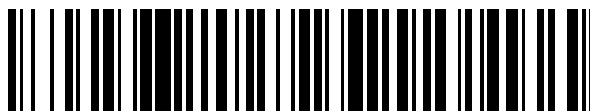


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 576**

51 Int. Cl.:

H01M 2/10	(2006.01)
B60L 11/18	(2006.01)
H01M 2/12	(2006.01)
C08L 69/00	(2006.01)
B60K 1/04	(2006.01)
B60L 3/00	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.09.2014 PCT/EP2014/070734**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.04.2015 WO15049188**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.09.2014 E 14777305 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.08.2017 EP 3053206**

54 Título: **Módulo de batería con sección de seguridad, paquete de batería y vehículo eléctrico**

30 Prioridad:

02.10.2013 EP 13187016

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.11.2017

73 Titular/es:

**COVESTRO DEUTSCHLAND AG (100.0%)
Kaiser-Wilhelm-Allee 60
51373 Leverkusen, DE**

72 Inventor/es:

**BRAMBRINK, ROLAND y
GROSSER, ULRICH**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 641 576 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

Módulo de batería con sección de seguridad, paquete de batería y vehículo eléctrico

5 La invención se refiere a un módulo de batería con una carcasa de módulo de batería, en el que la carcasa de módulo de batería encierra un espacio interior de módulo de batería y en el que la carcasa de módulo de batería presenta, en el lado del espacio interior de módulo de batería, alojamientos para un número predeterminado de células de batería. La invención se refiere además a un paquete de batería con una carcasa de paquete de batería, en el que la carcasa de paquete de batería encierra un espacio interior de paquete de batería y en el que la carcasa de paquete de batería presenta, en el lado del espacio interior de paquete de batería, al menos un alojamiento para un módulo de batería. Por último, la invención se refiere también a un vehículo eléctrico.

10 Los módulos de batería y paquetes de batería del tipo mencionado anteriormente se usan como acumuladores de energía cada vez más en vehículos eléctricos. Los vehículos eléctricos disponen de un motor eléctrico que impulsa el vehículo solo o, en el caso de los denominados vehículos electro-híbridos, en combinación con un motor de combustible, así como de un número de células de batería, para acumular la energía necesaria durante el funcionamiento del motor eléctrico. Para poder alcanzar la prestación kilométrica más alta posible, antes de que las células de batería deban recargarse de nuevo, se integra habitualmente en el vehículo un gran número de células de batería con una gran capacidad total. Por células de batería se entienden en el presente caso en particular células de batería recargables, es decir, acumuladores.

20 Un número predeterminado de células de batería se agrupan normalmente formando un módulo de batería en el que las células de batería se rodean por una carcasa de módulo de batería. Varios módulos de batería de este tipo se reúnen además normalmente formando un paquete de batería, que se instala entonces en un vehículo eléctrico.

La necesidad de una gran superficie de carga o una gran carga útil posible con, al mismo tiempo bajo consumo se manifiesta en los vehículos eléctricos en el afán de mantener lo más pequeño posible el tamaño y el peso de las células de batería o módulos de batería o paquetes de batería. Por este motivo, se usan preferentemente células de batería con una alta densidad de acumuladores de energía, tal como en particular acumuladores de iones litio.

25 Debido a su alta densidad de energía, mediante estas células de batería resulta sin embargo también un potencial de riesgo para el vehículo. En el caso de daño y/o cortocircuito de una célula de batería, por ejemplo por un accidente, puede producirse la salida de una llama caliente de la célula de batería. Una llama de este tipo puede provocar incendios en el vehículo e incluso explosiones en el vehículo. En particular, el denso empaquetamiento de las células de batería dentro de un módulo de batería lleva a que la llama de una célula de batería dañe así mismo otras células de batería, de modo que de este modo puede producirse, en cierto modo, una reacción en cadena con fatales consecuencias para el vehículo y posiblemente para sus ocupantes.

35 Para impedir una salida descontrolada de una llama de las células de batería dañadas, las células de batería conocidas por el estado de la técnica presentan en parte puntos de rotura teórico, de modo que en el caso de un cortocircuito, una llama no sale de la célula de batería en cualquier dirección, sino en una dirección predeterminada por el punto de rotura teórico. Normalmente, un punto de rotura teórico de este tipo se encuentra en la zona de la base de la célula de batería respectiva, de modo que una llama sale de la célula de batería de manera dirigida hacia abajo. De ese modo puede reducirse por ejemplo el riesgo de que se dañen así mismo y, en particular se incendien, las células adyacentes por un chorro de llamas que sale lateralmente.

40 Para reducir adicionalmente el potencial de riesgo procedentes de las células de batería, se construyen la carcasa de módulo de batería alrededor de las células de batería y la carcasa de paquete de batería alrededor de la carcasa de módulo de batería en el estado de la técnica habitualmente tan rígidas y robustas que las células de batería, en el caso de un accidente, permanecen lo más indemnes posible. Para este fin, la carcasa de módulo de batería y la carcasa de paquete de batería se fabrican normalmente de una chapa de metal, en particular chapa de acero, gruesa, para proteger las células de batería en cierto modo en una especie de caja fuerte frente a un posible accidente.

Estas carcasas de acero tienen sin embargo la desventaja de que son pesadas y caras y, por lo tanto, reducen la rentabilidad del vehículo eléctrico. Además, algunas carcasas de acero, en particular para la optimización del peso de carcasas de acero de diseño más delgado, han resultado ser insuficientes para proteger suficientemente las células de batería en caso de un accidente.

50 Las carcasas de acero tienen además la desventaja de que en el caso de daño de una célula de batería dentro de la carcasa, la llama que sale de la célula de batería puede calentar fuertemente el espacio interior de módulo de batería. Con ello pueden dañarse otras células de batería, de modo que puede producirse la temida reacción en cadena de las células de batería. Un módulo de batería según el estado de la técnica se describe por ejemplo en el documento US2008/220321A1.

55 A partir de este estado de la técnica, la presente invención se basa en el objetivo de mejorar la seguridad efectiva de funcionamiento de un módulo de batería, tal como por ejemplo de un módulo de batería para un vehículo eléctrico, y reducir o evitar al mismo tiempo las desventajas de carcasas de acero pesadas y caras.

- Este objetivo se consigue mediante un módulo de batería con las características mencionadas en la reivindicación 1. Un módulo de batería de este tipo comprende, entre otros, una carcasa de módulo de batería, en el que la carcasa de módulo de batería encierra un espacio interior de módulo de batería y en el que la carcasa de módulo de batería presenta, en el lado del espacio interior de módulo de batería, alojamientos para un número predeterminado de células de batería, en el que la carcasa de módulo de batería comprende, en la zona de al menos un alojamiento, una sección de pared de seguridad, cuyas propiedades de materiales y cuyo grosor están creados de tal manera que la sección de pared de seguridad en el ensayo de llama de aguja según la norma DIN EN ISO 11925-2 después de como máximo 45 s, preferentemente después de como máximo 20 s, más preferentemente después de como máximo 10 s, en particular como máximo 5 s, muestra una fusión.
- Al quemarse la sección de pared de seguridad después de como máximo 45 s, mejor como máximo 20 s, preferentemente como máximo 10 s, en particular como máximo 5 s, en el ensayo de llama de aguja, es decir después de un tiempo de exposición a la llama máximo con una llama definida, se forma una abertura en la sección de pared de seguridad y con ello en la carcasa de módulo de batería.
- Mediante la previsión de una sección de pared de seguridad de este tipo en la zona de al menos un alojamiento se consigue por lo tanto que la carcasa de módulo de batería, en el caso de un función errónea de las células de batería, se queme de manera suficientemente rápida por una llama que sale de la célula de batería, de modo que la energía que se libera por la llama puede escaparse por la abertura así generada en la carcasa de módulo de batería del módulo de batería.
- La llama que sale de una célula de batería defectuosa, en particular de una célula de batería de iones litio, presenta normalmente una mayor temperatura que la llama en el ensayo de llama de aguja según la norma DIN EN ISO 11925-2, por ejemplo una temperatura de 600 °C o superior. Se estableció que en el caso de una sección de pared de seguridad, que en el ensayo de llama de aguja después de como máximo 45 s, preferentemente como máximo 20 s, más preferentemente como máximo 10 s, en particular como máximo 5 s, muestra una fusión, al exponerse a una llama típica que sale de una célula de batería, se consiguen tiempos de quemado de algunos segundos, en particular de como máximo 4 s, en particular como máximo 3 s, de modo que después de la salida de la llama, en el plazo de algunos segundos, se forma una abertura en la sección de pared de seguridad y con ello en la carcasa de módulo de batería, de modo que la energía de la llama puede escapar de la carcasa de módulo de batería.
- El módulo de batería presenta con la sección de pared de seguridad por lo tanto en cierto modo un punto de rotura teórico, en el que mediante la actuación de la llama se ha formado, a más tardar después de algunos segundos, una abertura por la que puede escapar la llama del módulo de batería. Mediante la evacuación dirigida de la llama puede reducirse en particular el riesgo de una propagación de la llama a células de batería adyacentes o de un daño de las células de batería adyacentes por un sobrecalentamiento del espacio interior de módulo de batería y por lo tanto de una reacción en cadena de defectos de las células de batería restantes.
- En el contexto de la presente invención se reconoció en particular que una propagación de la llama o un calentamiento excesivo del espacio interior de módulo de batería puede impedirse de manera fiable cuando la sección de pared de seguridad presenta el tiempo de quemado máximo mencionado anteriormente en el ensayo de llama de aguja, de modo que la carcasa de módulo de batería, a más tardar algunos segundos después de la salida de la llama, presenta una abertura en la zona de la célula de batería dañada. Con respecto a una abertura permanente en la carcasa de módulo de batería, la previsión de una sección de pared de seguridad tiene además la ventaja de que las células de batería en el funcionamiento normal, es decir en el caso de una función reglamentaria de las células de batería, se protegen además de forma segura frente a acciones externas y se permite un enfriamiento de las células de batería en una carcasa cerrada.
- Preferentemente, en la zona de varios alojamientos para células de batería pueden estar previstas secciones de pared de seguridad correspondientes, en particular en la zona de todos los alojamientos. Con este fin, puede preverse por ejemplo una pluralidad de secciones de seguridad o una o varias secciones de pared de seguridad de mayor tamaño, continuas, que se extienden a lo largo de varios alojamientos, en particular a lo largo de todos los alojamientos de la carcasa de módulo de batería.
- Las propiedades de materiales y el grosor de la sección de pared de seguridad se crean preferentemente de modo que la sección de pared de seguridad, al exponerse a una llama, que presenta una temperatura de al menos 600 °C, después de como máximo 5, preferentemente como máximo 4, en particular como máximo 3 segundos se haya quemado, de modo que en la carcasa de módulo de batería en esta zona se forme una abertura. En el caso de la temperatura indicada de la llama se trata de la temperatura de la llama en la superficie de la sección de pared de seguridad.
- Por la abertura que se forma en la carcasa de módulo de batería en esta zona, se entiende una abertura pasante que se extiende a través de toda la pared de carcasa de módulo de batería, de modo que la energía de una llama, que sale de la célula de batería dispuesta en un alojamiento correspondiente, se conduce hacia fuera de la carcasa de módulo de batería.
- La abertura que se genera en la sección de pared de seguridad tiene preferentemente un diámetro de al menos 5

mm, en particular al menos 10 mm.

5 Preferentemente, el diámetro de la sección de pared de seguridad asciende como máximo a 25 mm. La superficie de la sección de pared de seguridad asciende preferentemente a como máximo 800 mm² y/o preferentemente menos del 20 %, de manera especialmente preferente menos del 12 % de la superficie total de la carcasa de módulo de batería está realizado como sección de pared de seguridad.

En el caso del módulo de batería de acuerdo con la invención, la carcasa de módulo de batería presenta, en el lado del espacio interior de módulo de batería, es decir en el lado interior de la carcasa de módulo de batería, alojamientos para un número predeterminado de células de batería.

