

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 743**

51 Int. Cl.:
H01M 10/50 (2006.01)
H01M 2/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08155040 .2**
96 Fecha de presentación: **23.04.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **1990862**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.11.2008**

54 Título: **Conjunto de batería de tren de potencia de un vehículo eléctrico de combustible-acumuladores o híbrido**

30 Prioridad:
07.05.2007 DE 102007021309

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.08.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.08.2012

73 Titular/es:
**VALEO KLIMASYSTEME GMBH
WERNER-VON-SIEMENS-STRASSE 6
96476 RODACH, DE**

72 Inventor/es:
Haussmann, Roland

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 386 743 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

Conjunto de batería de tren de potencia de un vehículo eléctrico de combustible-acumuladores o híbrido

La invención se refiere a un conjunto de batería de tren de potencia de un vehículo eléctrico de combustible-acumuladores o híbrido, teniendo dicho conjunto una pluralidad de acumuladores de batería, cada uno encajado en un alojamiento de acumulador cerrado exteriormente, que están combinados en una pila de acumuladores y que tienen además al menos una tubería que conduce fluido de enfriamiento para la evacuación de energía calorífica de los acumuladores de batería.

Debido a que los motores de combustión interna puros afectan adversamente al ambiente a causa de la contaminación con CO₂, están siendo desarrollados cada vez más trenes de potencia eléctrica para vehículos que transportan pasajeros o mercancías y están sustituyendo, al menos parcialmente, a los motores de combustión interna. La presente invención se refiere a tales conjuntos de de batería de tren de potencia para vehículos eléctricos de combustible-acumuladores o híbridos. En tales conjuntos de batería de tren de potencia, acumuladores de batería exteriormente cerrados, prefabricados, se unen con una batería de alto voltaje (voltajes habituales de 130 voltios para los denominados híbridos "blandos" y 360 voltios para un híbrido denominado "pleno") y combinados en una alojamiento exterior de unión. Los acumuladores de batería son fabricados separadamente unos de otros, poseyendo cada uno un alojamiento individual exterior de metal cuyo exterior está revestido de plástico para asegurar el aislamiento eléctrico. Los acumuladores de batería son usualmente acumuladores de batería de NiMh- o Li-ión que generan calor durante el proceso de carga y descarga. Sin embargo, estos acumuladores de batería no deben exceder su temperatura máxima de acumulador de 55 grados C a 80 grados C, lo que podría limitar la vida útil de la batería. Una distribución de temperatura no homogénea entre los acumuladores puede reducir también la vida útil del acumulador de batería y por tanto la vida de todo el conjunto. Por lo tanto, es importante garantizar que la temperatura entre los acumuladores no difiera en más de 2 a 5 K, preferiblemente en sólo 2 a 3 K. Puesto que los acumuladores están conectados eléctricamente en serie, un acumulador defectuoso puede llevar al fallo completo de todo el conjunto de batería. Se han hecho ya consideraciones respecto a cómo mantener el conjunto de batería a una temperatura constante por medio de un sistema activo de enfriamiento con fluido. Ejemplos de esto son el documento DE 195 36 115 A1, cuyo objetivo es un intercambiador de calor diseñado en la forma de una pila de placas; el documento JP 2006 185 788 A2, que muestra un sistema muy complicado de enfriamiento por aire que tiene paletas de flujo de aire controladas; y el documento JP 30 93 172 A2, que contempla una pluralidad de intercambiadores de calor entre acumuladores individuales que no obstante pueden conducir a preocupaciones de espacio; los documentos DE 103 52 046 A1, DE 90 02 249 U1 y US 5 756 227, que muestran un paquete de acumuladores de batería enfriados por un medio.

La invención presenta un conjunto de batería de tren de potencia simple, ahorrador de espacio, enfriado activamente, que puede ser fabricado a un precio razonable. La invención garantiza un periodo de vida del conjunto de batería de diez años o más.

La invención está destinada además a asegurar que las cantidades de energía, que se acumulan en cierto grado, sean evacuadas y, en el intervalo de 300 a 1.500 vatios, sean evacuadas efectivamente sin que se incremente por ello el volumen del conjunto de batería de tren de potencia.

Esto se consigue en el conjunto de batería de tren de potencia del tipo inicialmente mencionado por medio de al menos una aleta de conducción de calor que se origina de la tubería que, al menos en partes, se sitúa contra al menos un alojamiento de acumulador, donde los exteriores de acumuladores de batería están en contacto con las aletas asociadas en diversos grados. La invención describe además aletas delgadas que parten de la batería y que proporcionan un puente térmico sólido entre los acumuladores de batería individuales y la tubería o pluralidad de ellas. Tales aletas son muy delgadas y por tanto ahorran espacio, permiten una rápida transferencia de calor y son fáciles de fabricar. Además, debido a que las aletas tienen un espesor de pared mínimo, se pueden ajustar fácilmente a la geometría externa del alojamiento de acumuladores de tal modo que se aplican contra el mismo de manera extensiva y plana.

La aleta es por tanto llevada, al menos en partes, a alinearse con el alojamiento exterior del acumulador de batería con el fin de transportar calor rápidamente desde el mismo y hacia la tubería.

Una ventaja adicional de la invención es que, sin alterar el concepto, el conjunto puede funcionar con diferentes medios de enfriamiento. Por ejemplo, se puede usar una mezcla de agua/glicol, R134a, CO₂ u otro agente de enfriamiento. El peso del conjunto de batería de tren de potencia de acuerdo con la invención es menor que el divulgado en la técnica anterior, en el que, entre otras cosas, están empotrados en el conjunto de batería numerosos intercambiadores de calor. Las aletas pueden ser conducidas también alrededor de los acumuladores individuales, garantizando la transferencia de calor desde lugares difíciles de acceder y que tienen problemas de espacio. Existen también una pluralidad de posibilidades para guiar la disposición de la tubería a través del conjunto. Las secciones de tubería o la pluralidad de líneas de tubería no precisan estar dispuestas inmediatamente adyacentes a los acumuladores de batería individuales para garantizar una distribución de calor uniforme a través del paquetes de baterías.

Con respecto a la disposición de tuberías, se usan comúnmente tuberías metálicas que tienen una conductividad térmica de $> 40 \text{ W/m/K}$, en particular tuberías de aluminio.

Las tuberías tienen comúnmente un diámetro exterior de sólo 4 a 10 mm.

5 El espesor de pared de la tubería es usualmente de entre 0,3 y 2 mm. Como se ha mencionado, es posible, naturalmente, disponer una pluralidad de tuberías que puedan ser conectadas en serie o en paralelo. Las tuberías pueden estar conectadas a un colector de entrada y a un colector de salida desde el cual partan las tuberías y al cual sean conducidas.

10 Como aletas se usan metales en lámina delgada, en particular compuestos de aluminio, cobre u otro material muy conductor del calor, los cuales, de acuerdo con la realización preferida, presentan una conductividad térmica de 60 W/m/K a 400 W/m/K .

El espesor de las aletas está comprendido entre 0,1 y 2,5 mm, preferiblemente entre 0,5 y 1,5 mm.

Como ha sido determinado, el diámetro interior óptimo de las tuberías es de entre 3 y 6 mm, con un espesor de pared de 0,3 a 1 mm cuando se usa agua o R134 como un agente de enfriamiento, y de 1,5 a 4 mm con un espesor de pared de 1 a 2 mm cuando se usa CO_2 como un agente de enfriamiento.

15 Usualmente, están dispuestas una pluralidad de aletas en una tubería, estando las citadas aletas distribuidas alrededor de la circunferencia de la tubería y encerrando parcialmente uno o más acumuladores de batería con el fin de enfriarlos. Hasta diez acumuladores de batería son suficientemente enfriados por medio de una tubería, y se asigna una aleta hasta a tres acumuladores de batería.

20 Es posible que una aleta se origine de una pluralidad de tuberías, es decir, por ejemplo, estando sus dos bordes opuestos unidos a diferentes tuberías.

25 De acuerdo con la realización preferida, la aleta presiona contra el alojamiento de acumulador. Por lo tanto, ha de ser imposible que se forme un espacio de aire entre la aleta y el alojamiento exterior y que se reduzca el intercambio de calor. Una ventaja adicional del pretensado consiste en hacer posible recoger las variaciones permisibles del alojamiento exterior de los acumuladores de batería. No todos los alojamientos exteriores tienen técnicamente el mismo diámetro exterior exactamente, sino más bien variaciones dentro de una tolerancia que es absorbida por un pretensado preciso de las aletas. A este fin, la posición y la geometría de la aleta están coordinadas con las dimensiones mínimas de un acumulador de batería. Esto asegura que incluso en el caso de un acumulador de batería en el límite inferior de la variación permisible, la aleta esté aplicada de manera segura contra el alojamiento de acumulador.

30 En relación con esto, es ventajoso que la aleta se ciña a la forma de al menos un alojamiento de acumulador por medio de un ajuste a presión sobre el diámetro exterior de dicho alojamiento de acumulador, es decir adopte esencialmente la forma del alojamiento exterior. La aleta de pared delgada es también particularmente adecuada para esta finalidad.

35 Si la aleta ha de discurrir así extensivamente alrededor del acumulador de batería de modo que se fije al mismo de una manera de auto-fijación, es posible un posicionamiento de la aleta con adaptación a la forma del acumulador o acumuladores de batería asociados, sin medios adicionales.

El intercambio de calor entre la aleta y la tubería es también importante. La solución procura que la aleta encierre o rodee a la tubería en secciones con el fin de que sea posible en ese lugar un intercambio de calor extensivo.

40 De manera similar al acumulador de batería, con el fin de que la aleta sea fijada a la tubería, aquella puede rodear a la tubería parcialmente formando un ajuste de presión o puede rodear completamente a la tubería.

45 Los acumuladores de batería son usualmente cuerpos alargados, en particular cuerpos cilíndricos, tales como cuerpos circularmente cilíndricos o un paralelepípedo rectangular, es decir, cuerpos con un eje geométrico longitudinal. Desde la perspectiva de la dirección del eje longitudinal, la aleta ha de contactar en más de 90° de la circunferencia cuando se pone en contacto con el alojamiento de batería con el fin de asegurar una superficie de intercambio de calor suficientemente grande.

Tiene que contactar con la aleta al menos el 40% de la superficie de la circunferencia exterior del alojamiento de acumulador, como se prevé en la realización.

50 El acumulador o acumuladores de batería pueden estar sujetos entre una pluralidad de aletas que se apliquen a secciones opuestas de la circunferencia exterior del alojamiento de acumulador, siendo dichas aletas también posiblemente asignadas a una pluralidad de tuberías o secciones de tubería. Las superficies de contacto completo mencionadas anteriormente pueden por lo tanto estar constituidas de una pluralidad de superficies de contacto individuales de diferentes aletas en el mismo acumulador de batería.

Precisamente en el diseño del alojamiento de batería que tiene una forma cilíndrica o cilíndrica circular, las aletas pueden estar montadas de una manera de ahorro de espacio si se extienden a través de la pila de acumuladores en una disposición de concertina o acordeón o, en alojamientos de acumuladores paralelepípedicos rectangulares, en una disposición almenar en acumuladores de filas diferentes.

5 Es ventajoso que las secciones de aleta o aletas de acumuladores adyacentes no se pongan en contacto entre sí con el fin de proporcionar a las aletas suficiente extensión, ya que esto es importante para la compensación de tolerancias.

10 La invención desarrolla además un conjunto de batería con una pluralidad de acumuladores de batería, cada uno de los cuales está cerrado exteriormente por su propio alojamiento de acumulador, así como al menos una tubería que conduzca fluido de enfriamiento y esté lateralmente aplanada en la región de un acumulador adyacente, donde los exteriores de acumuladores de batería están en contacto con aletas asociadas en grados variables. Esto hace posible situar la tubería en el espacio entre los acumuladores de batería adyacentes sin restricciones de la sección transversal, mientras se aplanan regiones de espacio de instalación críticas para reducir las dimensiones globales del conjunto de batería de tren de potencia.

15 La tubería está preferiblemente dispuesta aguas arriba y aguas abajo de las regiones aplanadas y tiene una sección transversal circularmente cilíndrica.

20 Como ya se ha mencionado. La tubería discurre especialmente en disposición de acordeón o almenar a través de la pila de acumuladores. Para este fin, la tubería tiene al menos una sección que discurre a lo largo del eje longitudinal de los acumuladores y al menos una sección que discurre transversalmente al eje longitudinal de los acumuladores, comprendiendo preferiblemente la sección que discurre transversalmente la sección parcialmente aplanada.

