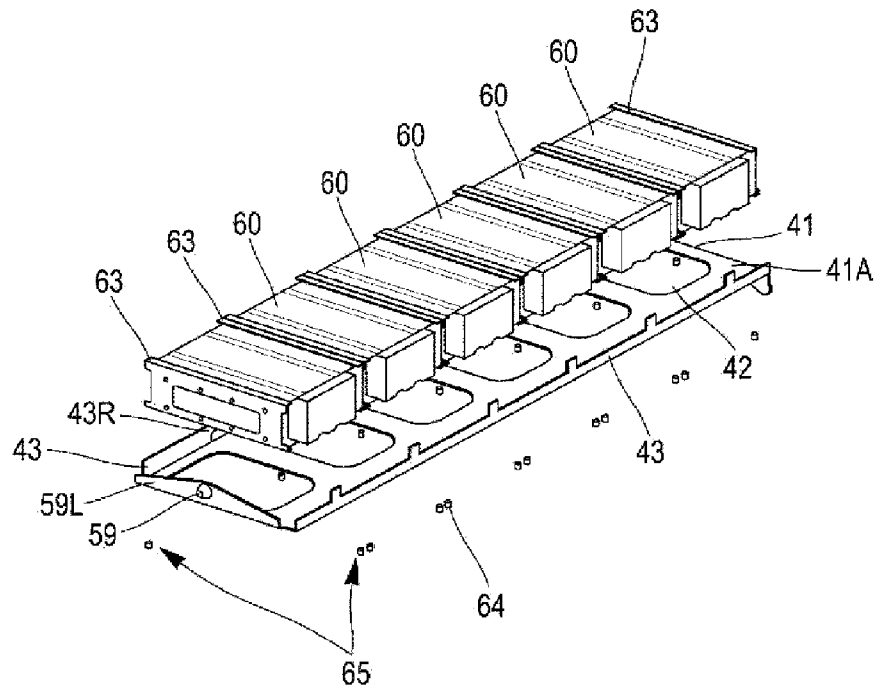
[Fig. 5D]



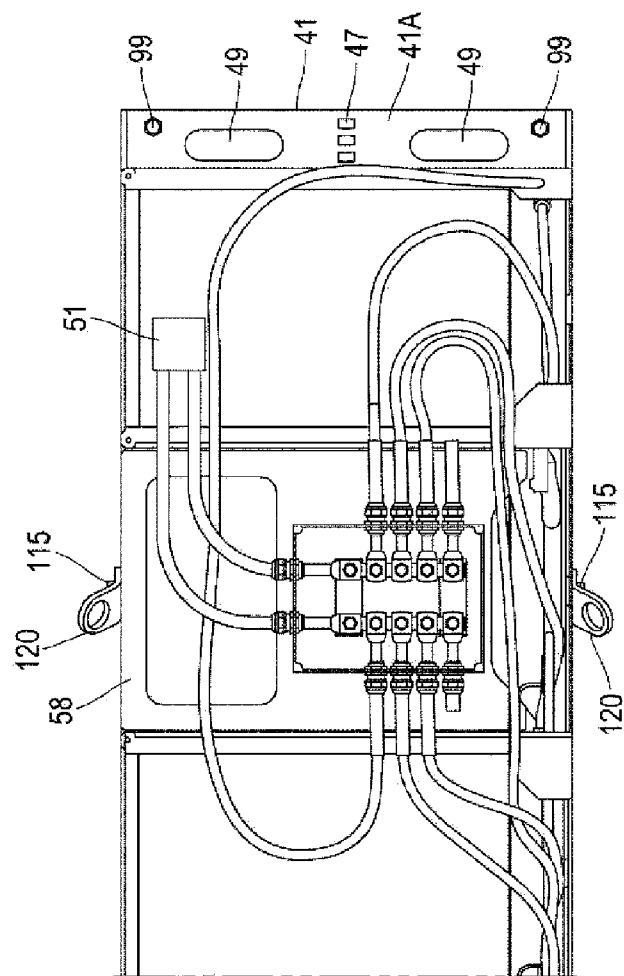
[Fig. 6A]



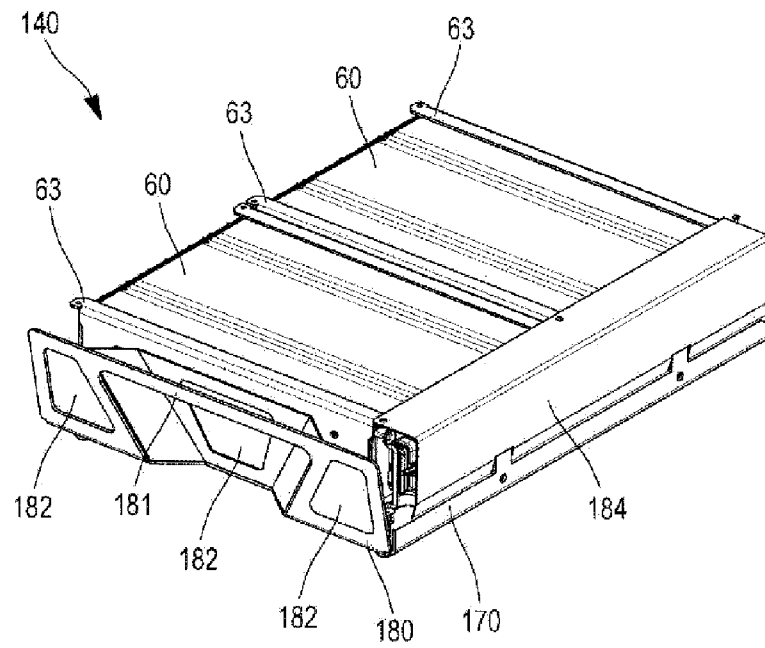
[Fig. 6B]



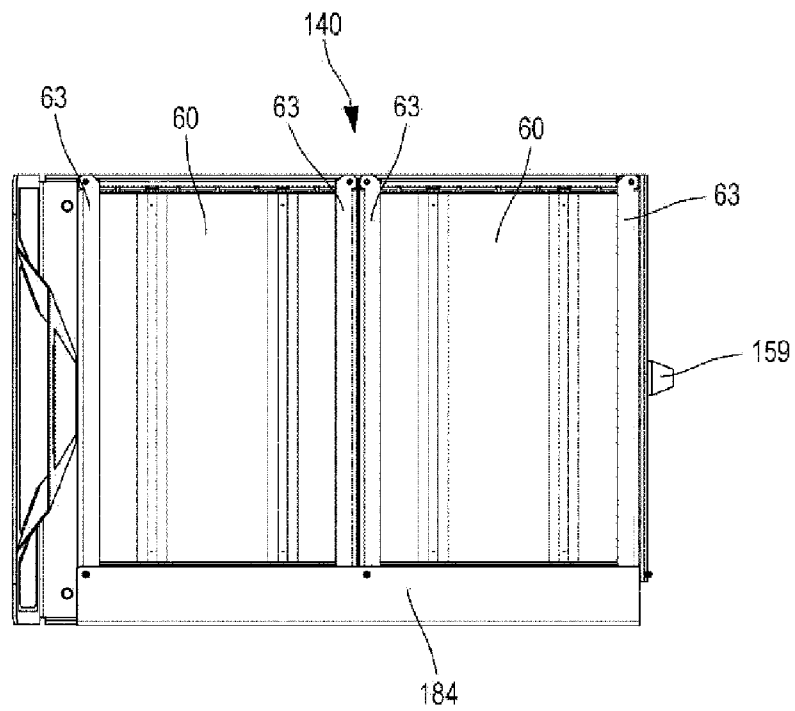
[Fig. 7]