10 Los módulos de batería, en particular los módulos de batería para vehículos eléctricos, presentan habitualmente un número predeterminado de células de batería que se integran en el módulo de batería. Normalmente, las células de batería en un módulo de batería se conectan en serie, de modo que la tensión de salida del módulo de batería resulta del producto de la tensión de célula de batería y el número de células de batería conectadas en serie. Dado que los módulos de batería tienen que presentar una tensión de salida predeterminada, se predetermina con ello también el número de células de batería en el módulo de batería. De manera correspondiente el tamaño del módulo de batería se adapta de modo que puede alojar el número predeterminado de células de batería. Los módulos de batería típicos presentan por ejemplo entre 8 y 36, en particular entre 12 y 36 células de batería.

15 Un alojamiento para una célula de batería en el espacio interior de módulo de batería está diseñado en particular de modo que el alojamiento puede alojar una célula de batería, por ejemplo una célula de batería del tipo 18650. En este sentido se trata de células de batería esencialmente cilíndricas con un diámetro de aproximadamente 18,6 mm y una altura de aproximadamente 65,2 mm. Los alojamientos adaptados a estas células de batería pueden presentar por ejemplo una zona de alojamiento redondeada, cuyo diámetro es mayor en un exceso que el diámetro de célula de batería de 18,6 mm.

20 Además de las células de batería del tipo 18650, el módulo de batería puede estar diseñado también para otros tipos de células de batería, por ejemplo para células de batería de manera correspondiente a uno de los tipos 10180, 10280, 10440, 14250, 14500, 14560, 15270, 16340, 17340, 17500, 17670, 18350, 18500, 19670, 25500, 26650 o 32600. Los alojamientos pueden presentar para ello por ejemplo un diámetro que sea mayor en un exceso que el diámetro de célula de batería del tipo correspondiente. Además, el módulo de batería puede estar diseñado también para las denominadas células de batería Coffebag, es decir células de batería rectangulares planas.

30 Preferentemente, el alojamiento está diseñado de modo que una célula de batería pueda fijarse con arrastre de forma y/o de fuerza en el alojamiento, para evitar un corrimiento o deslizamiento de la célula de batería en el funcionamiento normal. Además, el alojamiento puede presentar medios de conexión, para conectar eléctricamente la célula de batería, en particular para conectar en serie con células de batería adicionales.

En una forma de realización del módulo de batería, la sección de pared de seguridad está dispuesta en una zona de alojamiento diseñada para el alojamiento del lado inferior de una célula de batería.

35 Los puntos de rotura teóricos de células de batería, en particular de acumuladores de iones litio tales como por ejemplo del tipo 18650, están dispuestos con frecuencia en el lado inferior de la célula de batería, de modo que en caso de avería, una llama sale de manera dirigida desde el lado inferior de célula de batería. Mediante la disposición de la sección de pared de seguridad en una zona de alojamiento diseñada para el alojamiento del lado inferior de una célula de batería se adapta la colocación de la sección de pared de seguridad a estos tipos de células de batería, de modo que una llama que sale de la célula de batería incide directamente sobre la sección de pared de seguridad y quema la misma entonces en el tiempo predeterminado.

40 La zona de alojamiento diseñada para el alojamiento del lado inferior de una célula de batería presenta preferentemente una cavidad o un borde con preferentemente una sección transversal esencialmente circular para el alojamiento de las células de batería, en particular para el alojamiento de células de batería cilíndricas usadas con frecuencia.

En una forma de realización adicional del módulo de batería, la sección de pared de seguridad está dispuesta en una zona de alojamiento diseñada para el alojamiento de una zona de canto de una célula de batería. Esta forma de realización es adecuada en particular para las denominadas células de batería Coffebag, que presentan normalmente un punto de rotura teórico para la salida de una llama en caso de avería en su zona de canto.

50 En una forma de realización del módulo de batería, al menos la sección de pared de seguridad, preferentemente la carcasa de módulo de batería completa o la carcasa de módulo de batería esencialmente completa, comprende un material ignífugo, en particular un plástico ignífugo.

55 Por un material ignífugo, en particular un plástico ignífugo, se entiende en el presente caso un material que, si bien puede fundirse y opcionalmente también arder, siempre que actúe sobre el mismo una llama, sin embargo deja de arder tras extinguirse la llama. Mediante el uso de un material de este tipo, puede impedirse que la sección de seguridad o la carcasa de módulo de batería, tras extinguirse una llama que sale de una célula de batería, arda

ES 2 641 576 T3

adicionalmente. Con ello puede impedirse la propagación de un fuego. En particular, por un material ignífugo se entiende en el presente caso un material que cumple los requisitos del ensayo UL 94-V (barra). En el caso del ensayo UL 94-V (barra) se trata de un ensayo de Underwriters Laboratories del reglamento UL 94 ("Tests for Flammability of Plastic Materials for Parts in Devices and Applications"). Preferentemente, el material ignífugo cumple la clasificación V-2, preferentemente la clasificación V-1, en particular la clasificación V-0 en el ensayo UL 94-V (barra).

Preferentemente, el material comprendido por la sección de pared de seguridad, en particular ignífugo, cumple la clasificación 5VB en el ensayo UL 94-5VB (placa) con la formación de un agujero de quemadura.

Los ensayos UL mencionados anteriormente resultan de manera correspondiente también de la norma DIN EN 60695-11-10 o la norma DIN EN 60695-11-20.

De acuerdo con la invención, la carcasa de módulo de batería completa comprende un material de policarbonato.

Los materiales de policarbonato se caracterizan por una buena elasticidad y una alta tenacidad, en particular también a bajas temperaturas de hasta -30 °C, que pueden aparecer también en el caso del uso en vehículos eléctricos de todos modos. Además, los materiales de policarbonato pueden estar dotados de una buena protección contra la llama.

Como materiales de policarbonato se tienen en cuenta en el presente caso en particular composiciones de policarbonato que contienen

A) de 70,0 a 90,0 partes en peso, preferentemente de 75,0 a 88,0 partes en peso, de manera especialmente preferente de 77,0 a 85,0 partes en peso (con respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C) de policarbonato aromático lineal y/o ramificado y/o de poliéstercarbonato aromático,

B) de 6,0 a 15,0 partes en peso, preferentemente de 7,0 a 13,0 partes en peso, de manera especialmente preferente de 9,0 a 11,0 partes en peso (con respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C) de al menos un polímero de injerto con

B.1) del 5 al 40 % en peso, preferentemente del 5 al 30 % en peso, de manera especialmente preferente del 10 al 20 % en peso (en cada caso con respecto al polímero de injerto B) de una envuelta de al menos un monómero de vinilo y

B.2) del 95 al 60 % en peso, preferentemente del 95 al 70 % en peso, de manera especialmente preferente del 80 al 90 % en peso (en cada caso con respecto al polímero de injerto B) de una o varias bases de injerto de caucho compuesto de silicona-acrilato,

C) de 2,0 a 15,0 partes en peso, preferentemente de 3,0 a 13,0 partes en peso, de manera especialmente preferente de 4,0 a 11,0 partes en peso (con respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C) de compuestos de fósforo, seleccionados de los grupos de los ésteres de ácido fosfórico y fosfónico monoméricos y oligoméricos, fosfonataminas, fosfazenos y fosfinatos, pudiendo emplearse también mezclas de varios componentes, seleccionados de uno o distintos de estos grupos como agente de protección contra la llama,

D) de 0 a 3,0 partes en peso, preferentemente de 0,01 a 1,00 partes en peso, de manera especialmente preferente de 0,1 a 0,6 partes en peso (con respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C) de agentes antigoteo,

E) 0 - 3,0 partes en peso, preferentemente de 0 a 1,0 partes en peso (con respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C) de (co)polímero de vinilo termoplástico (E.1) y/o poli(tereftalato de alquileno) (E.2), de manera especialmente preferente la composición está libre de (co)polímeros de vinilo termoplásticos (E.1) y/o poli(tereftalatos de alquileno) (E.2), y

F) de 0 a 20,0 partes en peso, preferentemente de 0,1 a 10,0 partes en peso, de manera especialmente preferente de 0,2 a 5,0 partes en peso (con respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C) de aditivos adicionales,

estando las composiciones preferentemente libres de poli(acrilato de alquil(alquilo)) libre de caucho y estando todos los datos de partes en peso en la presente solicitud normalizados de modo que la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C en la composición da como resultado 100.

Como materiales de policarbonato se tienen en cuenta en el presente caso además en particular composiciones de policarbonato que contienen

A) de 70,0 a 90,0 partes en peso, preferentemente de 75,0 a 88,0 partes en peso, de manera especialmente preferente de 77,0 a 85,0 partes en peso (con respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A + B* + C) de policarbonato aromático lineal y/o ramificado y/o de poliéstercarbonato aromático,

B*) de 6,0 a 15,0 partes en peso, preferentemente de 7,0 a 13,0 partes en peso, de manera especialmente preferente de 9,0 a 11,0 partes en peso (con respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A + B* + C) de al menos un polímero de injerto con

B*.1) de 5 a 95, preferentemente de 30 a 80 partes en peso, de una mezcla de

B*.1.1) de 50 a 95 partes en peso de estireno, α -metilestireno, estireno sustituido en el núcleo con metilo, metacrilato de alquilo C₁ a C₈, en particular metacrilato de metilo, acrilato de alquilo C₁ a C₈, en particular acrilato de metilo, o mezclas de estos compuestos y

5 B*.1.2) de 5 a 50 partes en peso de acrilonitrilo, metacrilonitrilo, metacrilatos de alquilo C₁ a C₈, en particular metacrilato de metilo, acrilato de alquilo C₁ a C₈, en particular acrilato de metilo, anhídrido de ácido maleico, maleinimidias N-sustituidas con alquilo C₁ C₄ o fenilo o mezclas de estos compuestos sobre

B*.2) de 5 a 95, preferentemente de 20 a 70 partes en peso, de una base de injerto que contiene caucho a base de butadieno o acrilato,

10 C) de 2,0 a 15,0 partes en peso, preferentemente de 3,0 a 13,0 partes en peso, de manera especialmente preferente de 4,0 a 11,0 partes en peso (con respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A + B* + C) de compuestos de fósforo, seleccionados de los grupos de los ésteres de ácido fosfórico y fosfónico monoméricos y oligoméricos, fosfonataminas, fosfazenos y fosfinatos, pudiendo emplearse también mezclas de varios componentes, seleccionados de uno o distintos de estos grupos, como agente de protección contra la llama,

D) de 0 a 3,0 partes en peso, preferentemente de 0,01 a 1,00 partes en peso, de manera especialmente preferente de 0,1 a 0,6 partes en peso (con respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A + B* + C) de agentes antigoteo,

20 E) 0 - 3,0 partes en peso, preferentemente de 0 a 1,0 partes en peso (con respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A + B* + C) de (co)polímero de vinilo termoplástico (E.1) y/o poli(tereftalato de alquilenos) (E.2), de manera especialmente preferente la composición está libre de (co)polímeros de vinilo termoplásticos (E.1) y/o poli(tereftalatos de alquilenos) (E.2), y

25 F) de 0 a 20,0 partes en peso, preferentemente de 0,1 a 10,0 partes en peso, de manera especialmente preferente de 0,2 a 5,0 partes en peso (con respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A + B* + C) de aditivos adicionales,

estando las composiciones preferentemente libres de poli(acrilato de alquil(alquilo)) libre de caucho y estando todos los datos de partes en peso en la presente solicitud normalizados de modo que la suma de las partes en peso de los componentes A + B* + C en la composición dan como resultado 100.