En alojamientos de acumulador circularmente cilíndricos, la tubería se extiende al menos parcialmente dentro de envolturas de acumuladores adyacentes, estando la sección aplanada y que discurre transversalmente situada al exterior de las envolturas. La envoltura es una estructura teóricamente geométrica que está aplicada alrededor de la pila de acumuladores como tejido apretadamente estirado.

25 La zona de la tubería a la que están unidos los acumuladores puede estar situada en el borde exterior de la pila de acumuladores o dentro de la pila de acumuladores en el espacio vacío entre acumuladores de batería adyacentes. La disposición al exterior de la tubería es ventajosa porque permite la instalación sencilla de los acumuladores, de las tuberías y de las aletas. La disposición dentro de la pila de acumuladores da lugar a trayectorias de intercambio de calor más cortas, haciendo posible que los acumuladores interiores se enfríen también rápidamente.

30 La tubería debe extenderse alternativamente hacia arriba y hacia abajo en la dirección longitudinal de los acumuladores, y proporcionar así más secciones que discurren longitudinalmente en las cuales se pueden disponer las aletas.

35 Puesto que hay diferentes distancias entre los acumuladores de batería y la sección de tubería asignada a la cual está unida la aleta del acumulador de batería, los acumuladores son enfriados con diferentes intensidades. Las aletas situadas más lejos de la tubería están en desventaja en este caso debido a que la diferencia de temperaturas entre la porción de aleta adyacente y el lado exterior del alojamiento de acumulador es menor que con los acumuladores de batería cuyas aletas o secciones de aleta están situadas más próximas a la tubería enfriada. Sin embargo, puesto que una diferencia de temperaturas mínima entre los acumuladores de batería durante la carga y la descarga es, como se ha mencionado anteriormente, vital para el periodo de vida útil de las baterías, la invención prevé que los acumuladores de batería que estén más distantes de la tubería o tuberías asociadas contacten con la aleta o aletas por medio de una superficie mayor de contacto, es decir, se proporciona una superficie de intercambio de calor mayor que la que se encuentra con acumuladores de batería dispuestos más próximamente a la tubería asociada.

45 Las diferentes superficies de contacto pueden ser realizadas, por ejemplo, porque las aletas o las secciones de aleta para los acumuladores de batería situados más próximos tienen al menos un rebajo o depresión por medio del cual se disminuye la superficie de contacto.

Resulta una dificultad particular con el uso de refrigerantes denominados zeotrópicos. Estos son mezclas de diferentes líquidos con diferentes temperaturas de saturación. Cuando hierven o se vaporizan, cambia la composición del líquido, dando lugar a un cambio de la temperatura de saturación total del líquido restante.

50 La presente invención también hace posible utilizar refrigerantes zeotrópicos para enfriar baterías de tren de potencia. Como se ha mencionado anteriormente, todas las baterías usadas han de ser mantenidas a la misma temperatura si es posible. El uso de refrigerante zeotrópico se opone a este objetivo, ya que el refrigerante cambia su temperatura de saturación mientras se desplaza a través del conjunto de batería y por lo tanto presenta un efecto de enfriamiento que disminuye cada vez más.

55 Para este fin, la invención proporciona un conjunto de batería de tren de potencia que tiene una pluralidad de

- 5 acumuladores de batería, cada uno encerrado en un alojamiento de acumulador cerrado exteriormente, que se combinan en una pila de acumuladores y que tienen además al menos una tubería que conduce un refrigerante zeotrópico para la eliminación de energía calorífica de los acumuladores de batería. La sección de tubería situada dentro del conjunto de batería está diseñada de manera que el refrigerante sufre una disminución de presión de tal modo que la temperatura de saturación del refrigerante en la sección de tubería permanece esencialmente constante, siendo conseguida la disminución de presión estrechando la sección transversal de la tubería en la dirección de aguas abajo. La invención compensa el cambio de temperatura en temperatura de saturación que se presenta para y por ello mismo por una reducción de presión a propósito dentro de la sección de tubería.
- Ligeras fluctuaciones de temperatura de 1 K son tolerables dentro del intervalo de fluctuaciones de producción.
- 10 De acuerdo con la realización preferida, la disminución concebible de presión se sitúa dentro del margen de 0,25 a 0,75 bares.
- 15 Posibles métodos para obtener una disminución de presión son, por ejemplo, un estrechamiento, en particular un estrechamiento continuo, de la sección transversal de la tubería hasta la salida por medio de una reducción del diámetro o un aplanamiento de la tubería, por ejemplo. En secciones de tubería conectadas en serie, el número de secciones de tubería puede conseguir también una disminución de presión.
- Otras características y ventajas de la invención se pueden encontrar en la siguiente descripción y en los dibujos siguientes a los que se hace referencia. Los dibujos muestran en:
- la figura 1, una vista lateral esquemática de la región de suelo de una sección de un conjunto de batería de acuerdo con la invención;
- 20 la figura 2, una vista ampliada de la región de suelo del alojamiento exterior del conjunto de acuerdo con la figura 1;
- la figura 3, una vista ampliada de un conjunto algo modificado en la región de suelo;
- la figura 4, una vista esquemática en alzado del conjunto, de acuerdo con la invención, con la cubierta del alojamiento retirada;
- 25 la figura 5, una vista esquemática en alzado del conjunto, de acuerdo con la invención, según una realización adicional;
- la figura 6, una vista ampliada de la zona caracterizada como X en la figura 5 y enmarcada por una línea discontinua;
- las figuras 7 a 9, diferentes vistas de detalle de posibilidades para posicionar las aletas en el alojamiento;
- 30 la figura 10, una vista esquemática en alzado de una pila de acumuladores que se usa en la invención y tiene una tubería de enfriamiento integrada;
- la figura 11, una vista esquemática en alzado de una pila adicional de acumuladores que se usa en la invención y tiene un dispositivo de enfriamiento integrado;
- las figuras 12 a 16, otras variantes de pilas de acumuladores de batería con un dispositivo de enfriamiento integrado;
- 35 la figura 17, una vista ampliada de una variante para el acoplamiento de aletas a la tubería asignada que conduce fluido de enfriamiento;
- las figuras 18 y 19, una vista de detalle ampliada de dos pasos de fabricación sucesivos para crear una variante adicional para el acoplamiento de aletas a la tubería asignada;
- la figura 20, una vista de detalle de una tubería que conduce fluido de enfriamiento y a la cual están fijadas aletas;
- 40 la figura 21, una vista lateral esquemática de una realización alternativa del conjunto de batería de tren de potencia de acuerdo con la invención;
- la figura 22, una vista en alzado del conjunto de batería de la figura 21 con la cubierta retirada;
- la figura 23, una vista esquemática en alzado de un dispositivo de enfriamiento en el conjunto de acuerdo con la invención;
- 45 las figuras 24 a 26, vistas ampliadas de la región de contacto entre las aletas y los acumuladores de batería de acuerdo con diferentes realizaciones,
- la figura 27, una vista en alzado de un acumulador de batería abrazado por una aleta de acuerdo con una variante diferente;

la figura 28, una vista lateral esquemática de una unidad para la fabricación de una lámina de metal revestida a partir de la cual son fabricadas las aletas usadas en el conjunto de la invención;

la figura 29, una vista en alzado de la unidad de acuerdo con la figura 28;

5 la figura 30, una vista esquemática de una tubería que conduce un agente de enfriamiento zeotrópico en la zona del conjunto, habiendo sido omitidas las aletas por razones de claridad;

la figura 31, una vista lateral a través del conjunto a lo largo de la sección transversal A-A de la figura 30;

la figura 32, una vista lateral a través del conjunto a lo largo de la sección transversal B-B de la figura 30;

10 la figura 33, una vista esquemática de una tubería que conduce un agente de enfriamiento zeotrópico en la zona del conjunto de batería de acuerdo con una variante adicional de la invención, habiendo sido omitidas las aletas por razones de claridad; y

la figura 34, una vista en sección transversal a través del conjunto en la región de la tubería a lo largo de la sección transversal C-C de la figura 33.

15 La figura 1 muestra un conjunto de batería de tren de potencia de un vehículo de combustible-acumuladores o híbrido que está equipado con un enfriamiento activo. El alojamiento exterior 10 consiste en un cuerpo de base en forma de cubeta abierto por un lado y una cubierta que cierra el cuerpo de base 12, siendo tanto el cuerpo de base como la cubierta fabricados de plástico (PP, PA, PPS ó PPA) por medio de moldeo por inyección. Numerosos acumuladores 16 de batería están alojados en el alojamiento exterior 10 y están conectados en serie de tal manera que se crea una batería de alta voltaje, más precisamente, una batería de almacenamiento de alto voltaje. Los acumuladores individuales 16 de la batería son baterías de NiMH- o Li-ión y son unidades autónomas que están cerradas exteriormente por un alojamiento 18 de acumulador individual. Los acumuladores de batería son ya sea agrupados en un paquete en el alojamiento exterior 10 antes del ensamble o se convierten en un paquete sólo después de la inserción en el alojamiento exterior 10.

25 Los acumuladores 16 de batería quedan situados en el alojamiento exterior por medio del alojamiento exterior 10 que tiene salientes de posicionamiento interiores 20, formados integralmente o enterizos. Los acumuladores 16 tienen una geometría externa cilíndrica, en particular circularmente cilíndrica, observándose que los salientes de posicionamiento 20 sobresalen en los espacios entre acumuladores adyacentes 16 de batería, como se muestra en las figuras 1 a 3. Los acumuladores 16 de batería están situados precisamente por encima de los salientes de posicionamiento, que están de preferencia formados principalmente enterizos en el suelo 22 y en la tapa 14, en todas las direcciones, es decir, en la dirección del eje geométrico longitudinal A de los acumuladores 16 de batería y en una dirección radial. Para conseguir esta colocación, los salientes de posicionamiento 20 se aplican a las caras extremas 24 de los acumuladores 16 de batería y a los bordes axiales de las caras periféricas 26. La superficie de acoplamiento es muy pequeña en su totalidad, extendiéndose los salientes de posicionamiento 20 sólo del 2 al 20% en la dirección longitudinal más allá de la longitud total del acumulador 16 de batería asociado adyacente a ella. La longitud correspondiente L en la dirección axial está representada en las figuras 2 y 3.

35 Los acumuladores 16 de batería tienen tolerancia con respecto al alojamiento 18 de acumulador que se debe tener en cuenta. Para asegurar que los acumuladores 16 de batería se sujetan de manera estable en el alojamiento exterior 10 sin desplazamiento libre, los salientes de posicionamiento 20 tienen secciones de diferentes elasticidades. Esto se muestra, por ejemplo, en la figura 2. Una primera sección 28 sobresale hasta debajo de la cara extrema 24 y consiste en el mismo material que la porción visible desde el exterior del alojamiento exterior 10. Esta primera sección 28 es relativamente dura y estable y tiene un receptáculo para una segunda sección 30 en forma de T en sección transversal, compuesta de plástico similar al caucho de elasticidad mínima que se pone entonces en contacto con las caras extremas 24 y a las caras periféricas 26 del alojamiento 18 de acumulador. Dado que la segunda sección 30 es muy blanda, ello contribuye a un montaje pretensado de igualación de tolerancias de los acumuladores 16 de batería. La fabricación del alojamiento exterior 10 con las secciones 28, 30 que tienen diferentes grados de dureza o diferentes grados de elasticidad es el resultado del denominado método de moldeo por inyección de dos componentes. Para facilitar la inserción de baterías individualmente o insertarlas entre una pluralidad de salientes de posicionamiento 20, dichos salientes de posicionamiento tienen chaflanes de inserción que se pueden reconocer en la figura 3.

50 La figura 5 muestra que los salientes de posicionamiento 20 rodean en parte completamente los acumuladores de batería en los bordes periféricos. Sin embargo, para aseguración lateral, las periferias han de proporcionar al menos un montaje de tres puntos. En la alternativa mostrada en la figura 5, la segunda sección 30, más blanda, discurre próxima alrededor de los acumuladores 16 de batería adyacentes. Salientes de posicionamiento adicionales 20, en la forma de nervios o aristas en forma de estrella, retienen lateralmente los acumuladores 16 de batería desde el exterior. Los acumuladores de batería exteriores en particular se ponen en contacto con los salientes de posicionamiento 20 en forma de nervios. Los salientes de posicionamiento en forma de estrella sobresalen dentro del espacio entre acumuladores de batería adyacentes de tal manera que los salientes de posicionamiento 20 contribuyen a retener o sujetar una pluralidad de acumuladores 16 de batería. Los salientes de posicionamiento

representados en la figura 5 en forma de nervios o de estrella se extienden en parte sobre el borde axial de las caras periféricas 26 en las secciones medias de las caras periféricas 26 o se extienden incluso desde el suelo 22 hasta cerca de la tapa 14 o, inversamente, desde la base de la tapa 14 hasta cerca del cuerpo de base 12. En acumuladores 16 de batería sobredimensionados, los salientes de posicionamiento 20 se deforman, al igual que los alojamientos 18 de acumuladores, si es necesario.