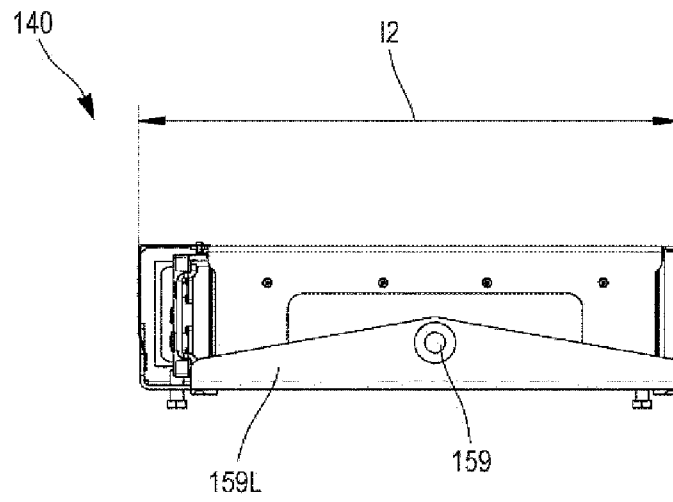
[Fig. 8A]



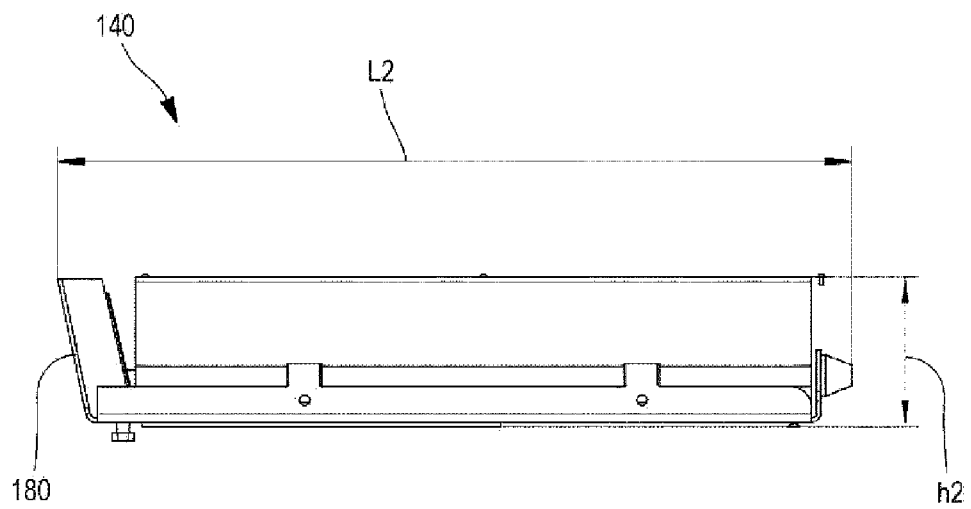
[Fig. 8B]



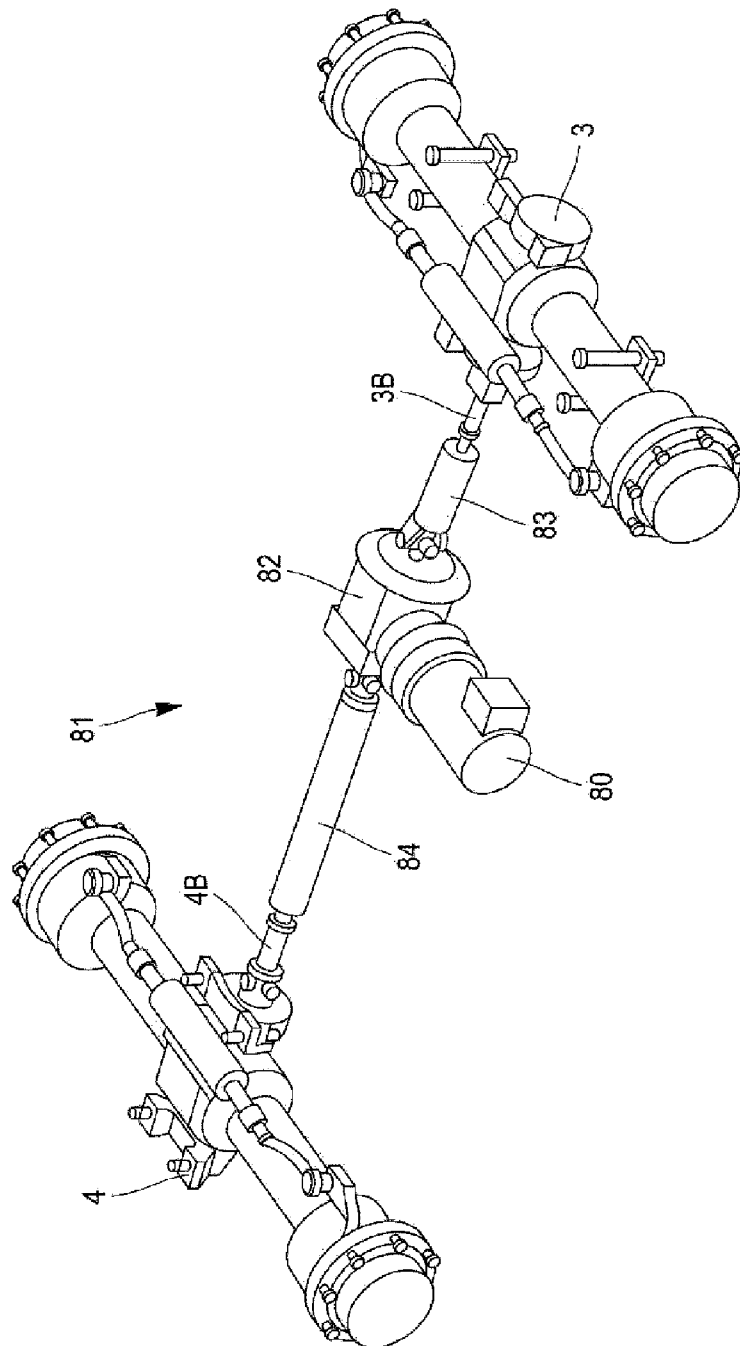
[Fig. 8C]