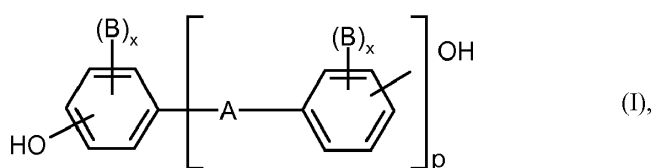
30 Los componentes individuales de las composiciones de policarbonato descritas anteriormente se explican en detalle a continuación:

Componente A

35 Policarbonatos aromáticos y/o poliester carbonatos aromáticos adecuados de acuerdo con el componente A se conocen de la bibliografía o pueden prepararse de acuerdo con procedimientos conocidos de la bibliografía (para la producción de policarbonatos aromáticos véase por ejemplo Schnell, "Chemistry and Physics of Polycarbonates", Interscience Publishers, 1964 así como los documentos DE-AS 1 495 626, DE-A 2 232 877, DE-A 2 703 376, DE-A 2 714 544, DE-A 3 000 610, DE-A 3 832 396; para la producción de poliester carbonatos aromáticos por ejemplo el documento DE-A 3 077 934).

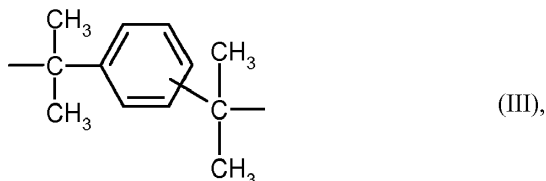
40 La producción de policarbonatos aromáticos tiene lugar por ejemplo mediante reacción de difenoles con haluros de ácido carbónico, preferentemente fosgeno y/o con dihaluros de ácido dicarboxílico aromáticos, preferentemente dihaluros de ácido bencenodicarboxílico, según el procedimiento de interfase, opcionalmente con el uso de interruptores de cadena, por ejemplo monofenoles y opcionalmente con el uso de agentes de ramificación trifuncionales o más de trifuncionales, por ejemplo trifenoles o tetrafenoles. Así mismo es posible una producción a través de un procedimiento de polimerización en fundido mediante reacción de difenoles con por ejemplo carbonato de difenilo.

45 Difenoles para la producción de los policarbonatos aromáticos y/o poliester carbonatos aromáticos son preferentemente aquellos de fórmula (I)



en la que

A es un enlace simple, alquilenos C₁ a C₅, alquilideno C₂ a C₅, cicloalquilideno C₅ a C₆, -O-, -SO-, -CO-, -S-, -SO₂-, arileno C₆ a C₁₂, al que pueden estar condensados anillos que contienen heteroátomos aromáticos adicionales, o un resto de fórmula (II) o (III)



5

B es en cada caso alquilo C₁ a C₁₂, preferentemente metilo, halógeno, preferentemente cloro y/o bromo, x es en cada caso independientemente entre sí 0, 1 o 2,

p es 1 o 0, y

10 R⁷ y R⁸ para cada X¹ puede seleccionarse individualmente, independientemente entre sí hidrógeno o alquilo C₁ a C₆, preferentemente hidrógeno, metilo o etilo,

X¹ es carbono y

m es un número entero de 4 a 7, preferentemente de 4 o 5, con la condición de que en al menos un átomo X¹, R⁷ y R⁸ sean al mismo tiempo alquilo.

15 Difenoles preferidos son hidroquinona, resorcinol, dihidroxidifenoles, bis-(hidroxifenil)-alcanos C₁ a C₅, bis-(hidroxifenil)-cicloalcanos C₅ a C₆, bis-(hidroxifenil)-éteres, bis-(hidroxifenil)-sulfóxidos, bis-(hidroxifenil)-cetonas, bis-(hidroxifenil)-sulfonas y α,α-bis-(hidroxifenil)-diisopropil-bencenos así como sus derivados bromados en el núcleo y/o clorados en el núcleo.

20 Difenoles especialmente preferidos son 4,4'-dihidroxidifenilo, bisfenol A, 2,4-bis(4-hidroxifenil)-2-metilbutano, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-ciclohexano, 1,1-bis-(4-hidroxifenil)-3.3.5-trimetilciclohexano, sulfuro de 4,4'-dihidroxidifenilo, 4,4'-dihidroxidifenilsulfona así como sus derivados di- y tetrabromados o clorados tales como por ejemplo 2,2-bis(3-cloro-4-hidroxifenil)-propano, 2,2-bis-(3,5-dicloro-4-hidroxifenil)-propano o 2,2-bis-(3,5-dibrom-4-hidroxifenil)-propano. En particular se prefiere 2,2-bis-(4-hidroxifenil)-propano (bisfenol A).

Los difenoles pueden emplearse individualmente o como mezclas aleatorias. Los difenoles se conocen de la bibliografía o según procedimientos conocidos de la bibliografía.

25 Para la producción de los policarbonatos aromáticos termoplásticos, son interruptores de cadena adecuados por ejemplo fenol, p-clorofenol, p-terc-butilfenol o 2,4,6-tribromofenol, pero también alquilfenoles de cadena larga, tal como 4-[2-(2,4,4-trimetilpentil)]-fenol, 4-(1,3-tetrametilbutil)-fenol según el documento DE-A 2 842 005 o monoalquilfenol o dialquilfenoles con, en total, de 8 a 20 átomos de carbono en los sustituyentes alquilo, tales como 3,5-di-terc-butilfenol, p-iso-octilfenol, p-terc-octilfenol, p-dodecilfenol y 2-(3,5-dimetilheptil)-fenol y 4-(3,5-dimetilheptil)-fenol. La cantidad de interruptores de cadena que va a emplearse asciende en general a entre el 0,5 % en moles, y el 10 % en moles, con respecto a la suma de moles de los difenoles empleados en cada caso.

Los policarbonatos aromáticos termoplásticos tienen pesos moleculares promedio en peso medios (M_w, medidos por ejemplo mediante CPG, ultracentrífuga o medición de luz parásita) de 10.000 a 200.000 g/mol, preferentemente de 15.000 a 80.000 g/mol, de manera especialmente preferente de 24.000 a 32.000 g/mol.

35 Los policarbonatos aromáticos termoplásticos pueden ramificarse de manera conocida, en concreto preferentemente mediante la incorporación del 0,05 a 2,0 % en moles, con respecto a la suma de los difenoles empleados, de compuestos trifuncionales o más de trifuncionales, por ejemplo aquellos con tres y más grupos fenólicos.

40 Son adecuados tanto homopolicarbonatos como copolicarbonatos. Para la producción de los copolicarbonatos de acuerdo con el componente A pueden emplearse también del 1,0 al 25,0 % en peso, preferentemente del 2,5 al 25,0 % en peso, con respecto a la cantidad total de difenoles que van a emplearse, polidiorganosiloxanos con grupos terminales de hidroxiariloxi. Estos son conocidos (documento US 3 419 634) y pueden prepararse de acuerdo con procedimientos conocidos de la bibliografía. La producción de copolicarbonatos que contienen polidiorganosiloxano se describe en el documento DE-A 3 334 782.

Los policarbonatos preferidos son, además de los bisfenol A-homopolicarbonatos los copolicarbonatos de bisfenol A con hasta el 15 % en moles, con respecto a las sumas de moles de difenoles, de otros difenoles mencionados preferentemente o de manera especialmente preferente, en particular de 2,2-bis(3,5-dibromo-4-hidroxifenil)-propano.

5 Los dihaluros de ácido dicarboxílico aromáticos para la producción de poliester carbonatos aromáticos son preferentemente los dicloruros de diácido del ácido isoftálico, ácido tereftálico, ácido difenil-éter-4,4'-dicarboxílico y del ácido naftaleno-2,6-dicarboxílico.

Se prefieren especialmente mezclas de los dicloruros de diácido del ácido isoftálico y del ácido tereftálico en la relación entre 1:20 y 20:1.

10 En la producción de poliester carbonatos se usa adicionalmente un haluro de ácido carbónico, preferentemente fosgeno, como derivado de ácido bifuncional.

Como interruptores de cadena para la producción de los poliester carbonatos aromáticos se tienen en cuenta además de los monofenoles ya mencionados también sus ésteres de ácido clorocarbónico así como los cloruros de ácido de ácidos monocarboxílicos aromáticos, que pueden estar sustituidos opcionalmente con grupos alquilo C₁ a C₂₂ o con átomos de halógeno, así como cloruros de ácido monocarboxílico C₂ a C₂₂.

15 La cantidad de interruptores de cadena asciende en cada caso a del 0,1 al 10,0 % en moles, con respecto, en el caso de los interruptores de cadena fenólicos, a los moles de difenol y en el caso de interruptores de cadena de cloruro de ácido monocarboxílico a los moles de dicloruro de ácido dicarboxílico.

20 Los poliester carbonatos aromáticos pueden contener también ácidos hidroxicarboxílicos aromáticos. Los poliester carbonatos aromáticos pueden ser tanto lineales como ramificados de manera conocida (véase para ello los documentos DE-A 2 940 024 y DE-A 3 007 934).

25 Como agente de ramificación pueden usarse por ejemplo cloruros de ácido carboxílico trifuncionales o polifuncionales, tales como tricloruro de ácido trimésico, tricloruro de ácido cianúrico, tetracloruro de ácido 3,3'-,4,4'-benzofenona-tetracarboxílico, tetracloruro de ácido 1,4,5,8-naftalenotetracarboxílico o tetracloruro de ácido piromelítico, en cantidades del 0,01 al 1,0 % en moles (con respecto a dicloruros de ácido dicarboxílico empleados) o fenoles trifuncionales o polifuncionales, tales como floroglucina, 4,6-dimetil-2,4,6-tri-(4-hidroxifenil)-hept-2-eno, 4,6-dimetil-2,4,6-tri-(4-hidroxifenil)-heptano, 1,3,5-tri-(4-hidroxifenil)-benceno, 1,1,1-tri-(4-hidroxifenil)-etano, tri-(4-hidroxifenil)-fenilmetano, 2,2-bis[4,4-bis(4-hidroxi-fenil)-ciclohexil]-propano, 2,4-bis(4-hidroxifenil-isopropil)-fenol, tetra-(4-hidroxifenil)-metano, 2,6-bis(2-hidroxi-5-metil-benzil)-4-metil-fenol, 2-(4-hidroxifenil)-2-(2,4-dihidroxifenil)-propano, tetra-(4-[4-hidroxifenil-isopropil]-fenoxi)-metano, 1,4-bis[4,4'-dihidroxitri-fenil]-metil]-benceno, en cantidades del 0,01 al 1,00 % en moles con respecto a los difenoles empleados. Los agentes de ramificación fenólicos pueden disponerse previamente con los difenoles, los agentes de ramificación de cloruro de ácido pueden introducirse junto con los dicloruros de ácido.

35 En los poliester carbonatos aromáticos termoplásticos, el porcentaje de unidades estructurales de carbonato puede variar aleatoriamente. Preferentemente, el porcentaje de grupos carbonato asciende hasta el 100 % en moles, en particular hasta el 80 % en moles, de manera especialmente preferente hasta el 50 % en moles, con respecto a la suma de grupos éster y grupos carbonato. Tanto el porcentaje de éster como el porcentaje de carbonato de los poliester carbonatos aromáticos puede encontrarse en forma de bloques o distribuidos estadísticamente en el policondensado.

40 La viscosidad en disolución relativa (η_{rel}) de los policarbonatos aromáticos y poliester carbonatos se encuentra en el intervalo de 1,18 a 1,40, preferentemente de 1,20 a 1,32 (medido en soluciones de 0,5 g de policarbonato o poliester carbonato en 100 ml de solución de cloruro de metileno a 25°C).

Los policarbonatos aromáticos termoplásticos y poliester carbonatos pueden emplearse solos o en cualquier mezcla.

Componente B

45 Los polímeros de injerto B se producen mediante polimerización por radicales, por ejemplo mediante polimerización en emulsión, en suspensión, en disolución o en masa, preferentemente mediante polimerización en emulsión.

50 Monómeros B.1 adecuados son monómeros de vinilo tales como compuestos aromáticos de vinilo y/o compuestos aromáticos de vinilo sustituidos en el núcleo (tales como estireno, α -metilestireno, p-metilestireno, p-cloroestireno), éster alquílico (C₁ a C₈) de ácido metacrílico (tal como metacrilato de metilo, metacrilato de etilo, metacrilato de 2-etilhexilo, metacrilato de alilo), éster alquílico (C₁ a C₈) de ácido acrílico (tal como acrilato de metilo, acrilato de etilo, acrilato de n-butilo, acrilato de t-butilo), ácidos orgánicos (tales como ácido acrílico, ácido metacrílico) y/o cianuros de vinilo (tales como acrilonitrilo y metacrilonitrilo) y/o derivados (tales como anhídridos e imidas) de ácidos carboxílicos insaturados (por ejemplo anhídrido de ácido maleico y N-fenil-maleinimida). Estos monómeros de vinilo pueden usarse solos o en mezclas de al menos dos monómeros.