Se puede apreciar también en la figura 3 que los nervios 32 de la región de suelo 22 están formados enterizos y por tanto están destinados a incrementar la estabilidad del alojamiento exterior 10. Una capa térmicamente aislante 34 puede ser aplicada, por medio de moldeo de inyección de dos componentes o mediante espumación, entre los nervios 22 o, muy generalmente, en ciertas secciones del alojamiento exterior 10.

Como se ha mencionado anteriormente, el conjunto de batería de acuerdo con la invención posee un dispositivo de enfriamiento activo, más precisamente un circuito de enfriamiento. El dispositivo de enfriamiento consiste en una o más tuberías 36 que conducen fluido de enfriamiento, se extienden a través del alojamiento exterior 10 y están conectadas a un circuito de enfriamiento o circuito refrigerante exterior al alojamiento 10. El fluido de enfriamiento puede ser una mezcla de agua/glicol, R-134a, CO₂ o un refrigerante alternativo que pasa a través del circuito de enfriamiento en la etapa de fase correspondiente. La tubería o tuberías 36 no discurren linealmente a través del alojamiento exterior 10, sino que, por el contrario, en disposición en acordeón o, en el sentido más amplio, en disposición almenar. Esto significa que la tubería 36 tiene secciones 38 que discurren longitudinalmente con respecto al eje geométrico longitudinal A (véase la figura 1) y secciones 40 que discurren transversalmente con respecto al mismo. Este curso está destinado a minimizar la longitud de tubería que discurre dentro del alojamiento exterior 10.

Numerosas aletas delgadas 42 están fijadas a la tubería 36. Las aletas 42, que tienen un espesor de pared de sólo 0,1 a 2,5 mm, preferiblemente de 0,5 a 1,5 mm y consisten en aluminio, cobre o materiales correspondientes que presentan elevada conductividad térmica, se adaptan a la forma exterior del alojamiento 18 de acumulador y se sitúan planos y en contacto por medio de un ajuste a presión de las caras periféricas 26, es decir, "ciñen" dichas caras. En la fabricación de las aletas 42, se da consideración al hecho de que su posición y geometría están coordinadas con acumuladores 16 de batería que tienen dimensiones exteriores del límite inferior. Esto asegura que las aletas 42 puedan adaptarse siempre al acumulador 16 de batería asociado y apoyarse de manera plana en una forma pretensada si el acumulador 16 se hace deslizar hacia dentro de la correspondiente cámara de recepción definida por la aleta 42 o la pluralidad de aletas 42. Las numerosas aletas están directamente fijadas a la tubería 36 con el fin de asegurar un intercambio de calor favorable. Las aletas correspondientes están fijadas a su sección de tubería mediante unión con adhesivo, soldadura, soldadura blanda o medios de sujeción mecánicos. En las figuras 4 y 5 se puede ver que las aletas 42 en la zona de la tubería 36 están transformadas en semi-envueltas 46 que se apoyan en extremos opuestos de la tubería 36 y la encierran, de manera similar a una abrazadera. Esto permite que las aletas 42 sean presionadas contra la tubería 36 por medio de simples conexiones atornilladas o remachadas 48.

Las aletas 42 contactan con al menos el 40% de la superficie periférica exterior, es decir las caras periféricas 26 del alojamiento 18 de acumulador, de tal manera que la parte correspondiente de la cara periférica 26 del alojamiento 18 de acumulador está cubierta por una o más aletas 42 con el fin de evacuar calor de los acumuladores 16 de batería en la dirección de las tuberías 36.

En las realizaciones mostradas en las figuras 4 y 5, las aletas individuales 32 se aplican sobre 180° de la circunferencia del alojamiento 18 de acumulador (véase el ángulo α), cuando se mira desde la dirección del eje geométrico longitudinal del acumulador, lo que significa que las aletas 32 están fijadas al alojamiento 18 de acumulador de una manera auto-adherente. Los nervios previamente mencionados y los salientes de posicionamiento 20 en forma de aristas se apoyan igualmente también parcialmente en las aletas 42 y las soportan adicionalmente (véase la figura 5). También se puede reconocer fácilmente de las figuras que los acumuladores 16 de batería están en parte sujetos entre una pluralidad de aletas 42 que se aplican a secciones periféricas exteriores opuestas del alojamiento 18 de acumulador. Las aletas 42 se extienden en una disposición de acordeón a lo largo de los acumuladores 16 de batería con el fin de contactar más acumuladores 16 de batería.

Las secciones de aleta adyacentes a los acumuladores 16 de batería pueden de hecho ponerse en contacto mutuo, como se muestra entre los dos acumuladores 16 de batería inferiores de la izquierda en la figura 4; sin embargo, es preferible que sea proporcionada una magnitud mínima de holgura por medio de la cual se puedan absorber las tolerancias en la periferia exterior del alojamiento de acumuladores. Cada una de las aletas 42 representadas allí tiene una zona en forma de W que está abombada hacia fuera, que está espacialmente distanciada de los acumuladores 16 de batería (véanse las figuras 7 a 9). La holgura correspondiente tiene el signo de referencia 50. La sección en forma de W forma una sección de retención 52 de ajuste de forma en cuya cavidad exterior sobresale un nervio 32 o un saliente de posicionamiento 20. La flexibilidad de las aletas 42 es retenida por medio del espacio de separación 50.

La figura 8 muestra que los salientes de posicionamiento 20 en forma de estrella posicionan simultáneamente tres secciones de aleta adyacentes por medio de secciones de retención correspondientes 52.

Las secciones de retención 52 no precisan extenderse en toda la longitud axial de las aletas 42, sino que más bien

pueden situarse en un pequeño borde o sección de las aletas 42, como se puede ver en el borde inferior de la aleta 42 e mostrada en la figura 9.

- 5 Las tuberías 36 pueden estar dispuestas totalmente al exterior de la pila de acumuladores o, si hay suficiente espacio entre los acumuladores 16 de batería, pueden discurrir parcial o totalmente dentro de los espacios correspondientes. En la realización de acuerdo con las figuras 4 a 6, las secciones de tubería 38 que discurren longitudinalmente sobresalen parcialmente dentro de la pila de acumuladores que está definida exteriormente por la denominada “envoltura” de los acumuladores. En la figura 5, la envoltura sería ostensiblemente una “línea” que, como una tangente, se apoya en los lados de los acumuladores 16 de batería exteriores como tejido ceñidamente estirado alrededor del paquete de batería.
- 10 Después que la sección 38 que discurre longitudinalmente se extiende parcialmente dentro del paquete de acumuladores y la sección 40 que discurre transversalmente no debe discurrir por debajo de la cara extrema inferior 24 o por encima de la cara extrema superior 24 de los acumuladores de batería, sino más bien la obviarán lateralmente, la tubería 36, por lo demás diseñada circularmente cilíndrica, se aplanan en un lado de la sección 40 que discurre transversalmente y está vuelto hacia el acumulador correspondiente 16. La sección aplanada o dentada está señalada con el signo de referencia 51. La sección 40 que discurre transversalmente se sitúa así al exterior de la envoltura, permanece espacialmente distanciada de los acumuladores 16 de batería y tiene una estructura lateral mínima. De esta manera, el espacio de instalación ganado de las secciones 38 que se extienden parcialmente dentro del paquete no es también incrementado en la sección 40 que discurre transversalmente.
- 15 Las figuras 10 y 11 muestran que la tubería 36 o secciones de tubería pueden discurrir también completamente dentro de la pila de acumuladores. La sección continua de cada tubería 36 ha de dejar claro que está implicada una sección 40 que discurre por encima de la cara extrema superior 24, mientras que las secciones 40 representadas por una línea discontinua representan una sección 40 que discurre por debajo de la cara extrema inferior 24. Las propias tuberías 36 discurren paralelamente, por ejemplo, y comienzan en un colector de entrada 54 y terminan en un colector de salida 56. Las aletas 36 fijadas a las tuberías 36, o más precisamente, sobre las secciones que discurren longitudinalmente, están representadas por líneas más gruesas. En las figuras 10 y 11, las aletas 42 son ondulatorias y sujetan una fila de acumuladores 16 de batería ya sea en su superficie exterior o interior. Los acumuladores 16 de batería son así aprisionados desde superficies opuestas y están extensivamente en contacto en su totalidad por las aletas 42.
- 20 Las figuras 12 a 16 muestran diferentes diseños de las aletas 42, así como pilas de acumuladores de espesores variables. Las figuras 12 y 15 muestran, por ejemplo, una pila de acumuladores en tres filas, estando las filas desviadas entre sí, mientras que las figuras 13 y 14 muestran una pila de acumuladores en dos filas con una tubería externa de acuerdo con la figura 14 y dos tuberías externas de acuerdo con la figura 13, y, finalmente, la figura 16 muestra una pila de acumuladores en cuatro filas.
- 25 Las figuras 17 a 19 representan diferentes realizaciones de cómo las aletas 42 pueden ser diseñadas en la zona de conexión a la tubería 36.
- 30 De acuerdo con la figura 17, la sección media de una aleta 42 está configurada para tener esencialmente una forma de Ω y abraza la tubería 36, desde una dirección longitudinal, en casi 270°. Un ajuste de presión está formado entre la aleta 42 y la tubería 36, asegurando también dicho ajuste de presión que la aleta 42 esté bien posicionada sobre la tubería 36. Antes de ser sujeta sobre la tubería 36, la aleta 42 puede estar ya conformada correspondientemente o puede estar arrollada alrededor de la tubería 36.
- 35 La figura 18 muestra una ranura de recepción de tubería en la sección media de la aleta 42 tras la inserción de la tubería 36.
- 40 Para conseguir un ajuste a presión entre la tubería 36 y la aleta 42, los lóbulos laterales de la ranura de recepción de tubería son, durante un segundo paso del procedimiento, presionados hacia dentro, uno hacia otro, de tal manera que la tubería 36 es retenida en 270° en un modo de ajuste de forma. Además del ajuste a presión, se puede considerar, naturalmente, la soldadura o adherencia, observándose que están preferiblemente integradas en el adhesivo partículas de conducción de calor.
- 45 Las tuberías 36 son tuberías metálicas con una conductividad térmica favorable de más que 180 W/m/K y usualmente tienen un diámetro exterior de 4 a 10 mm, siendo el espesor de las paredes de tubería de 0,3 a 2 mm, dependiendo del fluido de enfriamiento utilizado. El espesor de las paredes de las tuberías 36 para una mezcla de agua/glicol y para R134a es aproximadamente de 0,3 a 1 mm, y de 1 a 2 mm para CO₂. El diámetro interior de las tuberías para la mezcla de agua/glicol y para R134a es de 3 a 6 mm, y de 1,5 a 4 mm para CO₂. Una tubería 36 abastece de 1 a 10 acumuladores 16 de batería, y una aleta está asignada aproximadamente de 1 a 3 acumuladores 16 de batería y está en contacto con ellos.
- 50 La figura 20 muestra una representación mayor que la ya mostrada en la figura 4 de la fijación de dos aletas 42 a una sección de tubería por medio de un elemento de sujeción mecánico 48.
- 55

En total, la ejecución de los dispositivos de enfriamiento permite un diseño modular para conjuntos de batería de diferentes tamaños.

5 El posicionamiento de las propias tuberías 36 puede ser efectuado también muy fácilmente por medio de los correspondientes salientes de posicionamiento 20 en el alojamiento exterior 10. Esto se puede entender, por ejemplo, de la observación en la sección de tubería derecha 36 representada en la figura 5, estando dicha sección de tubería montada entre un saliente de posicionamiento 20 y la capa aislante 34.

10 En la realización de acuerdo con la figura 21, los acumuladores 16 de batería están dispuestos no sólo adyacentes entre sí y conectados en serie por medio de alambres de contacto 64 como se muestra en la figura 4, sino que dos paquetes de acumuladores 16 de batería, uno sobre otro, se combinan también en un paquete completo. Los ejes geométricos longitudinales A de los acumuladores 16 de batería se alinean aquí de manera que existen espacios compartidos que se alinean entre sí entre los acumuladores 16 de batería y proporcionan espacio para las tuberías 36 y las aletas 32 (véase también la figura 22).

15 La figura 23 representa un ejemplo de cómo se puede preensamblar completamente un dispositivo de enfriamiento. Las secciones 38 que discurren longitudinalmente en este caso, no tienen cada una de ellas dos aletas 42, por ejemplo, que estén sujetas a la correspondiente sección 38 y cada una de las cuales se ponga en contacto con un lado de la fila de tres acumuladores 16 de batería adyacentes.