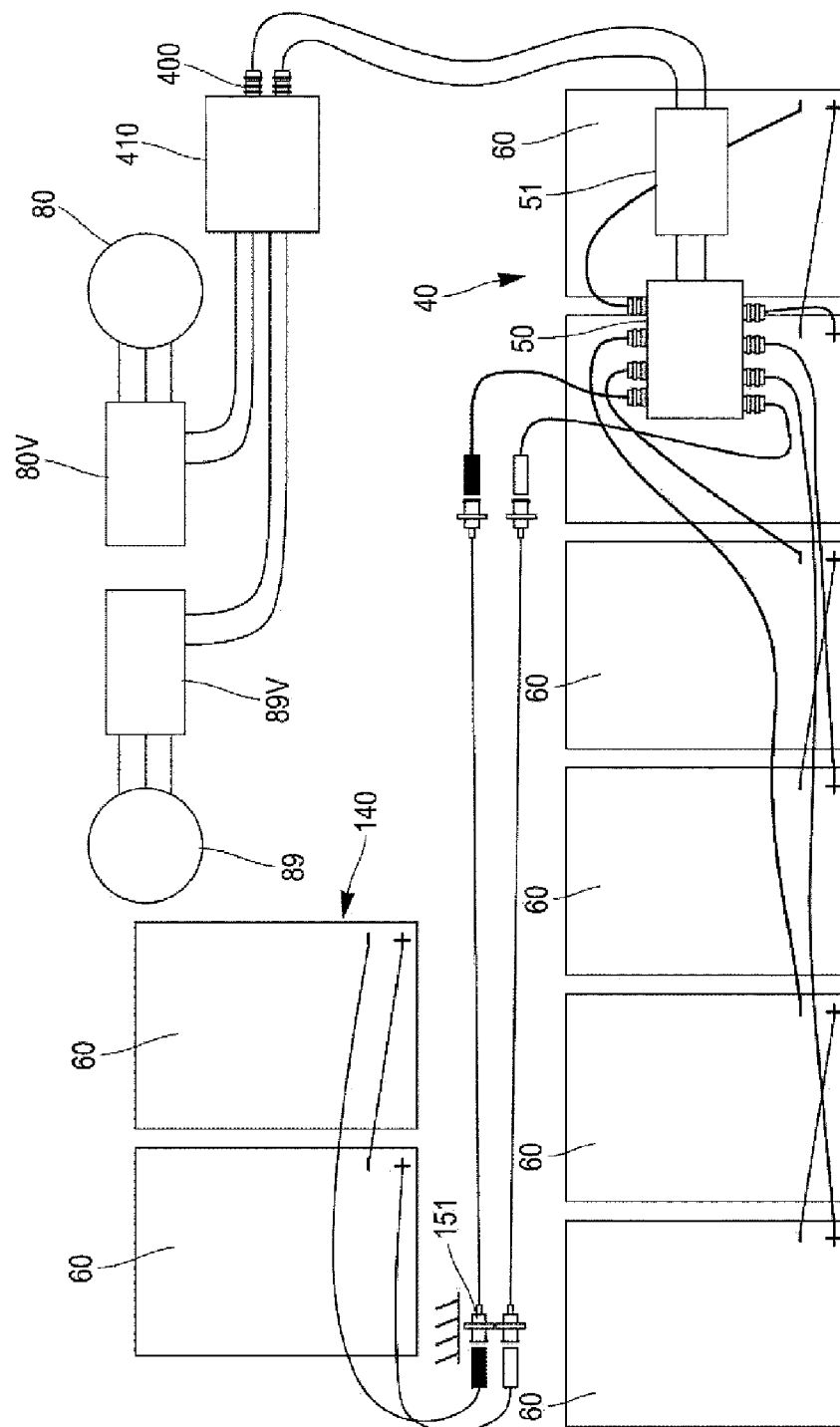
[Fig. 8D]



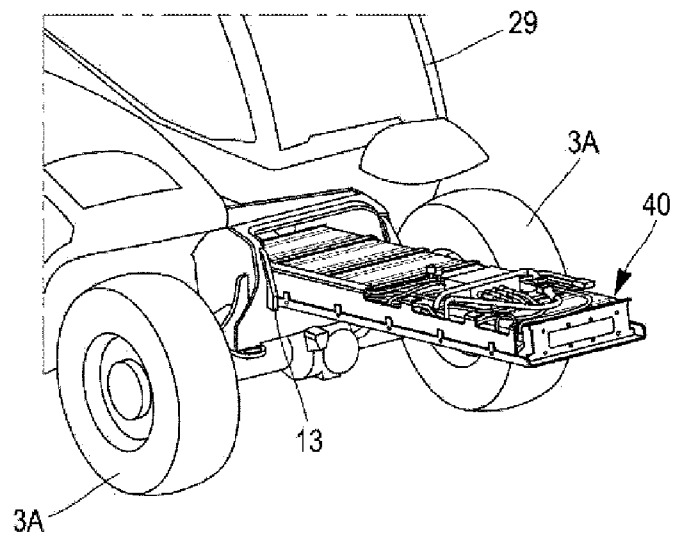
[Fig. 9]



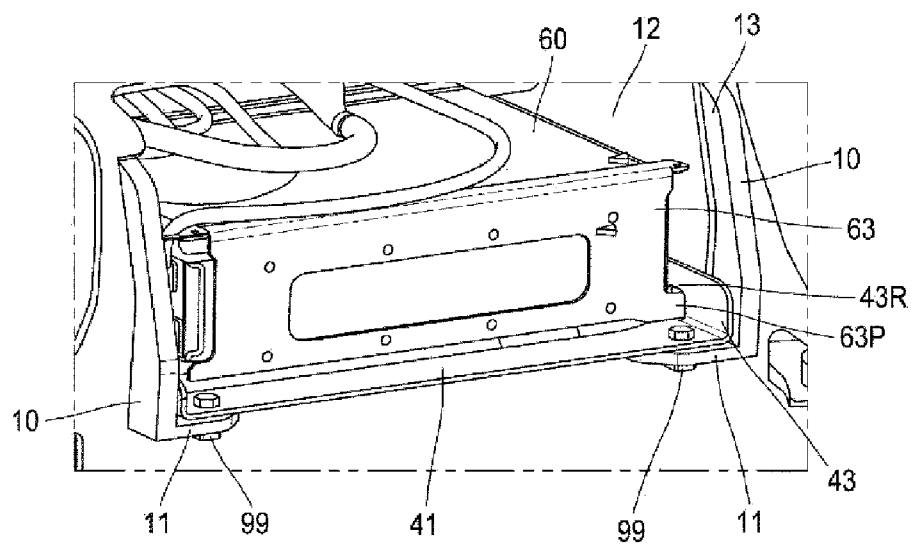
[Fig. 10]



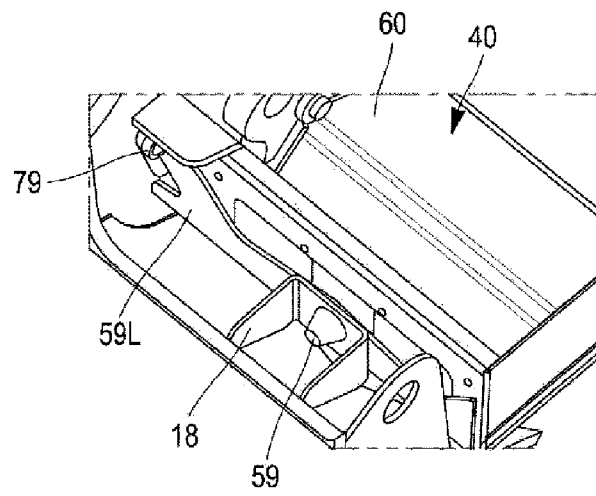
[Fig. 11A]