Monómeros B.1 preferidos se seleccionan de al menos uno de los monómeros estireno, α -metilestireno, metacrilato

de metilo, acrilato de n-butilo y acrilonitrilo. De manera especialmente preferente se emplea como monómero B.1 metacrilato de metilo.

5 La temperatura de transición vítrea de la base de injerto B.2 asciende a $< 10^{\circ}\text{C}$, preferentemente $< 0^{\circ}\text{C}$, de manera especialmente preferente $< -20^{\circ}\text{C}$. La base de injerto B.2 tiene en general un tamaño de partícula medio (valor d_{50}) de 0,05 a 10 μm , preferentemente de 0,06 a 5 μm de manera especialmente preferente de 0,08 a 1 μm .

La temperatura de transición vítrea se determina por medio de termoanálisis diferencial dinámico (DSC) según la norma DIN EN 61006 a una tasa de calentamiento de 10 K/min con definición de la T_g como temperatura de punto medio (método de la tangente).

10 El tamaño de partícula medio d_{50} es el diámetro, por encima y por debajo del cual se encuentra en cada caso el 50 % en peso de las partículas. Este puede determinarse por medio de medición de ultracentrífuga (W. Scholtan, H. Lange, Kolloid-Z. y Z. Polymere 250 (1972), 782-796).

15 Como base de injerto B.2 se emplea caucho compuesto de silicona-acrilato. Estos cauchos compuestos de silicona-acrilato son preferentemente cauchos compuestos con sitios activos de injerto que contienen el 10 - 90 % en peso, preferentemente el 30 - 85 % en peso de porcentaje de caucho de silicona y del 90 al 10 % en peso, preferentemente el 70 - 15 % en peso de porcentaje de caucho de polialquil(met)acrilato, penetrando mutuamente los dos componentes de caucho mencionados en el caucho compuesto, de modo que no pueden separarse esencialmente uno de otro.

20 Cuando en el caucho compuesto el porcentaje del componente de caucho de silicona es demasiado alto, las composiciones de resina acabadas tienen propiedades superficiales desventajosas y una peor capacidad de tinción. Cuando por el contrario, el porcentaje del componente de caucho de polialquil(met)acrilato en el caucho compuesto es demasiado alto, se influye desventajosamente la resistencia al impacto de la composición de resina acabada.

Los cauchos compuestos de silicona-acrilato son conocidos y se describen por ejemplo en los documentos US 5.807.914, EP 430134 y US 4888388.

25 Los componentes de caucho de silicona B.2.1 adecuados de los cauchos compuestos de silicona-acrilato según B.2 son cauchos de silicona con sitios activos de injerto, cuyo método de producción se describe por ejemplo en los documentos US 2891920, US 3294725, DE-OS 3 631 540, EP 249964, EP 430134 y US 4888388.

El caucho de silicona según B.2.1 se produce preferentemente mediante polimerización en emulsión, en la que se emplean elementos estructurales monoméricos de siloxano, agentes de reticulación o agentes de ramificación (IV) y opcionalmente agentes de injerto (V).

30 Como elementos constructivos monoméricos de siloxano se emplean por ejemplo y preferentemente dimetilsiloxano u organosiloxanos cíclicos con al menos 3 miembros de anillo, preferentemente de 3 a 6 miembros de anillo, tal como por ejemplo y preferentemente hexametilsiloxano, octametilsiloxano, decametilsiloxano, dodecmetilsiloxano, trimetil-trifenil-ciclotrisiloxanos, tetrametil-tetrafenil-ciclotetrasiloxanos, octaetil-ciclotetrasiloxano.

35 Los monómeros de organosiloxano pueden emplearse solos o en forma de mezclas con 2 o más monómeros. El caucho de silicona contiene preferentemente no menos del 50 % en peso y de manera especialmente preferente no menos del 60 % en peso de organosiloxano, con respecto al peso total del componente de caucho de silicona.

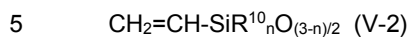
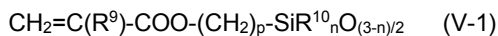
40 Como agente de reticulación o agente de ramificación (IV) se usan preferentemente agentes de reticulación a base de silano con una funcionalidad de 3 o 4, de manera especialmente preferente 4. A modo de ejemplo y preferentemente se mencionan: trimetoximetilsilano, trietoxifenilsilano, tetrametoxisilano, tetraetoxisilano, tetra-n-propoxisilano y tetrabutoxisilano. El agente de reticulación puede emplearse solo o en mezcla de dos o varios. Se prefiere especialmente tetraetoxisilano.

45 El agente de reticulación se emplea en un intervalo de cantidades entre el 0,1 y el 40,0 % en peso, con respecto al peso total del componente de caucho de silicona. La cantidad de agente de reticulación se selecciona de modo que el grado de hinchamiento del caucho de silicona, medido en tolueno, se encuentra entre 3 y 30, preferentemente entre 3 y 25, y de manera especialmente preferente entre 3 y 15. El grado de hinchamiento está definido como la relación en peso entre la cantidad de tolueno que se absorbe por el caucho de silicona, cuando se satura con tolueno a 25°C , y la cantidad de caucho de silicona en el estado secado. La determinación del grado de hinchamiento se describe en detalle en el documento EP 249964.

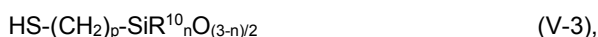
50 Cuando el grado de hinchamiento es menor que 3, es decir cuando el contenido en agente de reticulación es demasiado alto, el caucho de silicona no muestra una elasticidad de caucho suficiente. Cuando el índice de hinchamiento es mayor que 30, el caucho de silicona puede formar una estructura de dominio en el polímero de matriz y por lo tanto no mejorar también la resistencia al impacto, el efecto sería entonces similar a una adición sencilla de polidimetilsiloxano.

Los agentes de reticulación tetrafuncionales se prefieren frente a los trifuncionales, porque entonces el grado de hinchamiento puede controlarse de manera sencilla dentro de los límites descritos anteriormente.

Como agente de injerto (V) son adecuados compuestos que pueden formar estructuras de las siguientes fórmulas:



o



en las que

R⁹ representa hidrógeno o metilo,

10 R¹⁰ representa alquilo C₁ a C₄, preferentemente metilo, etilo o propilo, o fenilo,

n significa 0, 1 o 2 y

p significa un número entero de 1 a 6.

15 Los acrilolil- o metacriloliloxisilanos son especialmente adecuados para formar la estructura (V-1) mencionada anteriormente, y tienen una alta eficiencia de injerto. De esta manera se garantiza una formación efectiva de las cadenas de injerto, y por lo tanto se favorece la resistencia al impacto de la composición de resina resultante.

A modo de ejemplo y preferentemente se mencionan: β-metacriloliloxi-etildimetoximetil-silano, γ-metacriloliloxi-propildimetoximetil-silano, γ-metacriloliloxi-propildimetoximetil-silano, γ-metacriloliloxi-propiltrimetoxi-silano, γ-metacriloliloxi-propiletoxidietil-silano, γ-metacriloliloxi-propildietoximetil-silano, δ-metacrilolil-oxi-butildietoximetil-silano o mezclas de los mismos.

20 Preferentemente se emplea del 0 al 20 % en peso de agente de injerto con respecto al peso total del caucho de silicona.

25 El caucho de silicona puede producirse mediante polimerización en emulsión, tal como se describe por ejemplo en los documentos US 2891920 y US 3294725. El caucho de silicona se produce a este respecto en forma de un látex acuoso. Para ello se mezcla una mezcla que contiene organosiloxano, agente de reticulación y opcionalmente agente de injerto bajo cizalladura con agua, por ejemplo mediante un homogeneizador, en presencia de un emulsionante a base de ácido sulfónico tal como por ejemplo ácido alquilbencenosulfónico o ácido alquilsulfónico, polimerizándose la mezcla para dar el látex de caucho de silicona. Es especialmente adecuado un ácido alquilbencenosulfónico, dado que no solo actúa como emulsionante, sino también como iniciador de polimerización. En este caso es favorable una combinación del ácido sulfónico con una sal de metal de un ácido alquilbencenosulfónico o con una sal de metal de un ácido alquilsulfónico, porque de esta manera se estabiliza el polímero durante la polimerización de injerto posterior.

30 Después de la polimerización se finaliza la reacción, neutralizándose la mezcla de reacción mediante la adición de una solución alcalina acuosa, por ejemplo mediante la adición de una solución acuosa de hidróxido de sodio, hidróxido de potasio o carbonato de sodio.

35 Los componentes de caucho de polialquil(met)acrilato adecuados B.2.2 de los cauchos compuestos de silicona-acrilato según B.2 pueden producirse a partir de ésteres alquílicos de ácido metacrílico y/o ésteres alquílicos de ácido acrílico, un agente de reticulación (IV) y un agente de injerto (V). En este sentido son ésteres alquílicos de ácido metacrílico a modo de ejemplo y preferidos y/o ésteres alquílicos de ácido acrílico los ésteres alquílicos C₁ a C₈, por ejemplo ésteres metílico, etílico, n-butílico, t-butílico, n-propílico, n-hexílico, n-octílico, n-laurílico y 2-etilhexílico; ésteres de haloalquilo, preferentemente ésteres halo-alquílicos C₁ a C₈, tales como acrilato de cloroetilo así como mezclas de estos monómeros. Se prefiere especialmente acrilato de n-butilo.

40 Como agente de reticulación (IV) para el componente de caucho de polialquil(met)acrilato del caucho de silicona-acrilato pueden emplearse monómeros con más de un doble enlace polimerizable. Ejemplos preferidos de monómeros de reticulación son ésteres de ácidos monocarboxílicos insaturados con 3 a 8 átomos de C y de alcoholes monohidroxílicos insaturados con 3 a 12 átomos de C, o de polioles saturados con 2 a 4 grupos OH y de 2 a 20 átomos de C, tales como dimetacrilato de etilenglicol, dimetacrilato de propilenglicol, dimetacrilato de 1,3-butilenglicol y dimetacrilato de 1,4-butilenglicol. Los agentes de reticulación pueden usarse solos o en mezclas de al menos dos agentes de reticulación.

45 Agentes de injerto (V) a modo de ejemplo y preferidos son metacrilato de alilo, cianurato de trialilo, isocianurato de trialilo o mezclas de los mismos. Metacrilato de alilo puede emplearse también como agente de reticulación (IV). Los agentes de injerto pueden usarse solos o en mezclas de al menos dos agentes de injerto.

La cantidad de agente de reticulación (IV) y agente de injerto (V) asciende a del 0,1 al 20 % en peso, con respecto al peso total del componente de caucho de polialquil(met)acrilato del caucho de silicona-acrilato.

5 El caucho compuesto de silicona-acrilato se produce produciéndose en primer lugar el caucho de silicona según B.2.1 como látex acuoso. Este látex se enriquece a continuación con los ésteres alquílicos de ácido metacrílico y/o ésteres alquílicos de ácido acrílico que van a usarse, el agente de reticulación (IV) y el agente de injerto (V), y llevándose a cabo una polimerización. Se prefiere una polimerización en emulsión iniciada por radicales, por ejemplo mediante un iniciador de peróxido, un iniciador azo o redox. Se prefiere especialmente el uso de un sistema de iniciador redox, en especial de un sistema de iniciador de sulfoxilato, producido mediante la combinación de sulfato de hierro, etilendiamintetraacetato de disodio, Rongalit e hidropéroxido.