20 A continuación se explica como se ensambla el conjunto. En primer lugar, los acumuladores 16 de batería se colocan individualmente o en grupos en el cuerpo de base 12 y se sitúan entre salientes de posicionamiento 20 y nervios 32. El dispositivo de enfriamiento se monta paralelamente a ellos, aunque en una herramienta de ensamble separada, habiendo sido sujetadas previamente las aletas 42 a las tuberías 36 ya dobladas. En la herramienta de ensamble, las aletas 42 se doblan alrededor de denominados "maniqués" que simulan los acumuladores 16 de batería, teniendo los maniqués una correspondiente menor tolerancia con el fin de asegurar el subsiguiente ajuste a presión de las aletas 42. Las aletas pueden ser totalmente preconformadas en una herramienta de rodillos o herramienta de troquelado de aguas arriba de manera que las aletas en la herramienta de ensamble están sujetas correspondientemente sólo a la dimensión de rejilla de batería básica, o la conformación de las aletas ocurre parcial o totalmente en la herramienta de ensamble. Los maniqués se equipan con una falda que se ensancha cónicamente hacia la parte inferior. La falda recibe los extremos superiores de los acumuladores de batería cuando se sitúan en el paquete previamente ensamblado que comprende el cuerpo de base 12 y los acumuladores 16 de batería desde arriba y la falda centra precisamente los acumuladores 16 de batería. Puesto que la falda es más ancha que los acumuladores 16 de batería, el dispositivo de enfriamiento completo con las aletas conformadas 32 vueltas hacia abajo, independientemente de la tolerancia del alojamiento de acumuladores, puede ser insertado en el cuerpo de base 12, durante cuyo proceso las aletas 42 son pegadas los acumuladores 16.

35 Para asegurar que durante la carga y descarga los acumuladores 16 de batería tengan todos aproximadamente la misma temperatura y se enfríen uniformemente, los acumuladores 16 de batería se contactan, dependiendo de su distancia a la tubería correspondiente 36, en una extensión diferente por la aleta o aletas pertinentes 42. Los acumuladores 16 dispuestos más cerca de la tubería 36 tienen la ventaja de que la sección de aleta adyacente, debido a su íntima proximidad a la tubería 36, está más fría que las secciones de aleta más distantes de la tubería 36. Las superficies de contacto de diferentes tamaños están destinadas a conseguir un efecto de enfriamiento uniforme para todos los acumuladores 16 de batería de manera que sus temperaturas varían sólo en el intervalo entre ± 2 a 3 K.

40 Las diferentes superficies de contacto y por tanto las superficies de intercambio de calor son realizadas de manera fácil y sencilla por medio de aberturas 58 en aquellas secciones de aleta que están situadas más cerca de la tubería 36 (figura 24), por medio de cavidades 60 para formar un espacio de separación de aire que está destinado a ser mayor que 0,1 mm, preferiblemente mayor que 0,5 mm, o por medio de aletas 42 espacialmente distanciadas entre sí (véase la figura 26).

45 La figura 27 muestra que la cavidad 60 puede discurrir también a lo largo del eje geométrico longitudinal de la batería y no sólo a lo largo de la periferia de la batería como se muestra en la figura 25. La cavidad 60 puede ser también diseñada sólo en un lugar concreto y no necesita atravesar toda la circunferencia.

50 Comúnmente, todos los acumuladores 16 de batería que se combinan en un paquete de batería como una unidad acabada, previamente ensamblada, están rodeados desde su alojamiento hacia fuera por una envoltura de plástico aislante. Esta envoltura de plástico se sujeta sobre los alojamientos metálicos exteriores por medio de contracción. Esta operación requiere naturalmente tiempo y conduce a acumuladores de batería más costosos.

Las figuras 28 y 29 representan un método que reduce los costes para los acumuladores 16 de batería individuales en un conjunto de acuerdo con la invención.

55 Concretamente, los acumuladores 16 de batería son construidos preferiblemente sólo con un alojamiento metálico exterior 18 y no tienen envoltura aislante compuesta de plástico. El aislamiento eléctrico de los acumuladores de batería unos con respecto a otros se efectúa por medio de las aletas 42 que están cubiertas con una capa aislante,

también denominada aislamiento 70, en la zona de contacto con el alojamiento metálico 18 de acumuladores.

La aleta 42 tiene preferiblemente una capa aislante 70 en ambos lados, siendo también suficiente una capa aislante 70 en un lado si fuere necesario.

5 Para producir el metal en lámina del cual se cortan las aletas 42, se desenrolla después de la producción la bobina 72 de lámina metálica enrollada. Durante el proceso de desenrollamiento, plástico en lámina enrollado en cilindros 74 es desenrollado simultáneamente y enrollado parcialmente sobre uno o ambos lados de la lámina metálica. Resulta una construcción de emparedado forrado.

10 Sin embargo, los cilindros 74 no tienen la anchura de la lámina metálica, dando lugar con ello a una tira residual 76 no aislada. Las aletas individuales 42 se separan de las tiras de emparedado resultantes transversalmente a la dirección de desenrollamiento (véase la línea de puntos y trazos de la figura 29). Las aletas resultantes son entonces sujetadas a la tubería 36 sobre las tiras no aisladas, mientras que la sección aislada 78 sirve para contactar los acumuladores 16 de batería y aislarlos.

15 La figura 30 muestra una sección en disposición de acordeón, de la tubería 36, estando dicha sección dispuesta dentro del grupo de baterías y conduciendo un refrigerante zeotrópico. Una válvula de expansión termostática 80 está dispuesta en la región de entrada de la tubería 36 en el conjunto de batería. En el conjunto de tren de potencia, la tubería 36 tiene una sección transversal mayor, más próxima a la entrada (véase la sección transversal A-A) de lo que está en la región de salida (véase la sección transversal B-B). La diferencia de diámetros se selecciona con el fin de originar una caída de presión en el refrigerante de la zona de la sección de tubería mostrada. Esta caída de presión es tan grande que la temperatura de saturación del refrigerante en la sección de tubería permanece esencialmente constante.

20 La figura 31 muestra una tubería 38 que está rodeada por una aleta 42. La sección transversal de la tubería en la región de la sección transversal B-B está representada por una línea discontinua. La sección transversal de la tubería puede estrecharse de preferencia continuamente con el fin de mantener realmente una temperatura de saturación constante a través de toda la longitud de la sección de tubería activa en el conjunto.

25 El estrechamiento de la sección transversal mostrada en la figura 31 puede ser difícil de fabricar; por lo tanto, ha sido considerada una alternativa, como se representa en la figura 32, en la cual el diámetro de flujo de la tubería 38 es cambiada alterando la tubería aplanándola, por ejemplo. Precisamente por medio de un tal aplanamiento, el diámetro de flujo puede ser reducido de manera particularmente fácil.

Esta construcción permite una temperatura de saturación compatible a través de toda la sección de tubería.

30 Un efecto similar se puede conseguir interponiendo válvulas tales como válvulas de expansión adicionales, por ejemplo.

35 En la realización de acuerdo con la figura 33, dos secciones de tubería 82, 84 son paralelas, están dispuestas en íntima proximidad entre sí y están formadas en una disposición de acordeón. Las secciones de tubería 82 (representadas con una línea llena) y 84 (representadas con líneas discontinuas) son dos secciones directamente sucesivas de una tubería única 36. En la entrada de la región de la válvula 80 el refrigerante zeotrópico fluye a través de la sección 82 de tubería a lo largo de los acumuladores 16 de batería hasta un punto de inversión 86, desde el cual fluye a través de la sección de tubería 84 paralela a y en el sentido opuesto de la sección de tubería 82 hasta que alcanza la salida y fluye fuera del conjunto.

40 La figura 34 muestra que ambas secciones tubería 82, 84 están dispuestas en la proximidad inmediata mutua y de ese modo están en contacto térmico entre sí. Ambas secciones de tubería 82, 84 pueden también tocarse mutuamente. Las aletas 42 rodean ambas secciones de tubería 82, 84 de tal manera que la media de la temperatura de las aletas resulta en la zona de los acumuladores 16 de batería, aunque difiere la temperatura de saturación del refrigerante en las secciones de tubería 82, 84.

45 En las realizaciones de acuerdo con las figuras 30 a 34, las tuberías 36 forman parte de un circuito de enfriamiento que es reproducido sólo en secciones.

En lugar de dos secciones de tubería 82, 84 de una tubería 36, es también, naturalmente, posible que sean dispuestas dos tuberías que estén separadas entre sí y a través de las cuales el flujo se desplaza en sentidos opuestos.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Conjunto de batería de tren de potencia de un vehículo eléctrico de combustible-acumuladores o híbrido, teniendo dicho conjunto una pluralidad de acumuladores (16) de batería, cada uno contenido en un alojamiento (18) del acumulador cerrado exteriormente, que se combinan en una pila de acumuladores y que tienen además al menos una tubería (36) que conduce fluido de enfriamiento para la evacuación de energía calorífica desde los acumuladores (16) de batería, al menos una aleta (42) de conducción de calor que se origina en la tubería (36) y que al menos secciones aplanadas se ponen en contacto con al menos un alojamiento (18) de acumulador, caracterizado porque las partes exteriores de acumuladores (16) de batería están en contacto con las aletas asociadas (42) en grados variables.
- 10 2. Conjunto de batería de tren de potencia de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la aleta (42) empuja contra el alojamiento (18) del acumulador.
3. Conjunto de batería de tren de potencia de acuerdo con la reivindicación 1 o la 2, caracterizado porque la aleta (42) abraza al menos un alojamiento (18) de acumulador sobre el diámetro exterior por medio de un ajuste a presión.
- 15 4. Conjunto de batería de tren de potencia según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la aleta (42) rodea la tubería (36) en secciones.
5. Conjunto de batería de tren de potencia según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la aleta (42) está fijada directamente a la tubería (36) por medio de adhesivo, unión, soldadura, soldadura blanda o unos medios de sujeción mecánicos.
- 20 6. Conjunto de batería de tren de potencia según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la aleta (42) rodea la tubería (36) al menos parcialmente formando un ajuste a presión con el fin de sujetarla a la tubería (36).
- 25 7. Conjunto de batería de tren de potencia según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los acumuladores (16) de batería tienen un eje geométrico longitudinal y la aleta (42), desde la dirección del eje geométrico longitudinal (A), se pone en contacto en más de 90° de la circunferencia del alojamiento (18) de acumulador.
8. Conjunto de batería de tren de potencia según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque al menos el 40% de la circunferencia exterior del alojamiento (18) de acumulador ha de estar en contacto con al menos una aleta.
- 30 9. Conjunto de batería de tren de potencia según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los acumuladores (16) de batería están sujetos entre una pluralidad de aletas (42) que se aplican a secciones opuestas de la circunferencia exterior del alojamiento (18) de acumulador.
- 35 10. Conjunto de batería de tren de potencia según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los alojamientos (18) de acumuladores son cilíndricos, en particular cilíndricos circulares, y las aletas (42) se extienden a lo largo de acumuladores (16) de filas diferentes en una disposición de acordeón.
11. Conjunto de batería de tren de potencia según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque secciones de aleta de acumuladores próximos (16) no se ponen en contacto entre sí.
- 40 12. Conjunto de batería de tren de potencia de un vehículo eléctrico, de combustible-acumuladores o híbrido, en particular de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, teniendo dicho conjunto una pluralidad de acumuladores (16) de batería, cada uno de ellos contenido en un alojamiento (18) de acumulador, cerrado exteriormente, de sí mismo, teniendo también al menos una tubería (36) que conduce fluido de enfriamiento y está lateralmente aplanada en secciones en la región de un acumulador (16) de batería adyacente, caracterizado porque las partes exteriores de los acumuladores (16) de batería están en contacto con aletas asociada (42) en grados variables.
- 45 13. Conjunto de batería de tren de potencia de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque más allá de las secciones aplanadas (51) de la misma, la tubería (36) tiene una sección transversal circularmente cilíndrica.
- 50 14. Conjunto de batería de tren de potencia de acuerdo con la reivindicación 12 o la 13, caracterizado porque la tubería (36) tiene al menos una sección (38, 40) que discurre a lo largo del eje geométrico longitudinal (A) de los acumuladores y discurre transversalmente con respecto al eje geométrico longitudinal (A) de los acumuladores, y también porque la sección (40) que discurre transversalmente está parcialmente aplanada.
15. Conjunto de batería de tren de potencia de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14,