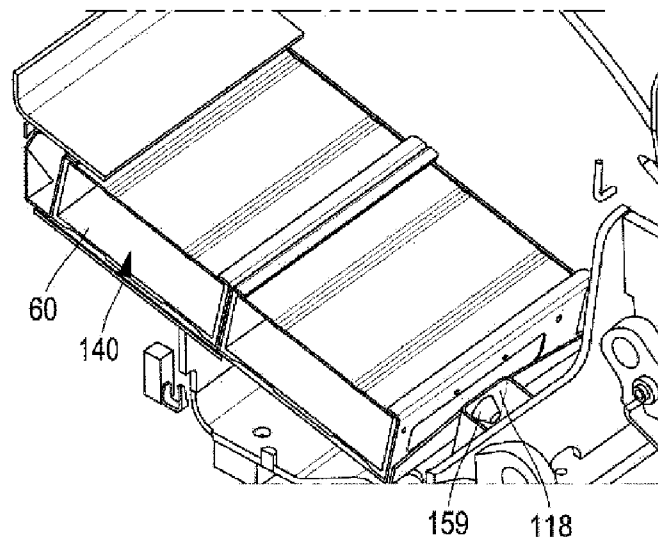
[Fig. 11B]



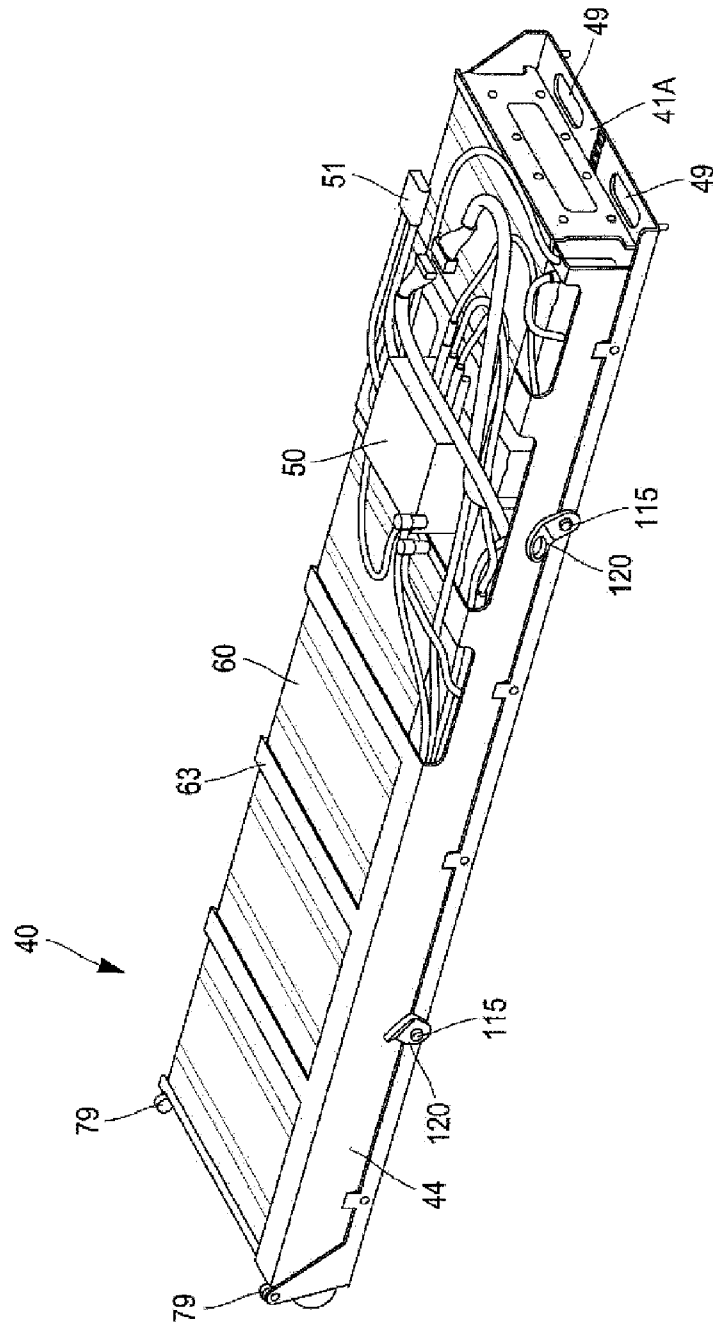
[Fig. 11C]



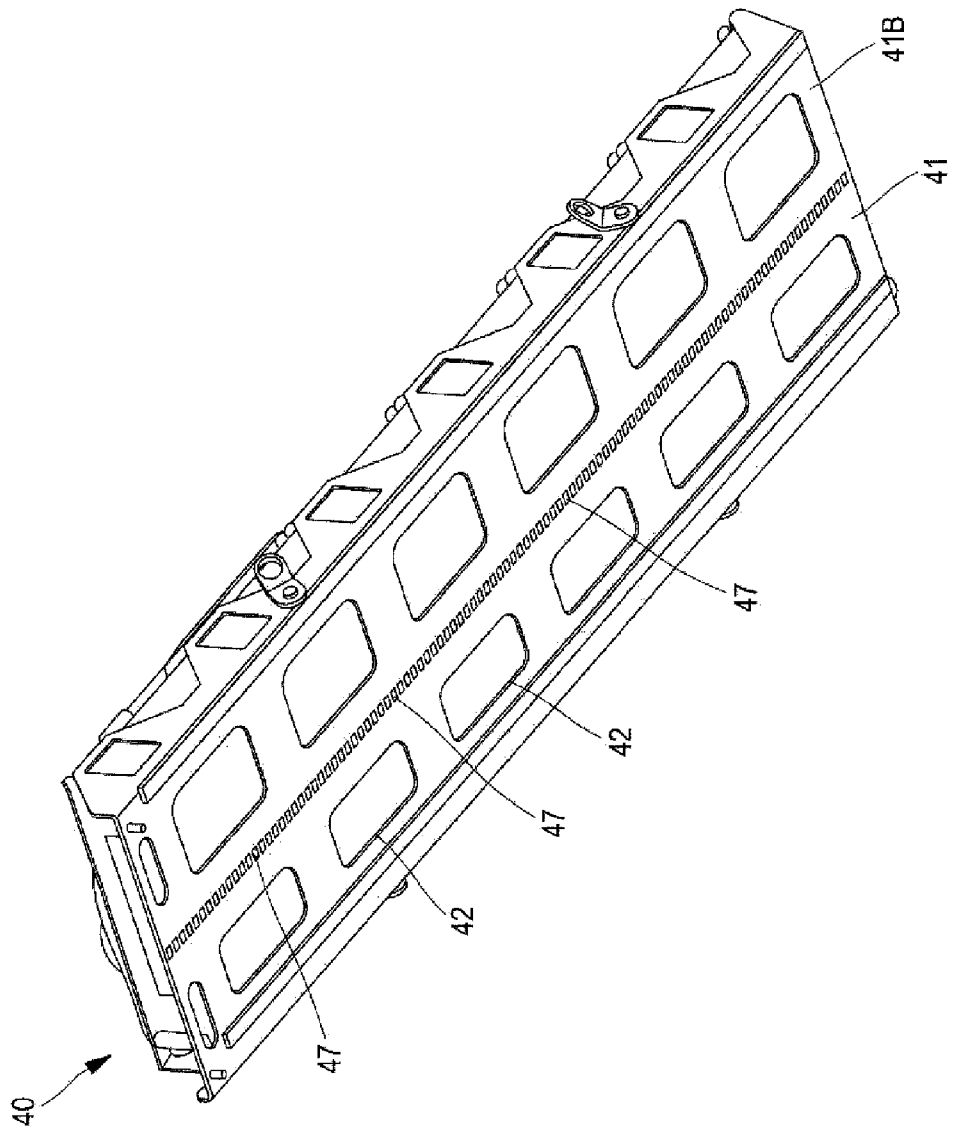
[Fig. 12]