10 El agente de injerto (V), que se usa en la producción del caucho de silicona, lleva a este respecto a que el porcentaje de caucho de polialquil(met)acrilato se una covalentemente al porcentaje de caucho de silicona. Durante la polimerización los dos componentes de caucho se penetran mutuamente y forman así el caucho compuesto, que ya no puede separarse después de la polimerización en sus constituyentes de componente de caucho de silicona y componente de caucho de polialquil(met)acrilato.

15 Para la producción de los cauchos de injerto compuestos de silicona-acrilato B mencionados como Componente B) se injertan los monómeros B.1 sobre la base de caucho B.2.

A este respecto, pueden emplearse los métodos de polimerización descritos por ejemplo en los documentos EP 249964, EP 430134 y US 4888388.

20 Por ejemplo, la polimerización por injerto tiene lugar después del siguiente método de polimerización: en una polimerización en emulsión iniciada por radicales de una o varias etapas se polimerizan los monómeros de vinilo B.1 deseados sobre la base de injerto, que se encuentra como látex acuoso. La eficiencia de injerto será a este respecto lo más alta posible y asciende preferentemente a más de o a igual al 10 %. La eficiencia de injerto depende de manera determinante del agente de injerto (V) usado. Después de la polimerización para dar el caucho de injerto de silicona(acrilato) se añade el látex acuoso en agua caliente, en el que se disolvieron previamente sales de metal, tales como por ejemplo cloruro de calcio o sulfato de magnesio. A este respecto, el caucho de injerto de silicona(acrilato) coagula el caucho de injerto de silicona(acrilato) y puede separarse a continuación.

25 Los cauchos de injerto de éster alquílico de ácido metacrílico y éster alquílico de ácido acrílico mencionado como Componente B) pueden obtenerse comercialmente. A modo de ejemplo se mencionan: Metablen® SX 005, Metablen® S-2030 y Metablen® SRK 200 de Mitsubishi Rayon Co. Ltd.

30 **Componente B***

Los polímeros de injerto B* se producen mediante polimerización por radicales, por ejemplo mediante polimerización en emulsión, en suspensión, en disolución o en masa, preferentemente mediante polimerización en emulsión.

35 Los polímeros de injerto B* comprenden por ejemplo polímeros de injerto con propiedades elásticas como el caucho, que pueden obtenerse esencialmente a partir de al menos 2 de los siguientes monómeros: cloropreno, butadieno-1,3, isopreno, estireno, acrilonitrilo, etileno, propileno, acetato de vinilo y éster de ácido (met)acrílico con 1 a 18 átomos de C en el componente de alcohol, es decir, polímeros, tal como se describen por ejemplo en "Methoden der Organischen Chemie" (Houben-Weyl), vol. 14/1, Georg Thieme-Verlag, Stuttgart 1961, pág. 393-406 y en C.B. Bucknall, "Toughened Plastics", Appl. Science Publishers, Londres 1977. Polímeros B* preferidos son parcialmente reticulados y tienen contenidos en gel (medido en tolueno) de más del 20 % en peso, preferentemente más del 40 % en peso, en particular más del 60 % en peso.

40 El contenido en gel se determina a 25°C en un disolvente adecuado (M. Hoffmann, H. Krömer, R. Kuhn, Polymeranalytik I y II, Georg Thieme-Verlag, Stuttgart 1977).

Los polímeros de injerto B* preferidos comprenden polímeros de injerto de:

B*.1) de 5 a 95, preferentemente de 30 a 80 partes en peso, de una mezcla de

45 B*.1.1) de 50 a 95 partes en peso de estireno, α -metilestireno, estireno sustituido en el núcleo con metilo, metacrilato de alquilo C₁ a C₈, en particular metacrilato de metilo, acrilato de alquilo C₁ a C₈, en particular acrilato de metilo, o mezclas de estos compuestos y

50 B*.1.2) de 5 a 50 partes en peso de acrilonitrilo, metacrilonitrilo metacrilatos de alquilo C₁ a C₈, en particular metacrilato de metilo, acrilato de alquilo C₁ a C₈, en particular acrilato de metilo, anhídrido de ácido maleico, maleinimidias N-sustituidas con alquilo C₁ a C₄ o fenilo o mezclas de estos compuestos sobre

B*.2) de 5 a 95, preferentemente de 20 a 70 partes en peso de una base de injerto que contiene caucho.

Preferentemente, la base de injerto tiene una temperatura de transición vítrea inferior a -10°C.

Se prefiere especialmente preferentemente una base de injerto a base de un caucho de polibutadieno.

La temperatura de transición vítrea se determina por medio de termoanálisis diferencial dinámico (DSC) según la norma DIN EN 61006 a una velocidad de calentamiento de 10 K/min con definición de la T_g como temperatura del punto medio (método de la tangente).

- 5 Polímeros de injerto B* preferidos son por ejemplo polibutadienos injertados con estireno y/o acrilonitrilo y/o ésteres alquílicos de ácido (met)acrílico, copolímeros de butadieno/estireno y cauchos de acrilato, es decir copolímeros del tipo descrito en el documento DE-OS 1 694 173 (= US-PS 3 564 077), polibutadienos injertados con ésteres alquílicos de ácido acrílico o metacrílico, acetato de vinilo, acrilonitrilo, estireno y/o alquilestirenos, copolímeros de butadieno/estireno o butadieno/acrilonitrilo, poliisobuteno o poliisopreno, tal como se describen por ejemplo en el documento DE-OS 2 348 377 (= US-PS 3 919 353).

Polímeros de injerto B* especialmente preferidos son polímeros de injerto, que pueden obtenerse mediante reacción de injerto de

- 15 I. del 10 al 70, preferentemente del 15 al 50, en particular del 20 al 40 % en peso, con respecto al producto de injerto, de al menos un éster de ácido (met)acrílico o del 10 al 70, preferentemente del 15 al 50, en particular del 20 al 40 % en peso de una mezcla del 10 al 50, preferentemente del 20 al 35 % en peso, con respecto a la mezcla, de acrilonitrilo o éster de ácido (met)acrílico y del 50 al 90, preferentemente del 65 al 80 % en peso, con respecto a la mezcla, de estireno sobre

- 20 II. del 30 al 90, preferentemente del 40 al 85, en particular del 50 al 80 % en peso, con respecto al producto de injerto, de un polímero de butadieno con al menos el 50 % en peso, con respecto a II, restos de butadieno como base de injerto.

El porcentaje de gel de esta base de injerto II asciende preferentemente al menos al 70 % en peso (medido en tolueno), el grado de injerto G 0,15 a 0,55 y el diámetro de partícula medio d₅₀ del polímero de injerto B* 0,05 a 2, preferentemente de 0,1 a 0,6 μm.

- 25 Los ésteres de ácido (met)acrílico I son ésteres del ácido acrílico o ácido metacrílico y alcoholes monohidroxilados con 1 a 18 átomos de C. Se prefieren especialmente ésteres metílicos, ésteres etílicos y ésteres propílicos de ácido metacrílico.

- 30 La base de injerto II puede contener además de restos de butadieno hasta el 50 % en peso, con respecto a II, de restos de otros monómeros etilénicamente insaturados, tales como estireno, acrilonitrilo, ésteres del ácido acrílico o ácido metacrílico con 1 a 4 átomos de C en el componente de alcohol (tal como acrilato de metilo, acrilato de etilo, metacrilato de metilo, metacrilato de etilo), ésteres vinílicos y/o vinil éteres. La base de injerto II preferida se componen de polibutadieno puro.

Dado que en la reacción de injerto los monómeros de injerto no se injertan de manera conocida en todo caso por completo sobre la base de injerto, por polímeros de injerto B* se entienden también aquellos productos que se obtienen mediante polimerización de los monómeros de injerto en presencia de la base de injerto.

- 35 Las masas de moldeo tienen preferentemente un porcentaje total del polímero formado a partir de monómeros de injerto o añadido libremente, no unido químicamente a la base de injerto, por ejemplo SAN libre, de menos del 2,0 % en peso, preferentemente menos del 1,5 % en peso (es decir del 0,0 - 2,0 % en peso, preferentemente del 0,0 - 1,5 % en peso), con respecto a la masa de moldeo total. En el caso de un aumento de este porcentaje se empeoran drásticamente las propiedades.

- 40 El grado de injerto G designa la relación en peso de monómeros de injerto injertados con respecto a la base de injerto y es adimensional.

El tamaño de partícula medio d₅₀ es el diámetro por encima y por debajo del cual se encuentra en cada caso el 50 % en peso de las partículas. Puede determinarse por medio de mediciones de ultracentrifuga (W. Scholtan, H. Lange, Kolloid, Z. y Z. Polymere 250 (1972), 782-796).

- 45 Polímeros de injerto B* preferidos adicionales son por ejemplo también polímeros de injerto de
- (a) del 20 al 90 % en peso, con respecto a B*, de caucho de acrilato como base de injerto y
 - (b) del 10 al 80 % en peso, con respecto a B*, de al menos un monómero polimerizable, etilénicamente insaturado, cuyos homopolímeros o copolímeros generados en ausencia de a) tenían una temperatura de transición vítrea de más de 25°C, como monómeros de injerto.

- 50 La base de injerto de caucho de acrilato tiene una temperatura de transición vítrea de menos de -20°C, preferentemente menos de -30°C.

Los cauchos de acrilato (a) de los polímeros B* son preferentemente polímeros de ésteres alquílicos de ácido

acrílico, opcionalmente con hasta el 40 % en peso, con respecto a (a), de otros monómeros polimerizables, etilénicamente insaturados. Entre los ésteres de ácido acrílico polimerizables preferidos figuran ésteres alquílicos C₁ a C₈, por ejemplo ésteres metílico, etílico, n-butílico, n-octílico y 2-etilhexílico así como mezclas de estos monómeros.

- 5 Para la reticulación pueden copolimerizarse monómeros con más de un doble enlace polimerizable. Ejemplos preferidos de monómeros de reticulación son ésteres de ácidos monocarboxílicos insaturados con 3 a 8 átomos de C y alcoholes monohidroxilados insaturados con 3 a 12 átomos de C o polioles saturados con 2 a 4 grupos OH y 2 a 20 átomos de C, tal como por ejemplo dimetacrilato de etilenglicol, metacrilato de alilo; compuestos heterocíclicos poliinsaturados, tales como por ejemplo cianurato de trivinilo y cianurato de trialilo; compuestos de vinilo polifuncionales, tales como di- y trivinilbencenos; pero también fosfato de trialilo y ftalato de dialilo.

Monómeros de reticulación preferidos son metacrilato de alilo, dimetacrilato de etilenglicol, ftalato de dialilo y compuestos heterocíclicos, que presentan al menos 3 grupos etilénicamente insaturados.

Monómeros de reticulación especialmente preferidos son los monómeros cianurato de trialilo cíclicos, isocianurato de trialilo, cianurato de trivinilo, triacriloilhexahidro-s-triazina, trialilbencenos.

- 15 La cantidad de los monómeros de reticulación asciende preferentemente a del 0,02 al 500, en particular del 0,05 al 2,00 % en peso, con respecto a base de injerto (a).

En el caso de monómeros de reticulación cíclicos con al menos 3 grupos etilénicamente insaturados es ventajoso limitar la cantidad a por debajo del 1 % en peso de la base de injerto (a).

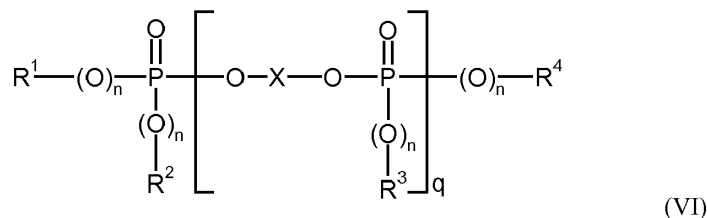
- 20 "Otros" monómeros polimerizables, etilénicamente insaturados, preferidos, que pueden servir además de los ésteres de ácido acrílico opcionalmente para la producción de la base de injerto (a), son por ejemplo acrilonitrilo, estireno, α-metilestireno, acrilamidas, vinil-alquil C₁-C₆ éter, metacrilato de metilo, butadieno. Cauchos de acrilato preferidos como base de injerto (a) son polímeros en emulsión que presentan un contenido en gel de al menos el 60 % en peso.