- caracterizado porque los alojamiento (18) de acumuladores son circularmente cilíndricos y la tubería (36) se extiende al menos parcialmente dentro de la envoltura de acumuladores adyacentes (16), estando las secciones (51) que discurren transversalmente situadas al exterior de las envolturas.
- 5 16. Conjunto de batería de tren de potencia según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 15, caracterizado porque la sección (40) que discurre transversalmente está aplanada en un lado, cuyo lado se enfrenta a los acumuladores (16).
17. Conjunto de batería de tren de potencia según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la zona de la tubería (36) a la que están unidos los acumuladores (16) se extiende sobre el borde exterior del paquete de acumuladores.
- 10 18. Conjunto de batería de tren de potencia según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la tubería (36) se extiende alternadamente hacia arriba y hacia abajo en la dirección longitudinal de los acumuladores (16).
- 15 19. Conjunto de batería de tren de potencia según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los acumuladores (16) de batería dispuestos más próximos a la tubería asociada (36) tiene una superficie de contacto menor con las aletas (42) de lo que lo hacen las tuberías dispuestas a una distancia mayor de la citada tubería asociada.
- 20 20. Conjunto de batería de tren de potencia de acuerdo con la reivindicación 19, caracterizado porque la aleta (42) en la zona del alojamiento (18) de acumulador tiene al menos un rebaje (58) o una depresión (60) con el fin de disminuir la superficie de contacto.
21. Conjunto de batería de tren de potencia según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la aleta (42) está provista de un aislamiento eléctrico (70), al menos en la zona de contacto con el alojamiento (18) de acumulador.
22. Conjunto de batería de tren de potencia de acuerdo con la reivindicación 21, caracterizado porque el aislamiento (70) es creado por revestimiento de la aleta (42).
- 25 23. Conjunto de batería de tren de potencia de acuerdo con la reivindicación 21 o la 22, caracterizado porque la aleta (42) en la zona de contacto con la tubería (36) está diseñada sin aislamiento.
24. Conjunto de batería de tren de potencia según cualquiera de las reivindicaciones 21 a 23, caracterizado porque el aislamiento (70) se aplica mediante enrollamiento o revestimiento.
- 30 25. Conjunto de batería de tren de potencia según cualquiera de las reivindicaciones 21 a 24, caracterizado porque los alojamientos prefabricados (18) de acumuladores están diseñados sin aislamiento externo (70) y las aletas aisladas (42) aíslan eléctricamente acumuladores adyacentes (16) entre sí.
- 35 26. Conjunto de batería de tren de potencia, en particular según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, de un vehículo eléctrico, de combustible-acumuladores o híbrido, teniendo dicho conjunto una pluralidad de acumuladores (16) de batería, cada uno contenido en un alojamiento (18) de acumulador individual, cerrado exteriormente, que se combinan en un paquete de acumuladores (16) y que tienen además al menos una tubería (36) que conduce un refrigerante zeotrópico para la evacuación de energía calorífica de los acumuladores (16) de batería, estando diseñada la sección de tubería situada dentro del conjunto de manera que el refrigerante dentro de la misma sufre una disminución de presión de tal manera que la temperatura de saturación del refrigerante en la sección de tubería permanece esencialmente constante, caracterizado porque la disminución de presión se consigue estrechando la sección transversal de la tubería en la dirección de aguas abajo.
- 40 27. Conjunto de batería de tren de potencia de acuerdo con la reivindicación 26, caracterizado porque la disminución de presión es de entre 0,25 y 0,75 bares.