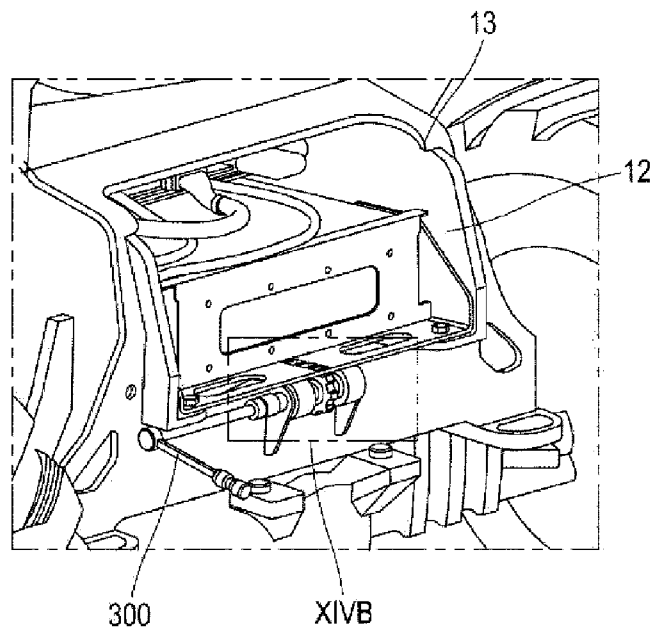
[Fig. 13A]



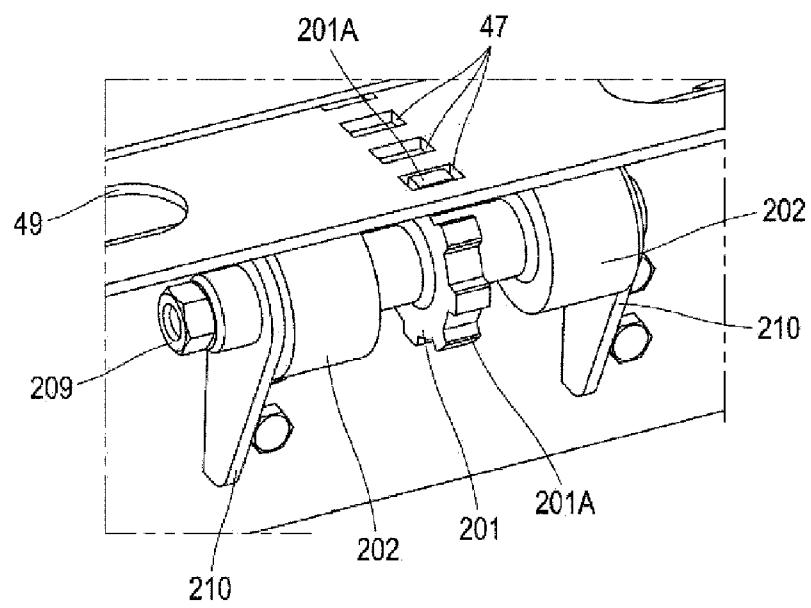
[Fig. 13B]



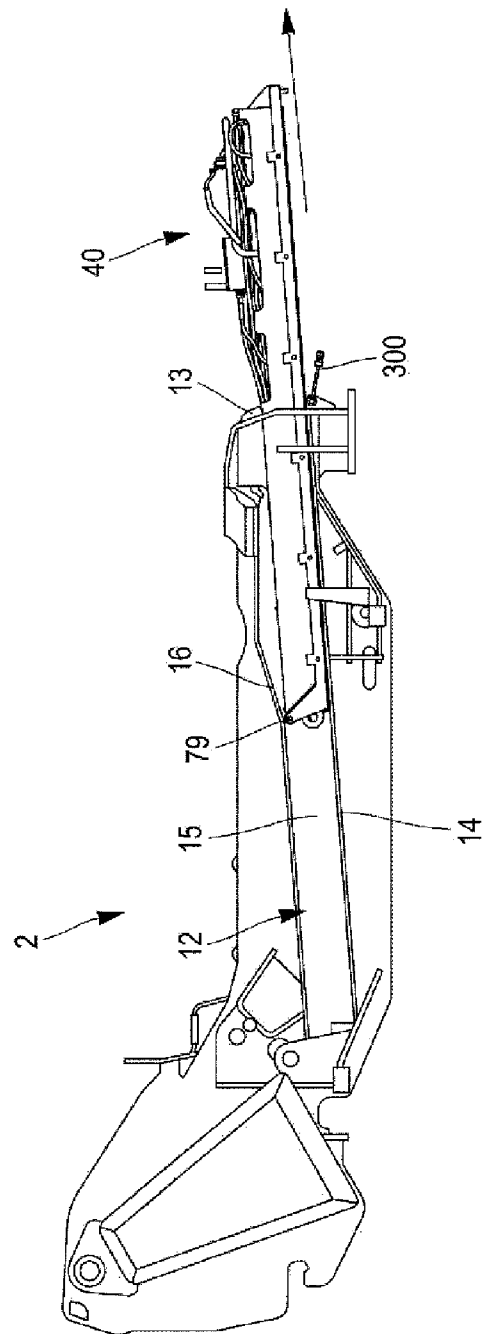
[Fig. 14A]