Componente C

- 25 Las composiciones contienen además agentes de protección contra la llama, seleccionándose estos preferentemente del grupo que comprende los agentes de protección contra la llama que contienen fósforo y agentes de protección contra la llama halogenados.

- 30 De manera especialmente preferente se emplean agentes de protección contra la llama que contienen fósforo, seleccionándose estos agentes de protección contra la llama que contienen fósforo de los grupos de los ésteres de ácido fosfórico y fosfónico monoméricos y oligoméricos, fosfonataminas, fosfazenos y sales de ácido fosfínico, pudiendo emplearse también mezclas de varios componentes, seleccionados de uno o distintos de estos grupos, como agente de protección contra la llama. También pueden emplearse otros compuestos libres de halógeno mencionados en especial en este caso solos o en cualquier combinación con otros compuestos de fósforo libres de halógeno.

- 35 Los ésteres de ácido fosfórico o fosfónico monoméricos y oligoméricos preferidos son compuestos de fósforo de fórmula general (VI)



en la que

- 40 R¹, R², R³ y R⁴ significan independientemente entre sí en cada caso opcionalmente alquilo C₁ a C₈ halogenado, cicloalquilo C₅ a C₆, arilo C₆ a C₂₀ o aralquilo C₇ a C₁₂ sustituido en cada caso opcionalmente con alquilo, preferentemente alquilo C₁ a C₄ y/o halógeno, preferentemente cloro, bromo,

n significa independientemente entre sí 0 o 1,

q significa 0 a 30 y

- 45 X significa un resto aromático mono- o polinuclear con 6 a 30 átomos de C o un resto alifático lineal o ramificado con 2 a 30 átomos de C, que puede estar sustituido con OH y puede contener hasta ocho enlaces éter.

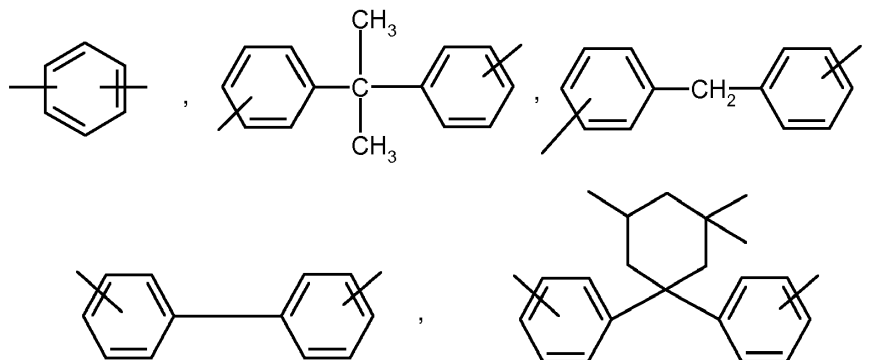
Preferentemente R^1 , R^2 , R^3 y R^4 representan independientemente entre sí alquilo C_1 a C_4 , fenilo, naftilo o fenil-alquilo C_1 a C_4 . Los grupos aromáticos R^1 , R^2 , R^3 y R^4 pueden estar sustituidos por su parte con grupos halógeno y/o alquilo, preferentemente cloro, bromo y/o alquilo C_1 a C_4 . Restos arilo especialmente preferidos son cresilo, fenilo, xilenilo, propilfenilo o butilfenilo así como los derivados bromados y cromados correspondientes de los mismos.

5 X en la fórmula (VI) significa preferentemente un resto aromático mononuclear o polinuclear con 6 a 30 átomos de C. Esto se deriva preferentemente de difenoles de fórmula (I).

n en la fórmula (VI) puede ser independientemente entre sí 0 o 1, preferentemente n es igual a 1.

q (también en la fórmula VII) representa valores enteros de 0 a 30, preferentemente de 0 a 20, de manera especialmente preferente de 0 a 10, en el caso de mezclas para valores promedio de 0,8 a 5,0, preferentemente de 1,0 a 3,0, más preferentemente de 1,05 a 2,00, y de manera especialmente preferente de 1,08 a 1,60.

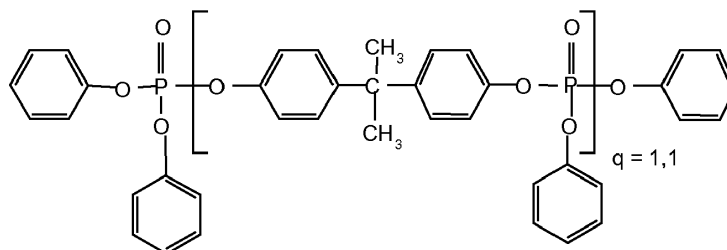
10 X representa de manera especialmente preferente



15 o sus derivados clorados o bromados, en particular X se deriva de resorcinol, hidroquinona, bisfenol A o difenilfenol. De manera especialmente preferente X se deriva de bisfenol A.

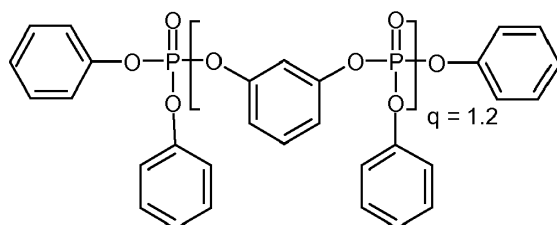
Compuestos de fósforo de fórmula (VI) son en particular tributilfosfato, trifenilfosfato, tricresilfosfato, difenilcresilfosfato, difeniloctilfosfato, difenil-2-etilcresilfosfato, tri-(isopropilfenil)-fosfato, oligofosfato con puente de resorcinol y oligofosfato con puente de bisfenol A. El uso de ésteres de ácido fosfórico oligoméricos de fórmula (VI), que se derivan de bisfenol A, es preferido en particular.

20 Sumamente preferido como Componente C es oligofosfato a base de bisfenol A de acuerdo con la fórmula (VIa)



(VIa).

En una forma de realización preferida alternativa, el Componente C es oligofosfato a base de resorcinolol de acuerdo con la fórmula (VIb)



(VIb).

25 Los compuestos de fósforo según el Componente C son conocidos (véanse por ejemplo los documentos EP-A 0 363 608, EP-A 0 640 655) o pueden producirse según métodos conocidos de manera análoga (por ejemplo Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie, vol. 18, pág. 301 y siguientes 1979; Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie, vol. 12/1, pág. 43; Beilstein vol. 6, pág. 177).

30 Como Componente C pueden emplearse también mezclas de fosfatos con diferente estructura química y/o con igual estructura química y distinto peso molecular.

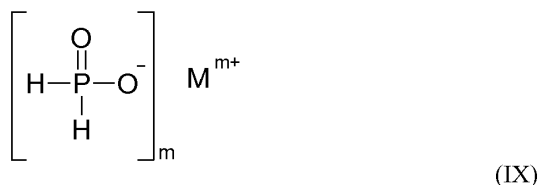
Preferentemente se usan mezclas con igual estructura y diferente longitud de cadena, tratándose en el caso del valor de q indicado del valor de q medio. El valor de q medio puede determinarse determinándose por medio de un método adecuado (cromatografía de gases (CG), cromatografía líquida de alta presión (HPLC), cromatografía de permeación en gel (CPG)) la composición del compuesto de fósforo (distribución de peso molecular) y calculándose a partir de esto los valores medios para q.

Además pueden emplearse fosfonataminas y fosfazenos, tal como se describen en los documentos WO 00/00541 y WO01/18105, como agente de protección contra la llama.

Los agentes de protección contra la llama pueden emplearse solos o en cualquier mezcla entre sí o en mezcla con otros agentes de protección contra la llama.

Otros agentes de protección contra la llama preferidos son sales de un ácido fosfínico con cualquier catión de metal. Pueden emplearse también mezclas de sales que se diferencian en su catión de metal. En el caso de los cationes de metal se trata de cationes metales del primer grupo principal (metales alcalinos, preferentemente Li^+ , Na^+ , K^+), del segundo grupo principal (metales alcalinotérreos; preferentemente Mg^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} , de manera especialmente preferente Ca^{2+}) o del tercer grupo principal (elementos del grupo del boro, preferentemente Al^{3+}) y/o del segundo, séptimo u octavo grupo secundario (preferentemente Zn^{2+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+}) del sistema periódico.

Preferentemente se emplea una sal o una mezcla de sales de un ácido fosfínico de fórmula (IX),



en la que M^{m+} es un catión de metal del primer grupo principal (metales alcalinos; $m = 1$), segundo grupo principal (metales alcalinotérreos; $m = 2$) o del tercer grupo principal ($m = 3$) o del segundo, séptimo u octavo grupo secundario (significando m un número entero de 1 a 6, preferentemente de 1 a 3 y de manera especialmente preferente 2 o 3) del Sistema Periódico.

Se prefieren especialmente en la fórmula (IX) para $m = 1$ los cationes de metal $\text{M}^+ = \text{Li}^+$, Na^+ , K^+ , para $m = 2$ los cationes de metal $\text{M}^{2+} = \text{Mg}^{2+}$, Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} y para $m = 3$ el catión de metal $\text{M}^{3+} = \text{Al}^{3+}$, se prefieren sumamente Ca^{2+} ($m = 2$) y Al^{3+} ($m = 3$).

En una forma de realización preferida el tamaño de partícula medio d_{50} de la sal de ácido fosfínico (Componente C) es inferior a $80 \mu\text{m}$, preferentemente inferior a $60 \mu\text{m}$, de manera especialmente preferente d_{50} está entre $10 \mu\text{m}$ y $55 \mu\text{m}$. El tamaño de partícula medio d_{50} es el diámetro por encima y por debajo del cual se encuentra en cada caso el 50 % en peso de las partículas. Pueden emplearse también mezclas de sales que se diferencian en su tamaño de partícula medio d_{50} .

Estos requisitos en cuanto al tamaño de partícula están relacionados en cada caso con el efecto técnico de que la eficiencia de protección contra la llama de la sal de ácido fosfínico sea elevada.

La sal de ácido fosfínico puede emplearse o bien sola o bien en combinación con otros agentes de protección contra la llama que contienen fósforo.

Componente D

Como agentes antigoteo, las composiciones pueden contener preferentemente poliolefinas fluoradas D. Las poliolefinas fluoradas son conocidas en general (véase por ejemplo el documento EP-A 640 655). Un producto habitual en el comercio es por ejemplo Teflon® 30 N de la empresa DuPont.

Las poliolefinas fluoradas pueden emplearse también en forma de una mezcla coagulada de emulsiones de las poliolefinas fluoradas con emulsiones de los polímeros de injerto B) o B*) o de una emulsión de un copolímero E.1) preferentemente a base de estireno/acrilonitrilo o a base de poli(metacrilato de metilo), mezclándose la poliolefina fluorada como emulsión con una emulsión del polímero de injerto o (co)polímero y coagulándose a continuación.

Además, las poliolefinas fluoradas pueden emplearse como precompuesto con el polímero de injerto B) o un copolímero E.1) a base de estireno/acrilonitrilo preferentemente o a base de poli(metacrilato de metilo). Las poliolefinas fluoradas se mezclan como polvo con un polvo o granulado del polímero de injerto o copolímero y se combinan en la masa fundida en general a temperaturas de 200 a 330°C en unidades habituales tales como amasadoras internas, extrusoras o tornillos sin fin de doble árbol.

Las poliolefinas fluoradas pueden emplearse también en forma de una mezcla madre que se produce mediante polimerización en emulsión de al menos un monómero monoetilénicamente insaturado en presencia de una dispersión acuosa de la poliolefina fluorada. Componentes monoméricos preferidos son estireno, acrilonitrilo, poli(metacrilato de metilo) y mezclas de los mismos. El polímero se emplea después de precipitación ácida y posterior secado como polvo fluido.

Los coagulados, precompuestos o mezclas madre tienen habitualmente contenidos de sólido en poliolefina fluorada del 5 al 95 % en peso, preferentemente del 7 al 60 % en peso.