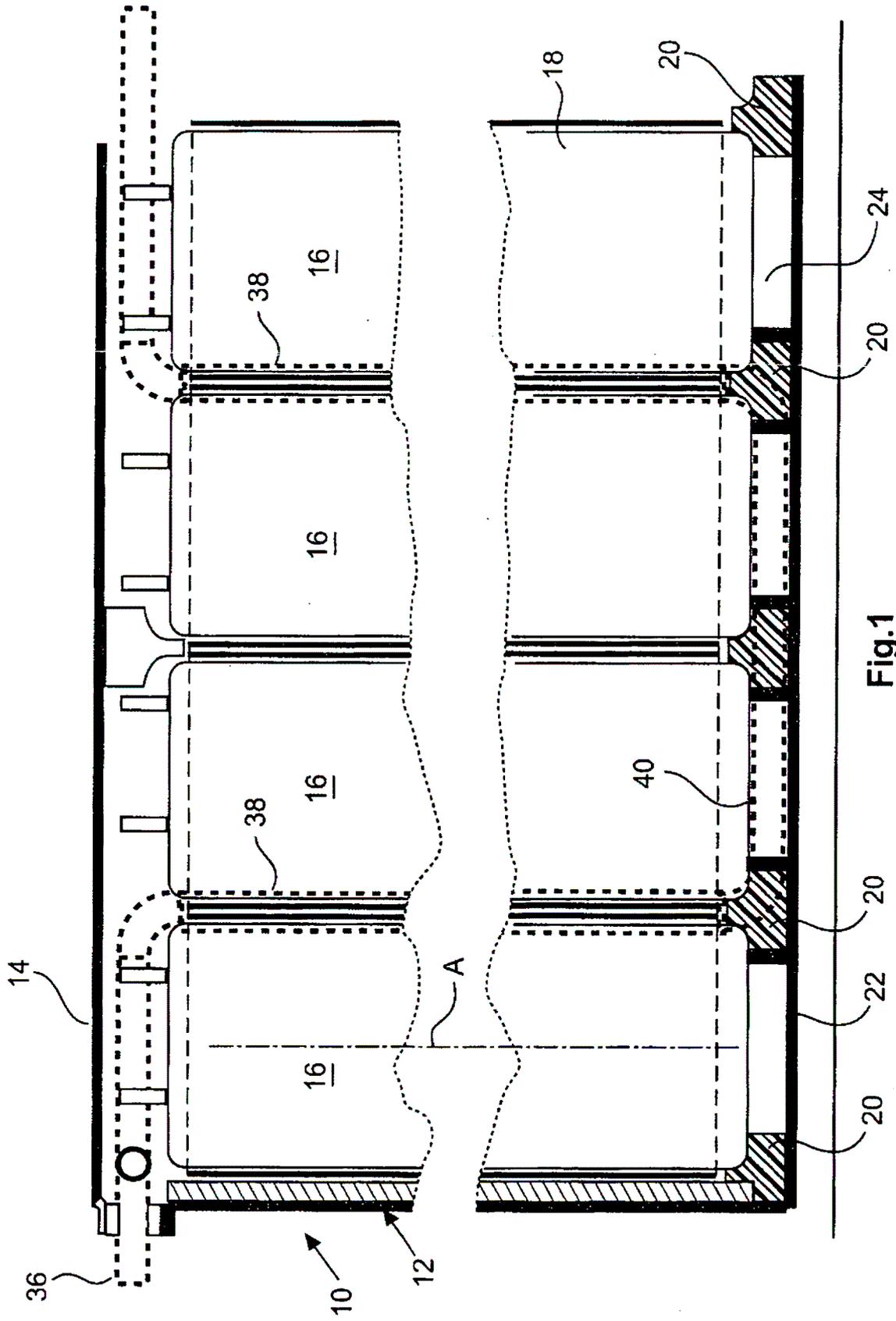


Fig.1

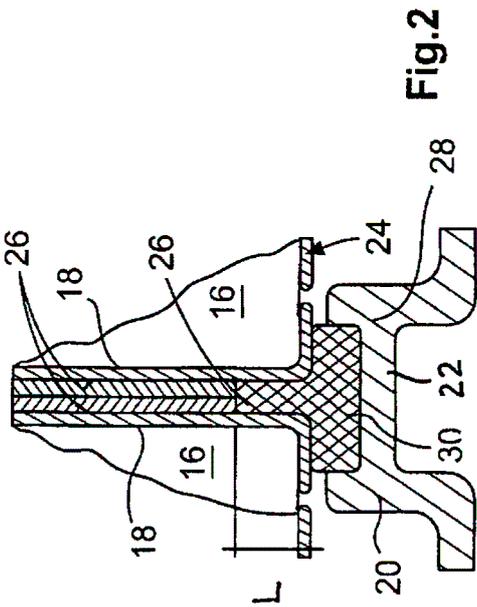


Fig. 2

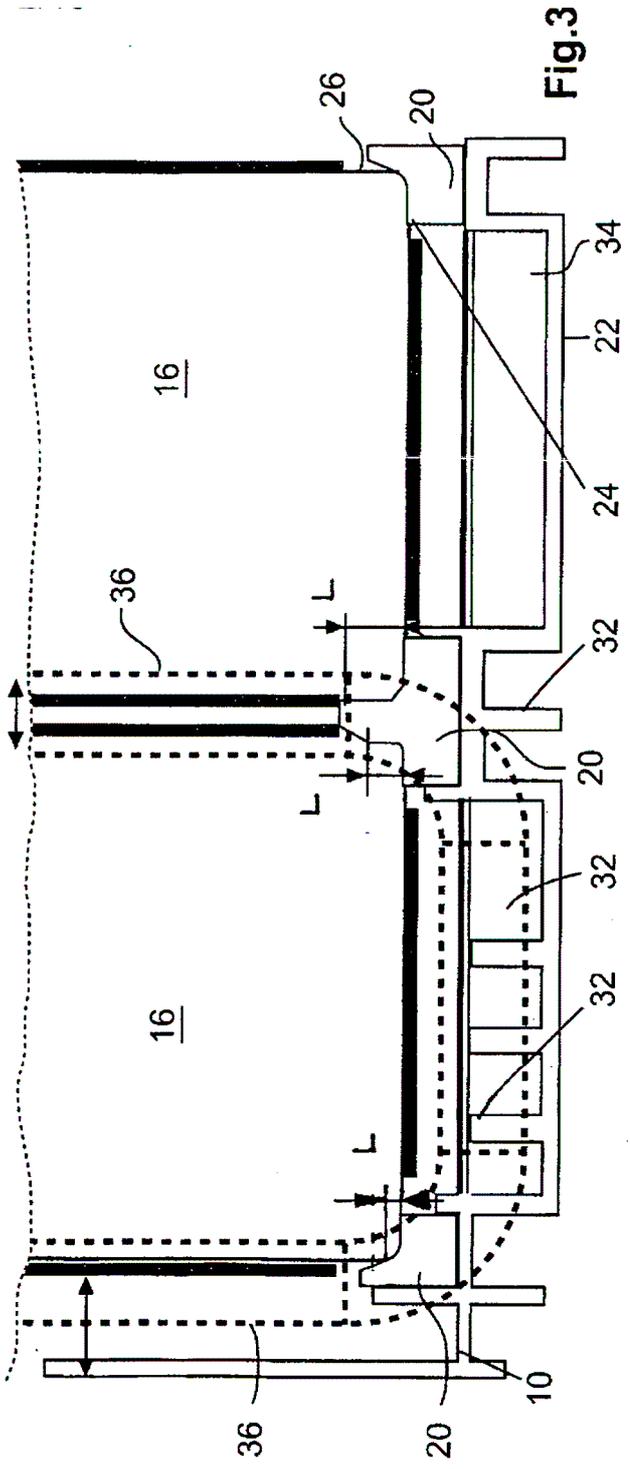


Fig. 3

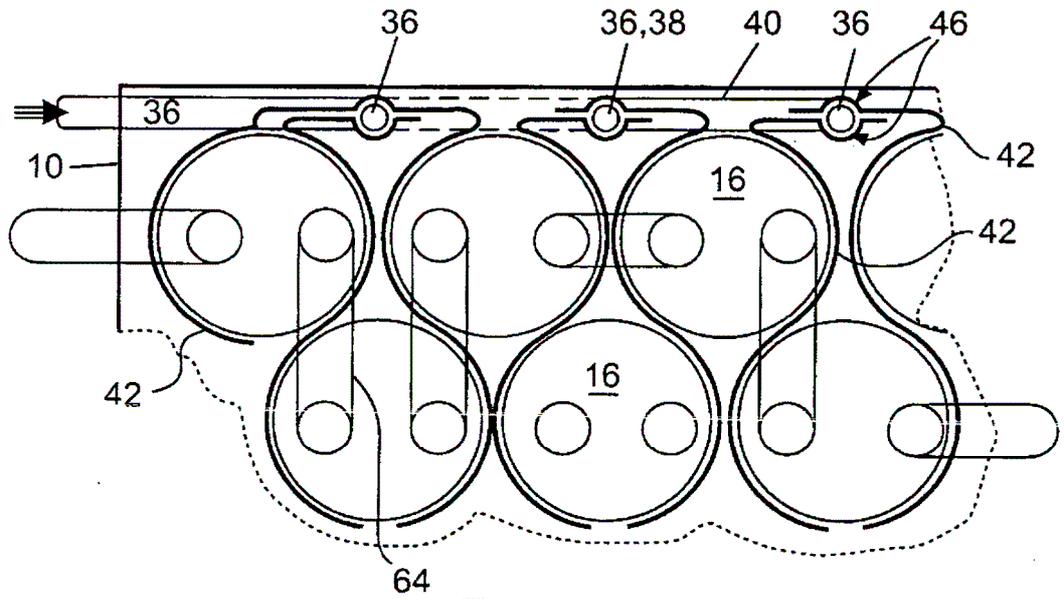


Fig.4

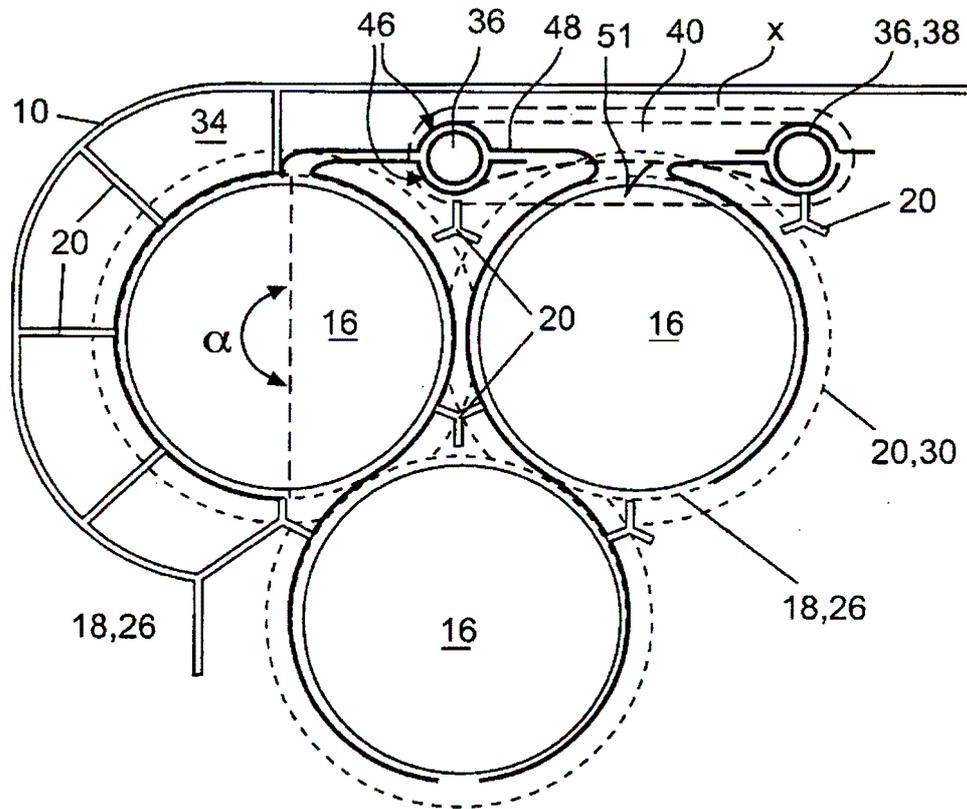


Fig.5

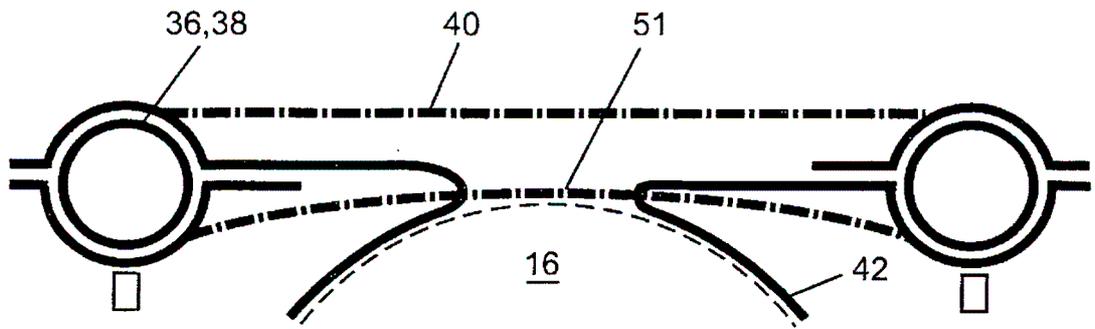


Fig.6

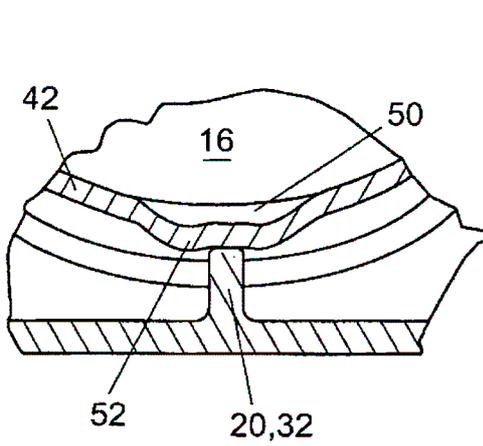


Fig.7

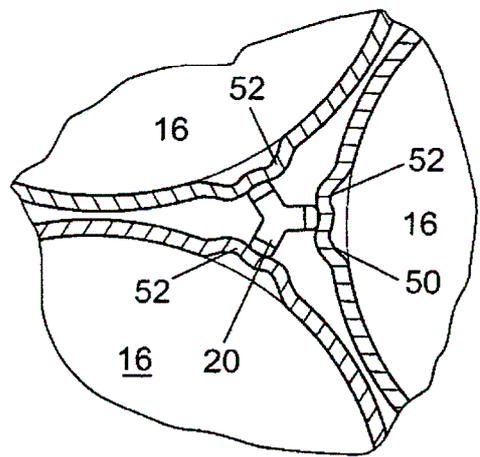


Fig.8

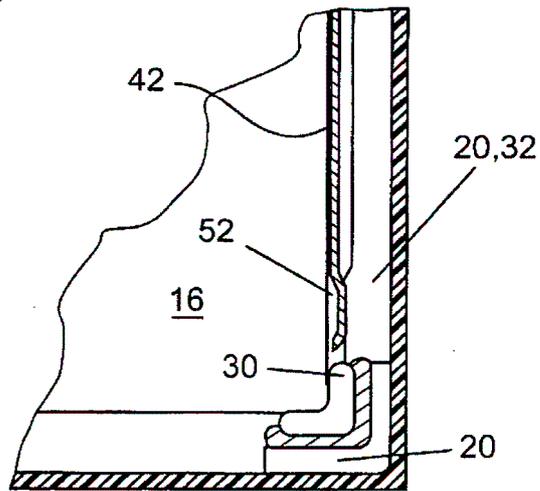


Fig.9

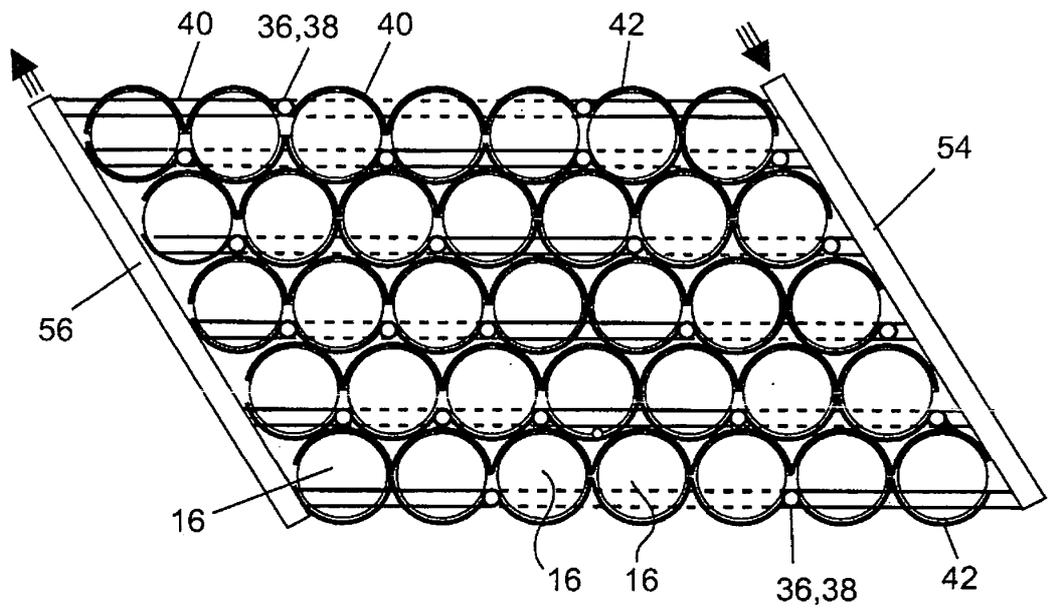