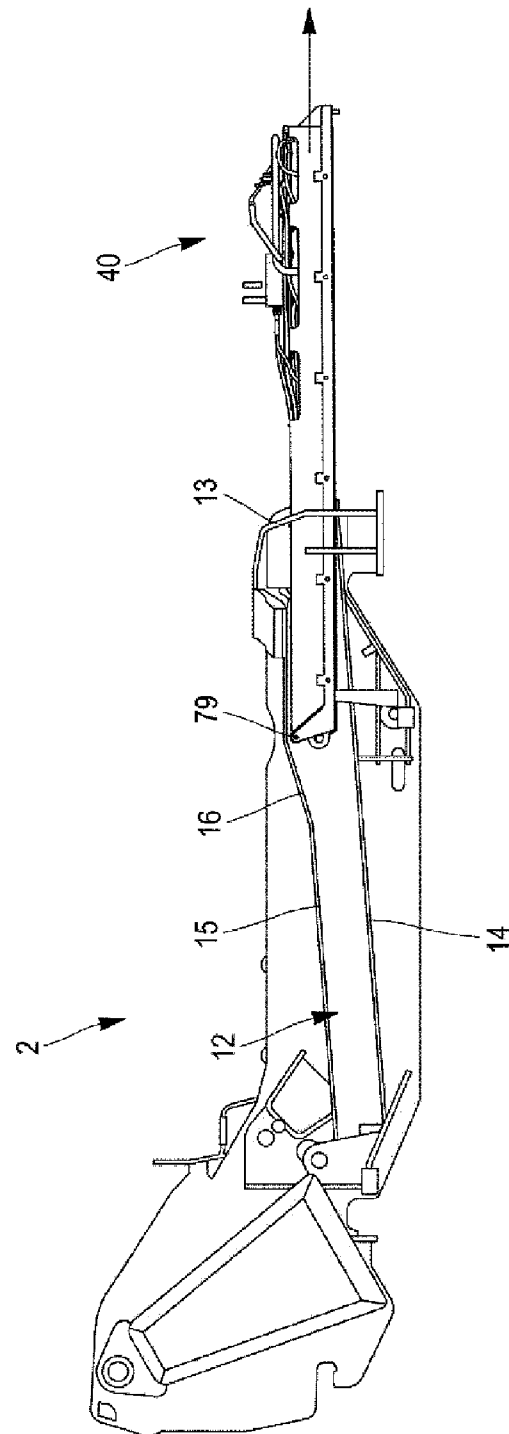
[Fig. 14B]



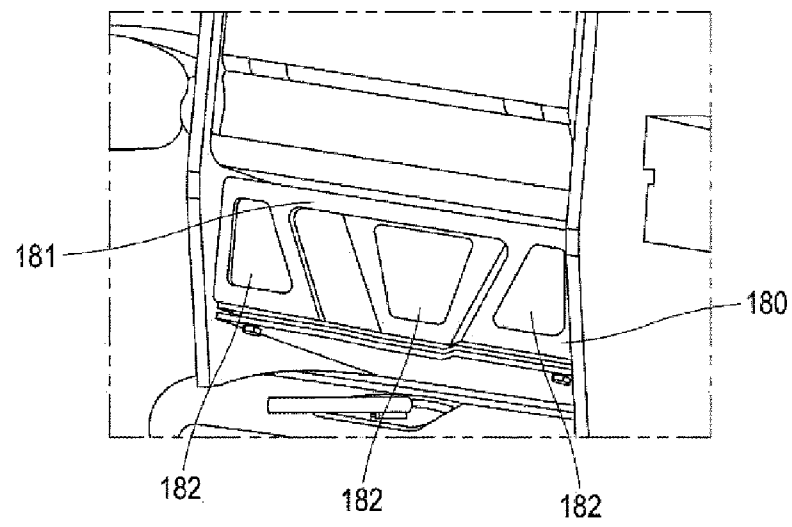
[Fig. 15A]



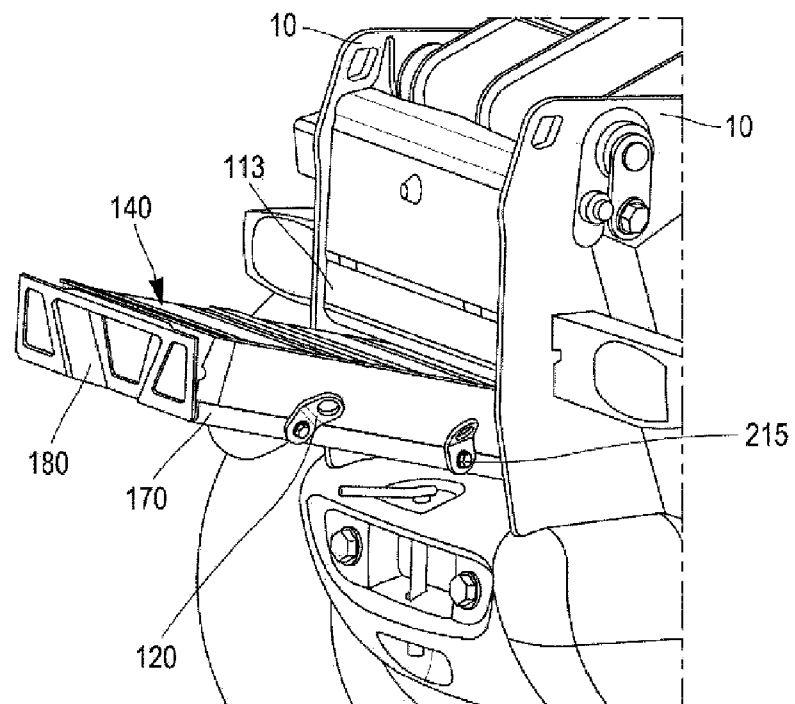
[Fig. 15B]



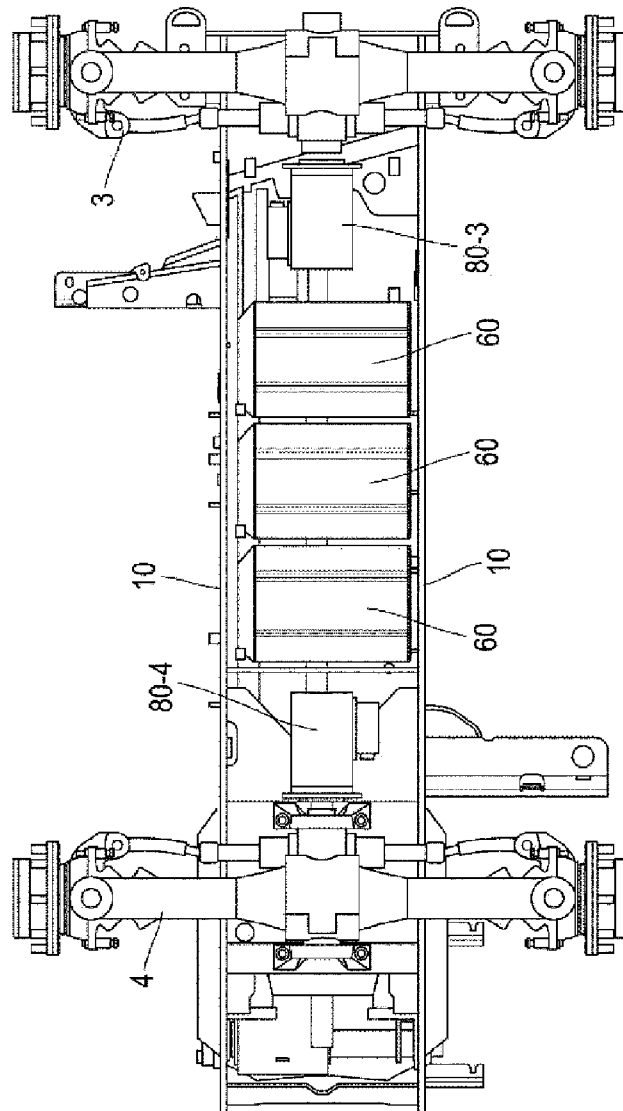
[Fig. 16]