Componente E

El Componente E comprende uno o varios (co)polímeros de vinilo termoplásticos E.1 y/o poli(tereftalatos de alquileno) E.2.

Son adecuados como (co)polímeros de vinilo F.1 polímeros de al menos un monómero del grupo de los compuestos aromáticos de vinilo, cianuros de vinilo (nitrilos insaturados), ácidos carboxílicos insaturados así como derivados (tales como ésteres, anhídridos e imidas) de ácidos carboxílicos insaturados. En particular son adecuados (co)polímeros de

E.1.1 de 50 a 99, preferentemente de 60 a 80 partes en peso de compuestos aromáticos de vinilo y/o compuestos aromáticos de vinilo sustituidos en el núcleo (tales como estireno, α -metilestireno, p-metilestireno, p-cloroestireno), y

E.1.2 de 1 a 50, preferentemente de 20 a 40 partes en peso de cianuros de vinilo (nitrilos insaturados, tales como acrilonitrilo y metacrilonitrilo) y/o ácidos carboxílicos insaturados (tales como ácido acrílico y ácido maleico) y/o derivados (tales como anhídridos e imidas) de ácidos carboxílicos insaturados (por ejemplo anhídrido de ácido maleico y N-fenilmaleinimida).

Los (co)polímeros de vinilo E.1 son resinosos, termoplásticos y libres de caucho. Se prefiere especialmente el copolímero de E.1.1 estireno y E.1.2 acrilonitrilo.

Los (co)polímeros de acuerdo con E.1 son conocidos y pueden producirse mediante polimerización por radicales, en particular mediante polimerización en emulsión, en suspensión, en disolución o en masa. Los (co)polímeros tienen preferentemente pesos moleculares medios Mw (promedio en peso, determinado mediante dispersión de luz o sedimentación) entre 15.000 y 200.000 g/mol.

Los poli(tereftalatos de alquileno) del Componente E.2 son productos de reacción de ácidos dicarboxílicos aromáticos o sus derivados reactivos, tales como ésteres dimetilícos o anhídridos, y dioles alifáticos, cicloalifáticos o aralifáticos así como mezclas de estos productos de reacción. Los poli(tereftalatos de alquileno) preferidos contienen al menos el 80 % en peso, preferentemente al menos el 90 % en peso, con respecto al componente de ácido dicarboxílico resto ácido tereftálico y al menos el 80 % en peso, preferentemente al menos el 90 % en moles, con respecto al componente de diol restos etilenglicol y/o butanodiol-1,4.

Los poli(tereftalatos de alquileno) preferidos pueden contener, además de los restos ácido tereftálico hasta el 20 % en moles, preferentemente hasta el 10 % en moles, de restos de otros ácidos dicarboxílicos aromáticos o cicloalifáticos con 8 a 14 átomos de C o ácidos dicarboxílicos alifáticos con 4 a 12 átomos de C, tales como por ejemplo restos de ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido naftaleno-2,6-dicarboxílico, ácido 4,4'-difenildicarboxílico, ácido succínico, ácido adípico, ácido sebácico, ácido azelaico, ácido ciclohexanodiacético.

Los poli(tereftalatos de alquileno) preferidos pueden contener, además de restos etilenglicol o butanodiol-1,4 hasta el 20 % en moles, preferentemente hasta el 10 % en moles, de otros dioles alifáticos con 3 a 12 átomos de C o dioles cicloalifáticos con 6 a 21 átomos de C, por ejemplo restos de propanodiol-1,3, 2-etilpropanodiol-1,3, neopentilglicol, pentanodiol-1,5, hexanodiol-1,6, ciclohexano-dimetanol-1,4, 3-etilpentanodiol-2,4, 2-metilpentanodiol-2,4, 2,2,4-trimetilpentanodiol-1,3, 2-etilhexanodiol-1,3, 2,2-dietilpropanodiol-1,3, hexanodiol-2,5, 1,4-di-(β -hidroxietoxi)-benceno, 2,2-bis-(4-hidroxiciclohexil)-propano, 2,4-dihidroxi-1,1,3,3-tetrametil-ciclobutano, 2,2-bis-(4- β -hidroxietoxi-fenil)-propano y 2,2-bis-(4-hidroxipropoxifenil)-propano (documentos DE-A 2 407 674, 2 407 776, 2 715 932).

Los poli(tereftalatos de alquileno) puede ramificarse mediante incorporación de cantidades relativamente pequeñas de alcoholes tri- o tetrahidroxilados o de ácidos carboxílicos tri- o tetrabásicos, por ejemplo de acuerdo con los documentos DE-A 1 900 270 y US-PS 3 692 744. Ejemplos de agentes de ramificación preferidos son ácido trimésico, ácido trimelítico, trimetiloetano y -propano y pentaeritritol.

Se prefieren especialmente poli(tereftalatos de alquileno), que se habían producido solo a partir de ácido tereftálico y sus derivados reactivos (por ejemplo sus ésteres dialquílicos) y etilenglicol y/o butanodiol-1,4, y mezclas de estos poli(tereftalatos de alquileno).

Las mezclas de poli(tereftalatos de alquileno) contienen del 1 al 50 % en peso, preferentemente del 1 al 30 % en peso, de poli(tereftalato de etileno) y del 50 al 99 % en peso, preferentemente del 70 al 99 % en peso, de

poli(tereftalato de butileno).

Los poli(tereftalatos de alquileno) usados preferentemente tienen en general una viscosidad límite de 0,4 a 1,5 dl/g, preferentemente de 0,5 a 1,2 dl/g, medido en fenol/o-diclorobenceno (1:1 partes en peso) a 25°C en el viscosímetro Ubbelohde.

- 5 Los poli(tereftalatos de alquileno) pueden producirse según métodos conocidos (véase por ejemplo Kunststoff-Handbuch, volumen VIII, pág. 695 y siguientes, Carl-Hanser-Verlag, Múnich 1973).

Aditivos adicionales F

10 Las masas de moldeo pueden contener al menos uno adicional de los aditivos habituales, tal como por ejemplo agentes de deslizamiento y de desmoldeo, agentes de nucleación, antiestáticos, estabilizadores, colorantes y pigmentos así como materiales de relleno y de refuerzo.

15 El Componente F comprende también compuestos inorgánicos de partículas finas, que se caracterizan por un diámetro de partícula promedio inferior o igual a 200 nm, preferentemente inferior o igual a 150 nm, en particular de 1 a 100 nm. Los compuestos inorgánicos de partículas finas adecuados se componen preferentemente de al menos un compuesto polar de uno o varios metales del primer a quinto grupo principal o del primer u octavo grupo secundario del sistema periódico, preferentemente del segundo al quinto grupo principal o del cuarto al octavo grupo secundario, de manera especialmente preferente del tercer al quinto grupo principal o del cuarto al octavo grupo secundario, o de compuestos de estos metales con al menos un elemento seleccionado de oxígeno, hidrógeno, azufre, fósforo, boro, carbono, nitrógeno o silicio. Compuestos preferidos son por ejemplo óxidos, hidróxidos, óxidos que contienen agua, sulfatos, sulfitos, sulfuros, carbonatos, carburos, nitratos, nitritos, nitruros, boratos, silicatos, fosfatos, hidruros, fosfitos o fosfonatos. Preferentemente, los compuestos inorgánicos de partículas finas se componen de óxidos, fosfatos, hidróxidos, preferentemente de TiO_2 , SiO_2 , SnO_2 , ZnO , ZnS , bohemita, ZrO_2 , Al_2O_3 , fosfatos de aluminio, óxidos de hierro, así mismo TiN , WC , $\text{AlO}(\text{OH})$, Fe_2O_3 óxidos de hierro, NaSO_4 , óxido de vanadio, borato de zinc, silicatos tales como silicatos de Al, silicatos de Mg, silicatos mono-, bi-, tridimensionales y talco. Así mismo, pueden emplearse mezclas y compuestos dopados. Además, estos compuestos orgánicos de partículas finas pueden estar modificados en superficie con moléculas orgánicas, para conseguir una mejor compatibilidad con los polímeros. De esta manera pueden generarse superficies hidrófobas o hidrófilas. Se prefieren especialmente óxidos de aluminio que contienen hidrato (por ejemplo bohemita) o TiO_2 .

30 El tamaño de partícula y el diámetro de partícula de las partículas inorgánicas significa el diámetro de partícula medio d_{50} , por ejemplo determinado mediante mediciones de sedimentación a través de la velocidad de deposición de las partículas, por ejemplo en un aparato Sedigraph.

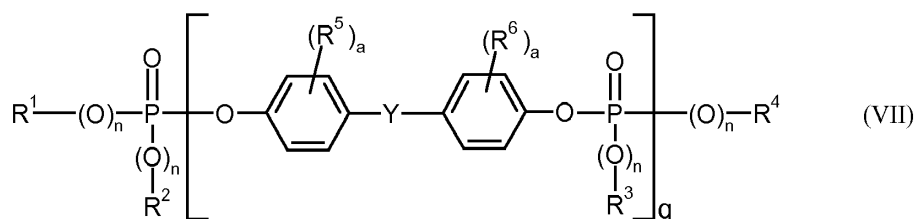
Los compuestos inorgánicos pueden encontrarse como polvos, pastas, soles, dispersiones o suspensiones. Mediante precipitación pueden obtenerse polvos a partir de dispersiones, soles o suspensiones.

35 Los compuestos inorgánicos pueden incorporarse de acuerdo con procedimientos habituales en las masas de moldeo termoplásticas, por ejemplo mediante amasado directo o extrusión de masas de moldeo y los compuestos inorgánicos de partículas finas. Representan procedimientos preferidos la producción de una mezcla madre, por ejemplo en aditivos protectores de la llama y al menos un componente de las masas de moldeo en monómeros o disolventes, o la coprecipitación de un componente termoplástico y los compuestos inorgánicos de partículas finas, por ejemplo mediante coprecipitación de una emulsión acuosa y los compuestos inorgánicos de partículas finas, opcionalmente en forma de dispersiones, suspensiones, pastas o soles de los materiales inorgánicos de partículas finas.

45 Las composiciones se producen mezclándose los constituyentes respectivos de manera conocida y combinándose en fundido y extruyéndose en fundido a temperaturas de 200°C a 300°C en unidades habituales tales como amasadoras internas, extrusoras y tornillos sin fin de doble árbol. El mezclado de los constituyentes individuales puede tener lugar de manera conocida tanto de forma sucesiva como simultánea, en concreto, tanto a aproximadamente 20°C (temperatura ambiente) como a temperatura más alta.

Las composiciones termoplásticas y masas de moldeo son adecuadas debido a su excelente equilibrio de alta resistencia al impacto a bajas temperaturas, una buena resistencia a la llama en el caso de grosores de pared delgados y una excelente resistencia química para la producción de carcasas de módulo de batería o carcasas de paquete de batería o partes de las mismas.

50 En una forma de realización, el Componente C se selecciona de compuestos de fósforo de acuerdo con la fórmula (VII),



en la que

R¹, R², R³ y R⁴, significan independientemente entre sí opcionalmente alquilo C₁ a C₈ sustituido con halógeno, cicloalquilo C₅ a C₆, arilo C₆ a C₁₀ o aralquilo C₇ a C₁₂ sustituido en cada caso opcionalmente con halógeno y/o alquilo,

n significa independientemente entre sí 0 o 1,

a significa independientemente entre sí 0, 1, 2, 3 o 4,

q significa 0 a 30

R⁵ y R⁶ significan independientemente entre sí alquilo C₁ a C₄, preferentemente metilo, o halógeno, preferentemente cloro y/o bromo, y

Y alquilideno C₁ a C₇, alquilenos C₁ a C₇, cicloalquilenos C₅ a C₁₂, cicloalquilideno C₅ a C₁₂, -O-, -S-, -SO-, -SO₂- o -CO-.