Fig.10

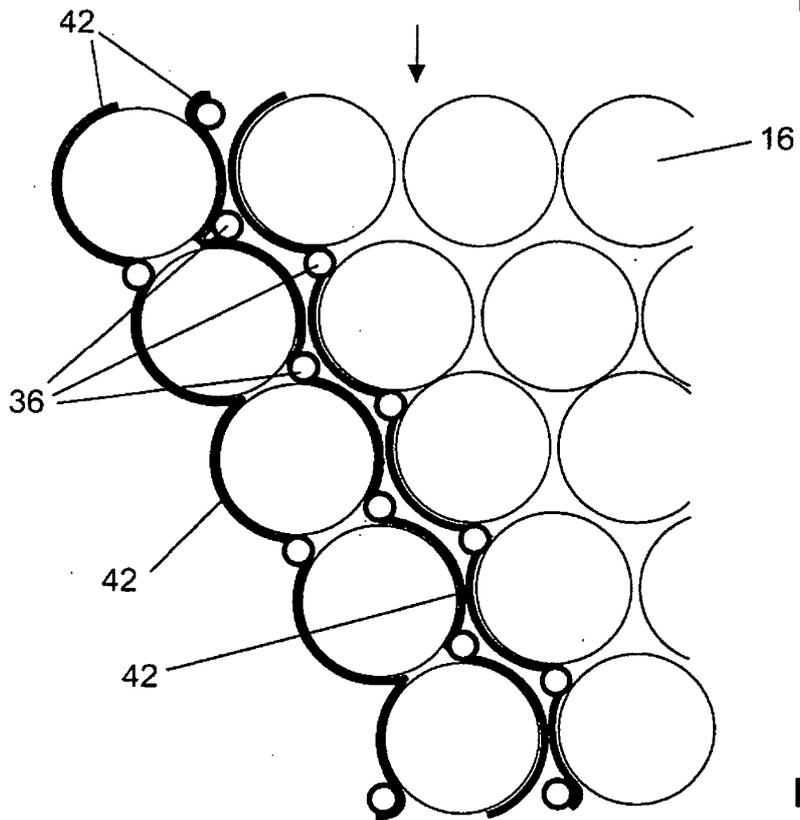


Fig.11

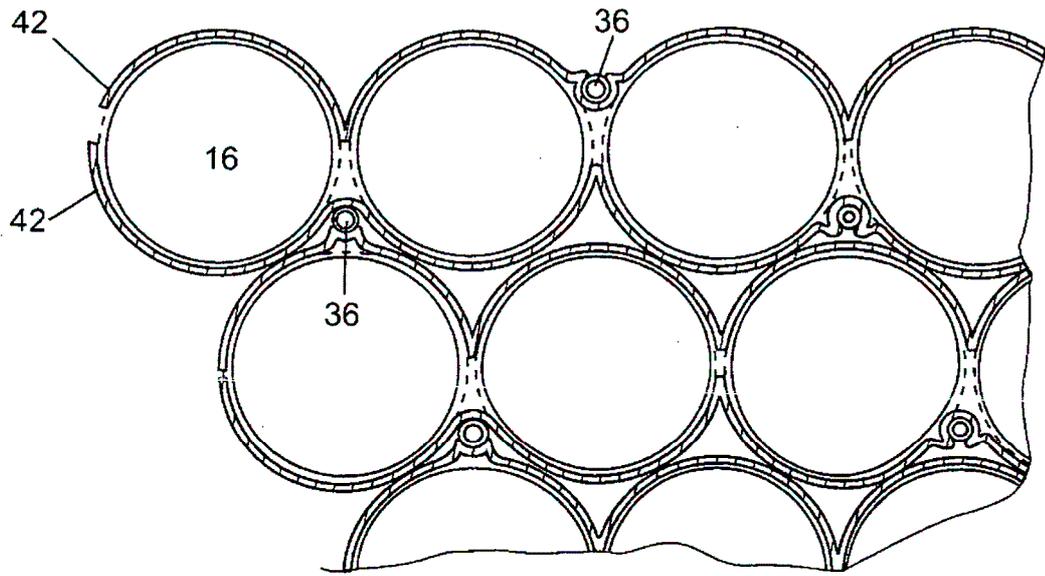


Fig.12

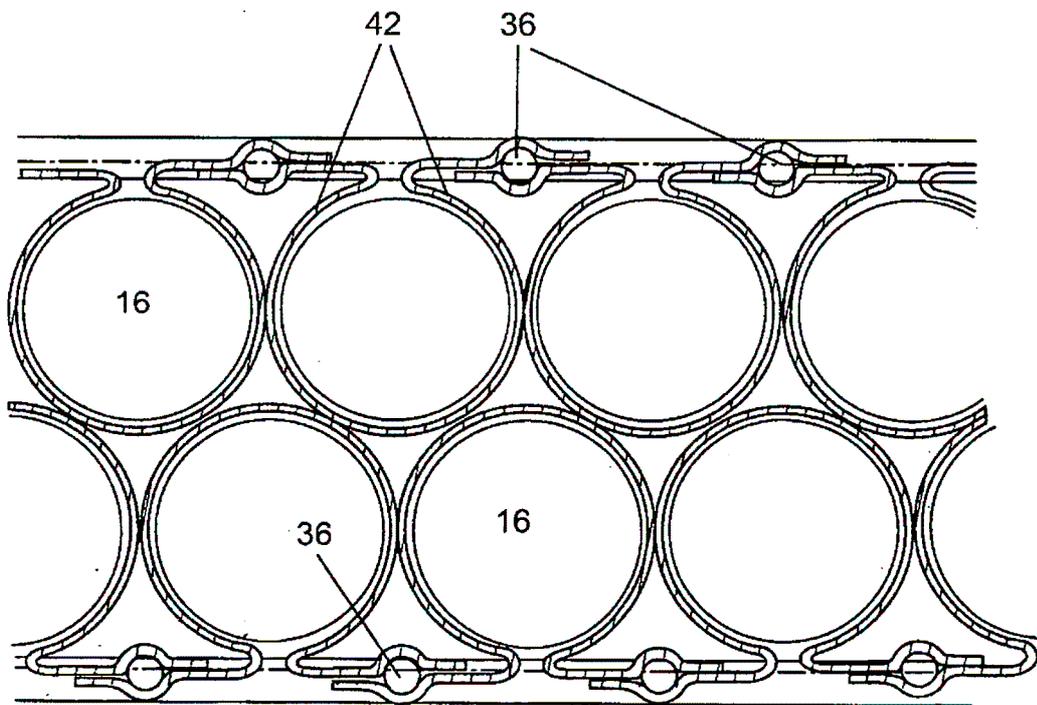


Fig.13

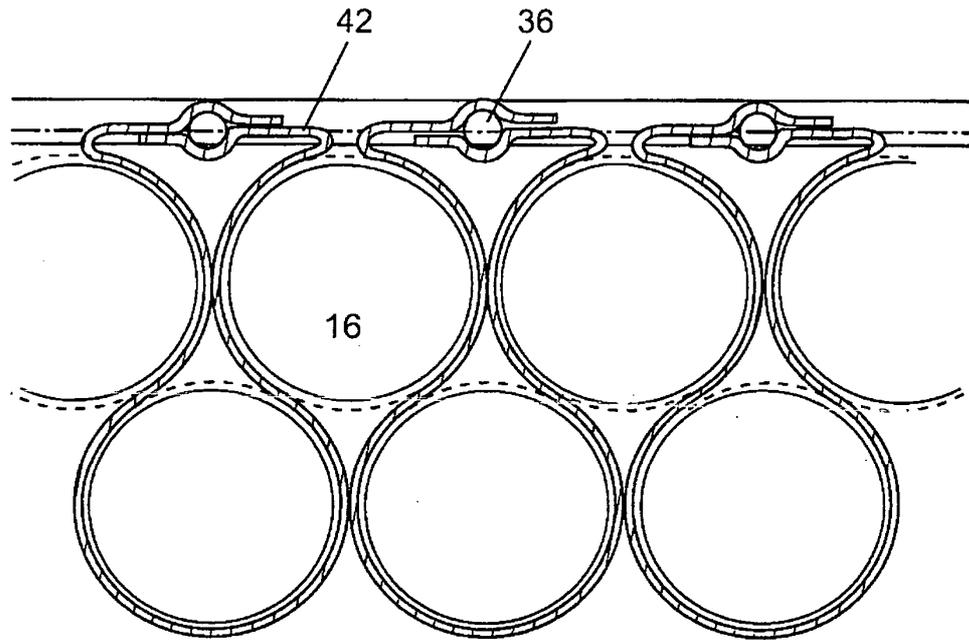


Fig.14

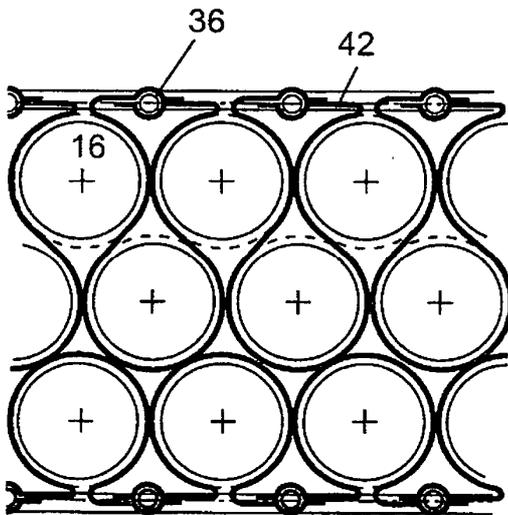


Fig.15

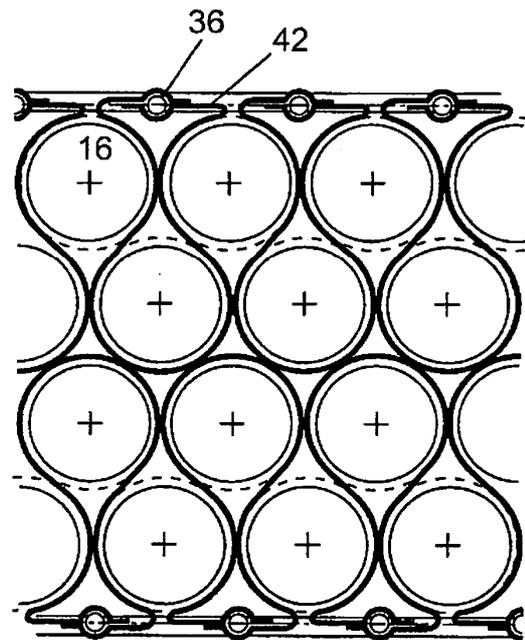


Fig.16

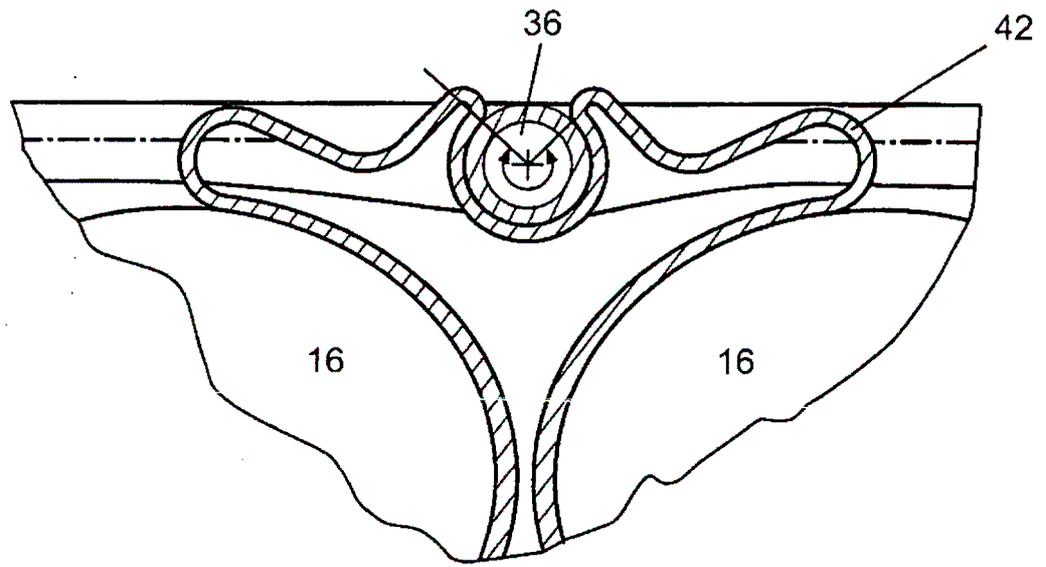


Fig.17

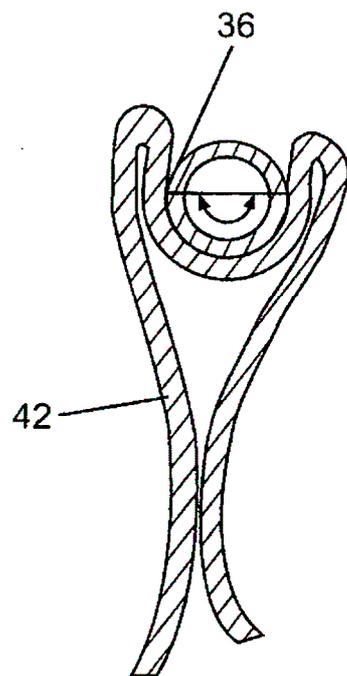


Fig.18

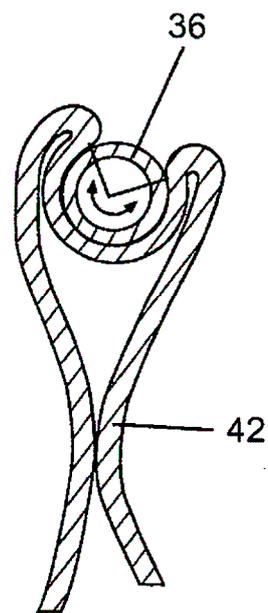


Fig.19