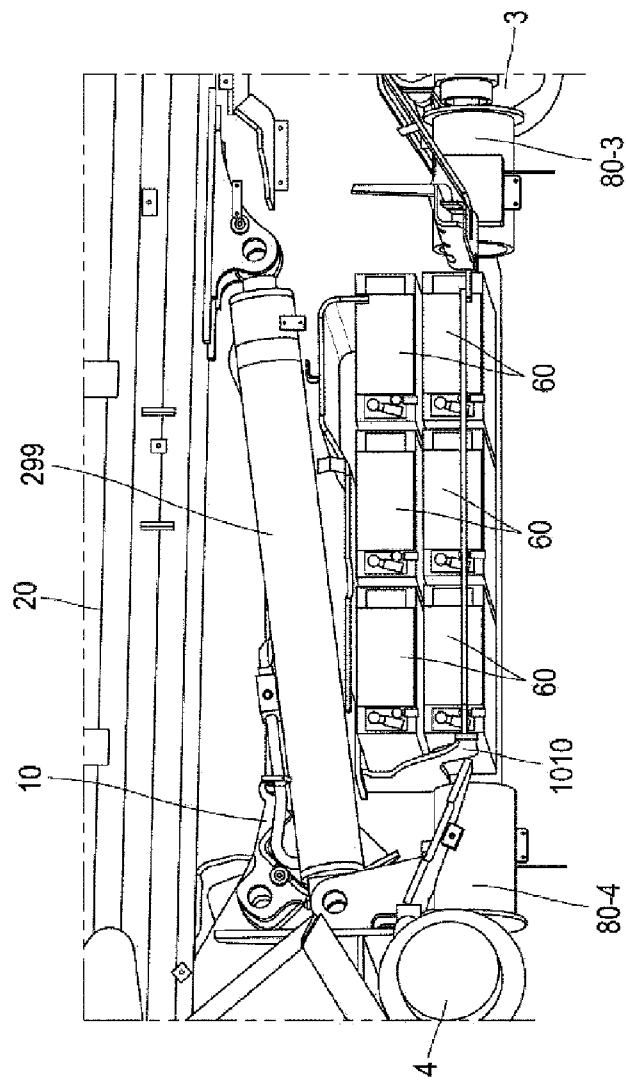
[Fig. 17]



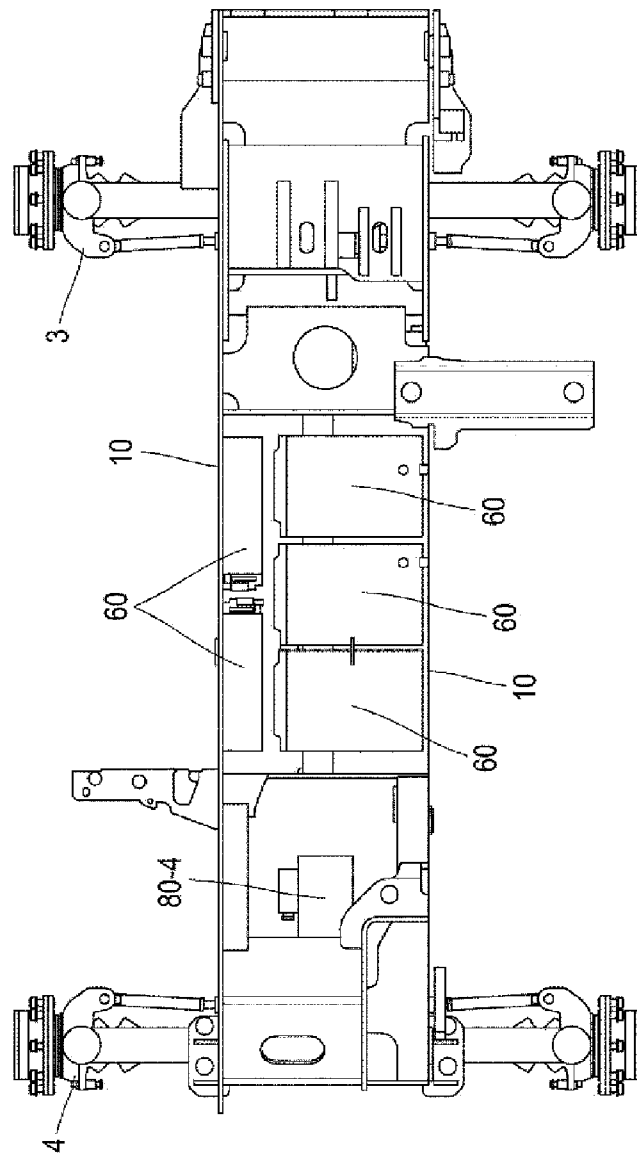
[Fig. 18A]



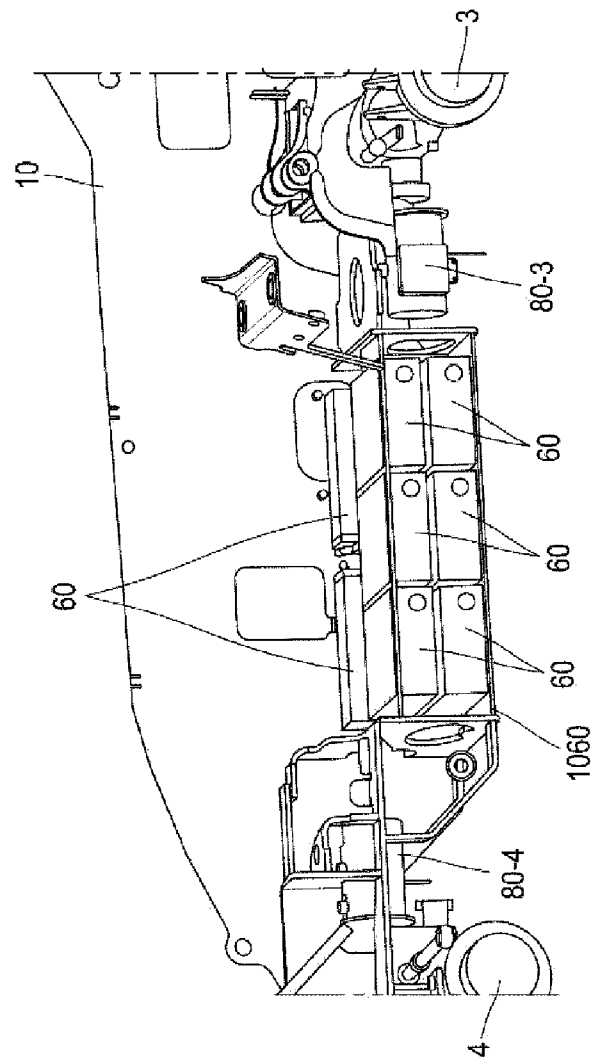
[Fig. 18B]