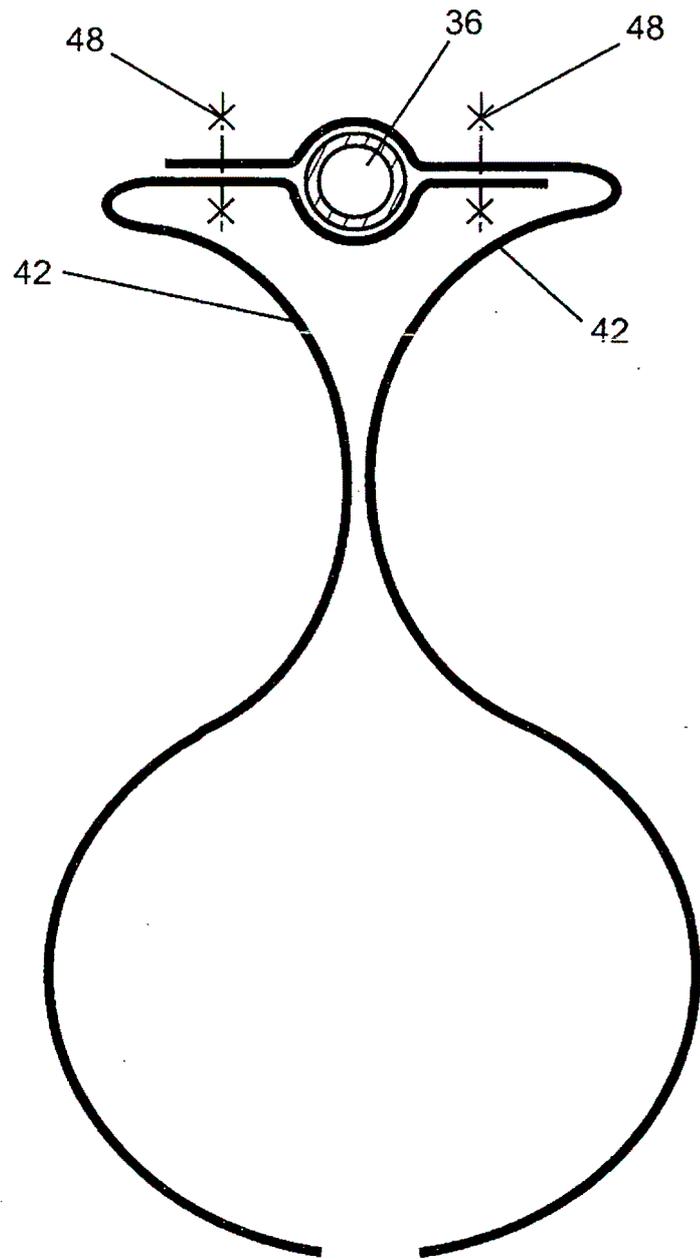


Fig.20

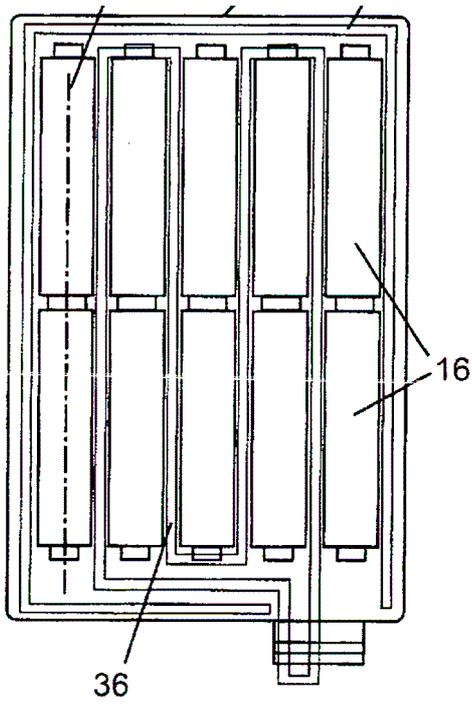


Fig.21

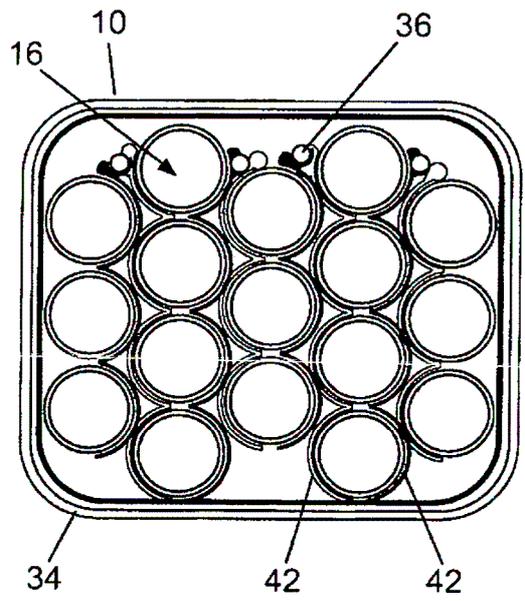


Fig.22

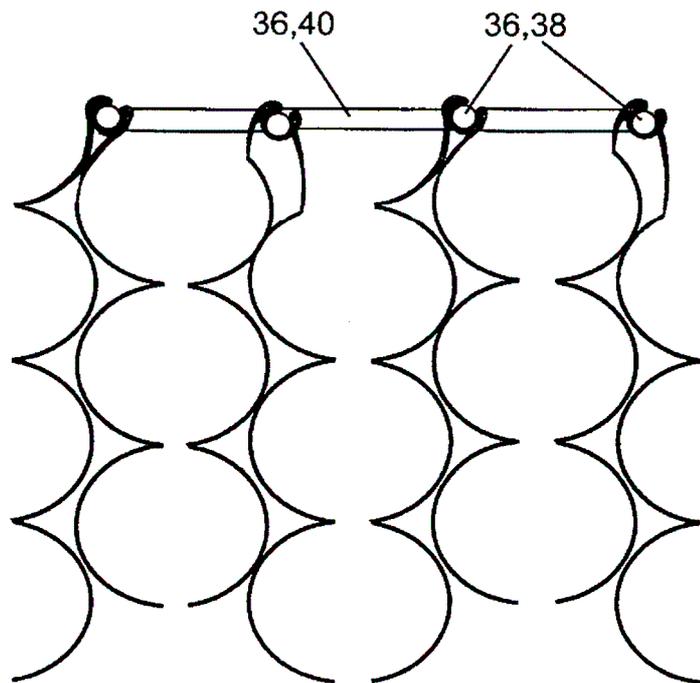


Fig.23

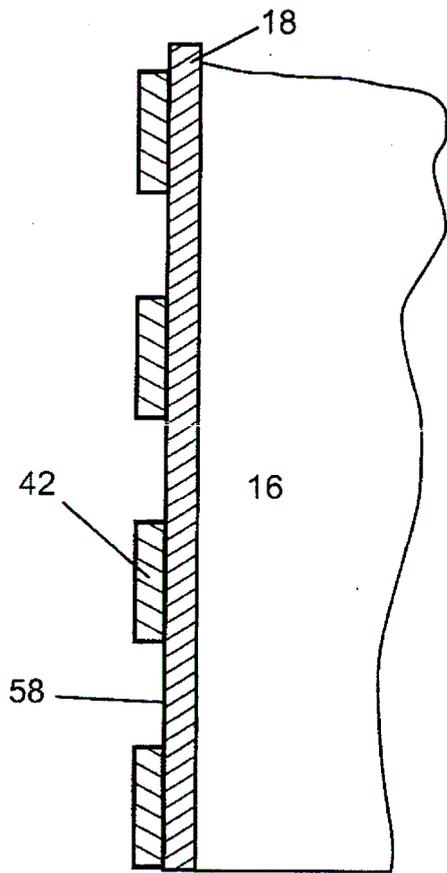


Fig.24

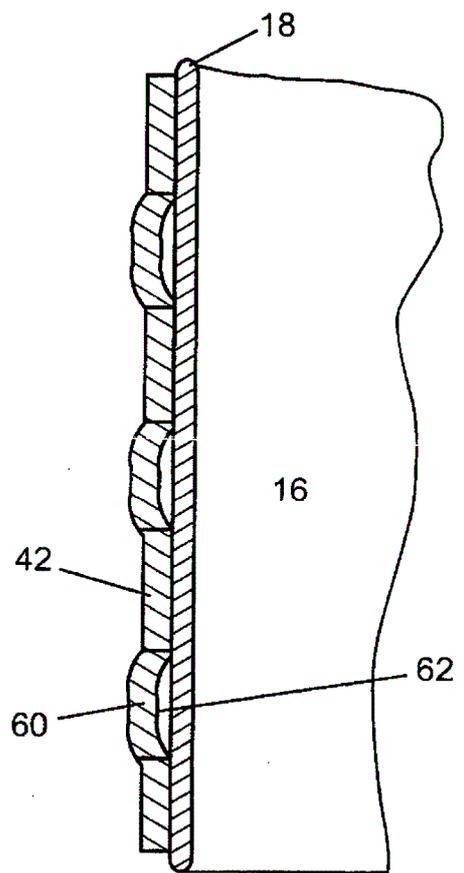


Fig.25

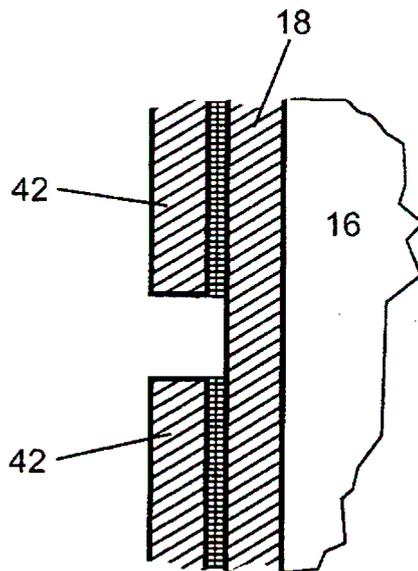


Fig.26

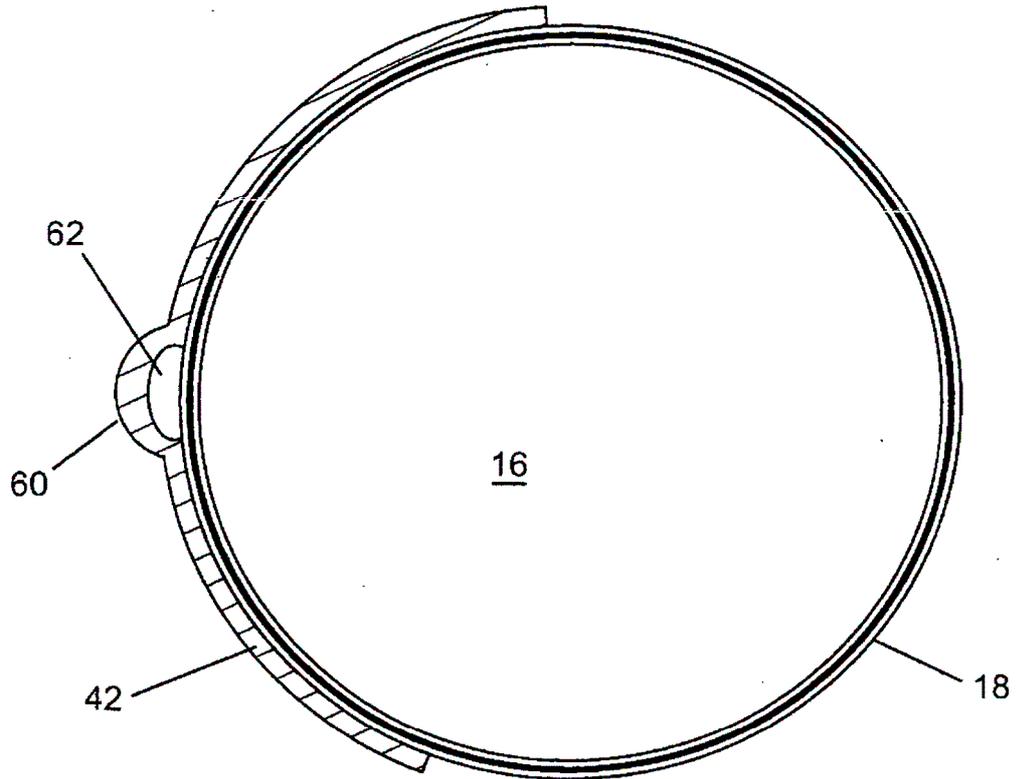


Fig.27

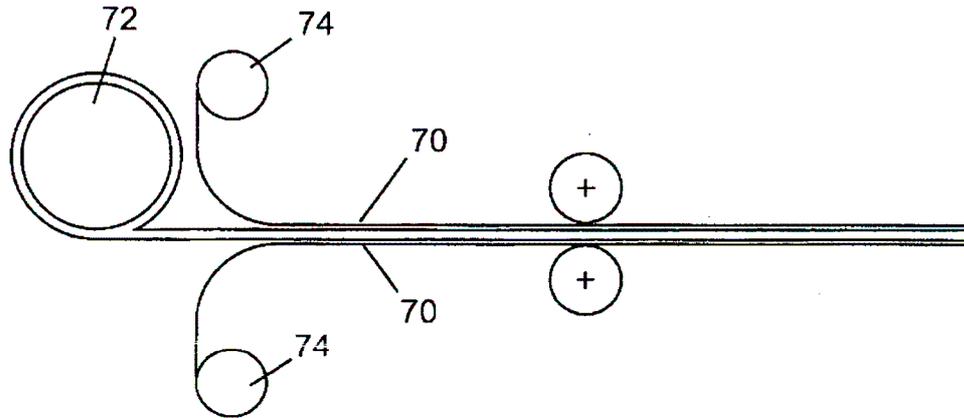


Fig.28

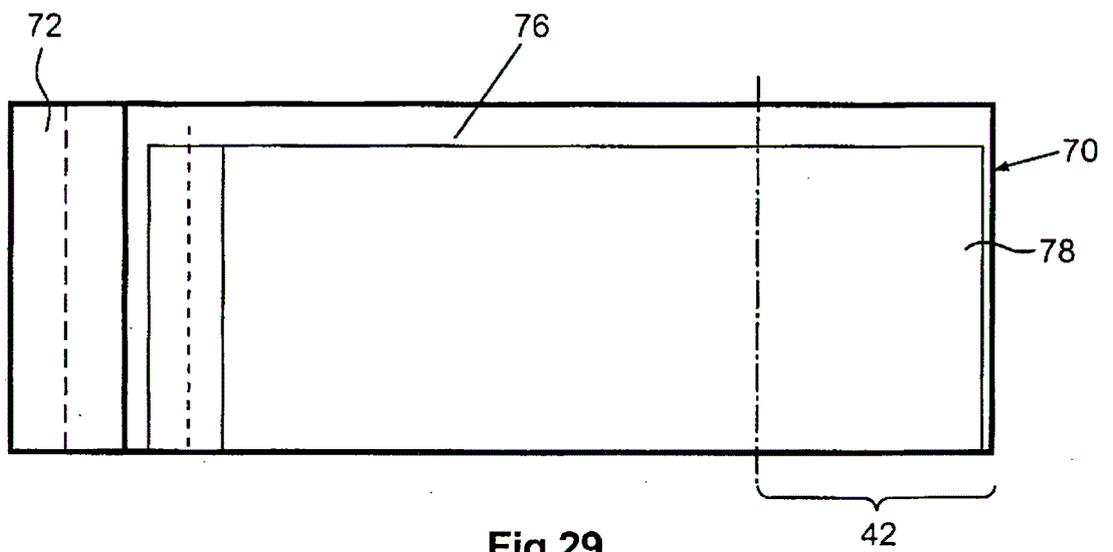


Fig.29