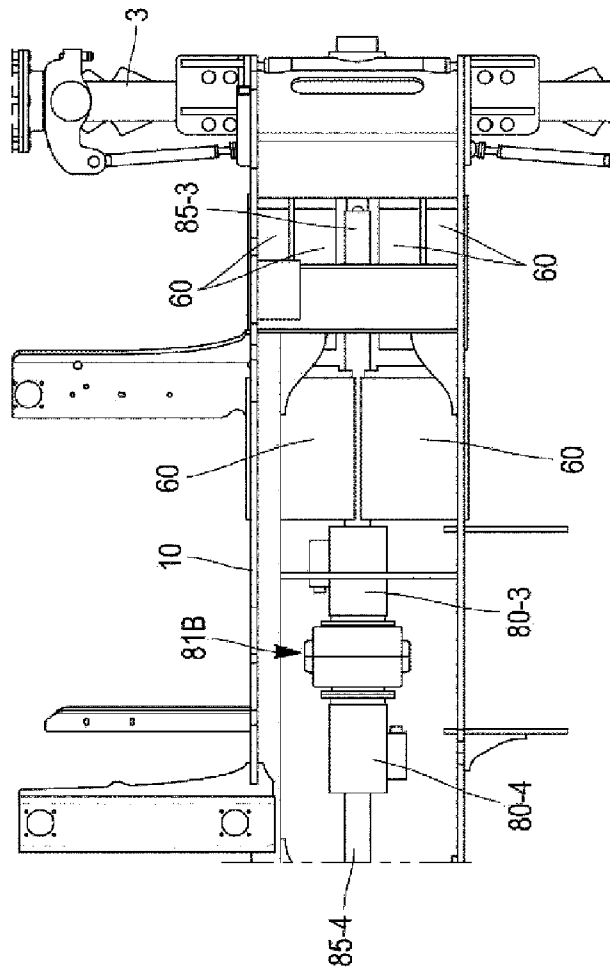
[Fig. 19A]



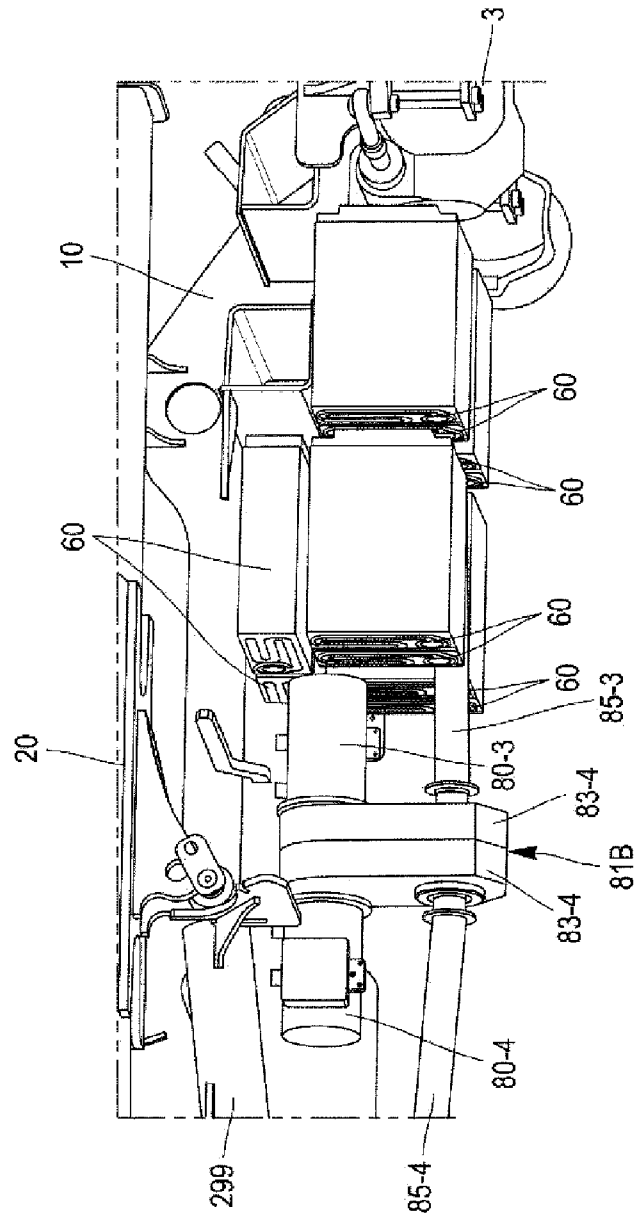
[Fig. 19B]



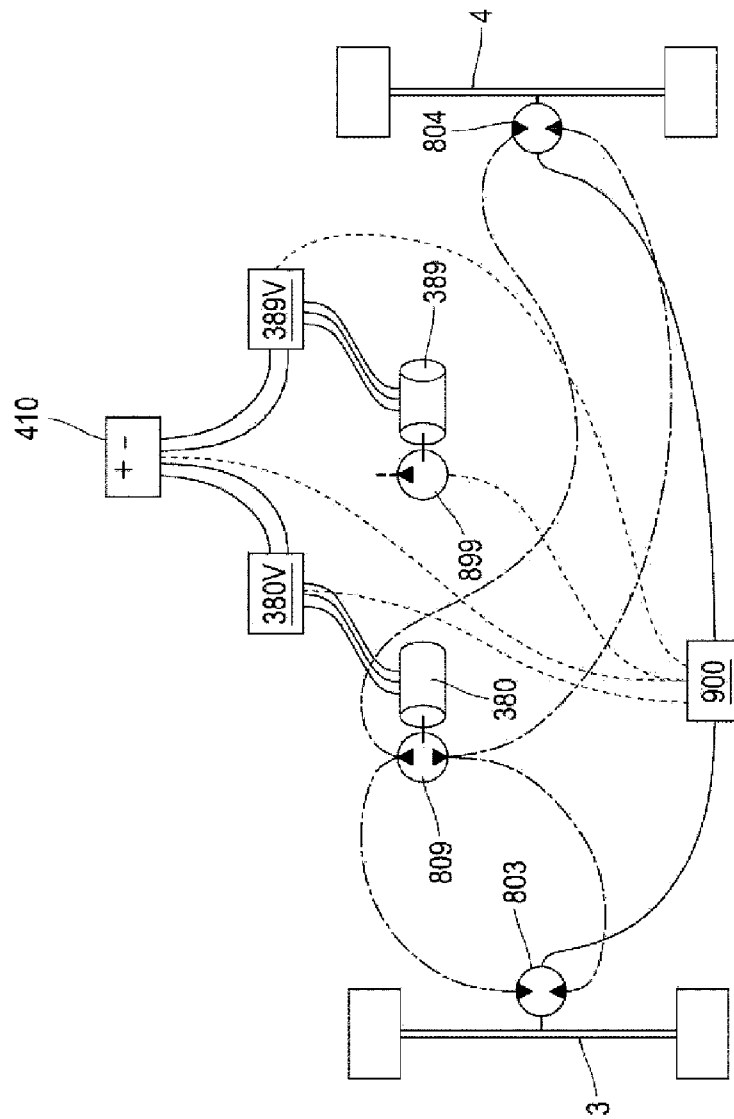
[Fig. 20A]



[Fig. 20B]



[Fig. 21]



[Fig. 22]