En una forma de realización adicional, en la que la composición de policarbonato contiene los componentes A + B + C y opcionalmente los componentes D, E y/o F, el porcentaje del Componente B asciende a de 9,0 a 11,0 partes en peso (con respecto a la suma de los Componentes A + B + C). En una forma de realización adicional, en la que la composición de policarbonato contiene los componentes A + B* + C y opcionalmente los componentes D, E y/o F, el porcentaje del Componente B* asciende a de 9,0 a 11,0 partes en peso (con respecto a la suma de los Componentes A + B* + C). En una forma de realización adicional el porcentaje del Componente C asciende a de 4,0 a 11,0 partes en peso (con respecto a la suma de los Componentes A + B + C o A + B* + C).

En una forma de realización adicional la composición de policarbonato como Componente C contiene una mezcla de un monofosfato y un oligofosfato de acuerdo con la fórmula (VII), siendo el valor promedio de q de 1,06 a 1,15.

En una forma de realización adicional, el porcentaje del Componente D asciende a de 0,1 a 0,6 partes en peso (con respecto a la suma de los Componentes A + B + C o A + B* + C).

En una forma de realización adicional la composición de policarbonato contiene como Componente F al menos un aditivo seleccionado del grupo que consiste en agentes de deslizamiento y de desmoldeo, agentes de nucleación, antiestáticos, estabilizadores, colorantes, pigmentos, materiales de relleno, materiales de refuerzo y compuestos inorgánicos de partículas finas, presentando los compuestos inorgánicos de partículas finas un diámetro de partícula promedio inferior o igual a 200 nm.

Además de o en lugar de materiales de policarbonato, la carcasa de módulo de batería, en particular las secciones de pared de seguridad, pueden comprender también otros plásticos adecuados tales como por ejemplo duroplásticos y termoplásticos ignífugos. Ejemplos de ello son: poliamida-6 (PA6), nailon 6-6 (PA66), poli(tereftalato de butileno) (PBT), mezclas de PBT, polipropileno (PP), acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) o mezclas de los mismos, preferentemente en cada caso con la adición de agentes de protección contra la llama.

De acuerdo con la invención, la sección de pared de seguridad presenta un grosor de 0,5 mm a 3 mm, preferentemente de 0,8 mm a 2 mm, en particular de 1 mm a 2 mm. Ensayos han mostrado que los tiempos de fusión necesarios son especialmente fáciles de alcanzar con grosores de pared así de delgadas. Las secciones de pared de seguridad que presentan materiales de policarbonato presentan preferentemente en particular un grosor en el intervalo de 0,8 mm a 2 mm.

De acuerdo con la invención, la otra carcasa de módulo de batería, es decir, la carcasa muestra en otras zonas distintas de la zona de la sección de pared de seguridad, un mayor grosor de pared como la sección de pared de seguridad. Preferentemente, el grosor de pared de la otra carcasa de módulo de batería asciende en este caso a de 3 mm a 5 mm.

En una forma de realización adicional del módulo de batería, la carcasa de módulo de batería está acanalada al menos en la zona de la sección de pared de seguridad, preferentemente en todo el lado respectivo de la carcasa de módulo de batería o esencialmente en todo el lado respectivo de la carcasa de módulo de batería.

Mediante el acanalado puede conseguirse, en el caso de un grosor de pared constante, una mayor estabilidad o una

estabilidad constante en el caso de un menor grosor de pared de la sección de pared de seguridad. Preferentemente, todo el lado respectivo o esencialmente todo el lado respectivo de la carcasa de módulo de batería puede acanalarse, es decir el lado en el que está dispuesta la sección de pared de seguridad. En el caso de una sección de pared de seguridad en el lado inferior de la carcasa de módulo de batería puede estar acanalado por ejemplo todo el lado inferior de la carcasa de módulo de batería.

Por un acanalado de una sección de pared se entiende que la sección de pared presenta nervios en forma de costillas, mediante las que se aumenta la estabilidad estructural de la sección de pared. Los nervios pueden componerse por ejemplo del mismo material que la sección de pared y preferentemente en una sola pieza con el mismo. En la producción de la carcasa de módulo de batería o partes de la misma en la fundición inyectada pueden tenerse en cuenta los nervios por ejemplo en el molde de fundición inyectada y así inyectarse directamente de forma conjunta. El acanalado puede comprender una pluralidad de nervios que se entrecruzan, pudiendo diseñarse las zonas de pared entre los nervios individuales entonces de manera correspondiente de manera más delgada.

En una forma de realización adicional del módulo de batería, la carcasa de módulo de batería presenta en la zona de la sección de pared de seguridad, una abertura cubierta con una lámina. Para este fin, por ejemplo en la producción de la carcasa de módulo de batería en la zona de la sección de pared de seguridad, puede preverse una abertura que se cierra a continuación con una lámina. La lámina puede por ejemplo pegarse con el material que rodea la abertura de la carcasa de módulo de batería, soldarse o fijarse de otro modo al mismo. El grosor de pared en la sección de pared de seguridad corresponde entonces al grosor de lámina que puede encontrarse por ejemplo en el intervalo de 10 µm a 500 µm. Con esta forma de realización pueden conseguirse por lo tanto grosores de pared especialmente delgados en la sección de pared de seguridad. Para la lámina se tienen en cuenta en particular láminas de plástico, por ejemplo de uno de los plásticos descritos anteriormente para la carcasa de módulo de batería.

En una forma de realización adicional del módulo de batería, el módulo de batería comprende el número predeterminado de células de batería, estando dispuestas las células de batería individuales en los alojamientos. En el caso de N alojamientos, el módulo de batería comprende por consiguiente N células de batería, estando dispuesta en cada alojamiento para una célula de batería en cada caso una célula de batería. En el caso de las células de batería, puede tratarse en particular de acumuladores de iones litio, por ejemplo del tipo 18650 o como alternativa del tipo 10180, 10280, 10440, 14250, 14500, 14560, 15270, 16340, 17340, 17500, 17670, 18350, 18500, 19670, 25500, 26650 o 32600 o del tipo Coffebag.

En una forma de realización adicional del módulo de batería, al menos una de las células de batería presenta un punto de rotura teórico para la salida de una llama en una dirección de preferencia, y la célula de batería está dispuesta en un alojamiento de modo que la dirección de preferencia está asociada a la sección de pared de seguridad del alojamiento. El punto de rotura teórico de la célula de batería puede estar dispuesto por ejemplo en el caso de células de batería cilíndricas en la zona de la base y en el caso de las células de batería Coffebag en la zona de borde de la célula de batería.

De esta manera se garantiza que una llama que sale de la célula de batería en caso de avería incida sobre la sección de pared de seguridad asociada y de este modo, tras un tiempo de algunos segundos, se quema una abertura en la carcasa de módulo de batería, de modo que la energía de la llama pueda escapar del módulo de batería.

En una forma de realización adicional del módulo de batería, el lado inferior de una célula de batería está asociado a la sección de pared de seguridad de un alojamiento. Normalmente, las células de batería presentan en su lado inferior un punto de rotura teórico. En la presente forma de realización, el módulo de batería está adaptado en esta posición de los puntos de rotura teórico.

De acuerdo con la invención se prefiere especialmente un módulo de batería

- 45 - con una carcasa de módulo de batería,
- en el que la carcasa de módulo de batería encierra un espacio interior de módulo de batería y
- en el que la carcasa de módulo de batería presenta, en el lado del espacio interior de módulo de batería, alojamientos para un número predeterminado de células de batería,

en el que

- 50 - la carcasa de módulo de batería comprende, en la zona de al menos un alojamiento, una sección de pared de seguridad, cuyas propiedades de materiales y cuyo grosor están creados de tal manera que la sección de pared de seguridad en el ensayo de llama de aguja según la norma DIN EN ISO 11925-2 después de como máximo 45 s muestra una fusión,

en el que

- 55 el material de policarbonato comprendido por la sección de pared de seguridad de la carcasa de módulo de batería y por las otras zonas de la carcasa de módulo de batería es una composición de policarbonato que contiene los

siguientes componentes A + B + C o A + B* + C así como en cada caso opcionalmente los componentes D, E y/o F con las proporciones indicadas en cada caso:

- A) de 70,0 a 90,0 partes en peso (con respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C o A + B* + C) de policarbonato aromático lineal y/o ramificado y/o de poliestercarbonato aromático,
- 5 B) de 6,0 a 15,0 partes en peso (con respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C) de al menos un polímero de injerto con
- B.1) del 5 al 40 % en peso (en cada caso con respecto al polímero de injerto B) de una envuelta de al menos un monómero de vinilo y
- 10 B.2) del 95 al 60 % en peso (en cada caso con respecto al polímero de injerto B) de una o varias bases de injerto de caucho compuesto de silicona-acrilato,
- B*) de 6,0 a 15,0 partes en peso (con respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A + B* + C) de al menos un polímero de injerto con
- B*.1) de 5 a 95 de una mezcla de
- 15 B*.1.1) de 50 a 95 partes en peso de estireno, α -metilestireno, estireno sustituido en el núcleo con metilo, metacrilato de alquilo C₁ a C₈, acrilato de alquilo C₁ a C₈ o mezclas de estos compuestos y
- B*.1.2) de 5 a 50 partes en peso de acrilonitrilo, metacrilonitrilo, metacrilatos de alquilo C₁ a C₈, acrilato de alquilo C₁ a C₈, anhídrido de ácido maleico, maleinimidias N-sustituidas con alquilo C₁ a C₄ o fenilo o mezclas de estos compuestos sobre
- B*.2) de 5 a 95 partes en peso de una base de injerto que contiene caucho a base de butadieno o acrilato,
- 20 C) de 2,0 a 15,0 partes en peso (con respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C o A + B* + C) de compuestos de fósforo, seleccionados de los grupos de los ésteres de ácido fosfórico y fosfónico monoméricos y oligoméricos, fosfonataminas, fosfazenos y fosfinatos así como mezclas de estos compuestos,
- D) de 0 a 3,0 partes en peso (con respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C o A + B* + C) de agentes antigoteo,
- 25 E) 0 - 3,0 partes en peso (con respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C o A + B* + C) de (co)polímero de vinilo termoplástico (E.1) y/o poli(tereftalato de alquilenos) (E.2), y
- F) de 0 a 20,0 partes en peso (con respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C o A + B* + C) de aditivos adicionales,

30 estando las composiciones preferentemente libres de poli(acrilato de alquil(alquilo)) libre de caucho, y estando todos los datos de partes en peso en la presente solicitud normalizados de modo que la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C o A + B* + C en la composición dan como resultado 100,

y en el que el grosor de pared de la sección de pared de seguridad asciende a de 0,8 mm a 2,0 mm, de manera especialmente preferente de 0,8 a 1,0 mm

35 y en el que el grosor de pared en la zona de la sección de pared de seguridad es menor que en las otras zonas de la carcasa de módulo de batería, que presentan preferentemente un grosor de pared de 3,0 mm a 5,0 mm, de manera especialmente preferente de 3,0 mm a 3,5 mm.

40 Se entiende que las células de batería dispuestas en la carcasa de módulo de batería pueden presentar tamaños y formas muy diferentes, por ejemplo cilíndricas y pequeñas, de manera similar a las células AA, o también cilíndricas y grandes, de manera similar a las latas de bebida. Por lo tanto, varía considerablemente en función de la célula de batería la energía de llama que sale en el caso de fallo. Los grosores de la sección de pared de seguridad y de la otra carcasa se adaptan preferentemente al tamaño de la célula de batería. Esto mismo es válido para células prismáticas y células de bolsa.

45 El objetivo mencionado anteriormente, además en el caso de un paquete de batería con una carcasa de paquete de batería, en el que la carcasa de paquete de batería encierra un espacio interior de paquete de batería y en el que la carcasa de paquete de batería presenta, en el lado del espacio interior de paquete de batería, al menos un alojamiento para un módulo de batería, de acuerdo con la invención, se consigue al menos en parte por que el paquete de batería presenta un módulo de batería de acuerdo con la invención alojado en el alojamiento.

50 En los vehículos eléctricos no se incorpora, por regla general, ningún módulo de batería individual, sino paquetes de batería en los que están reunidos varios módulos de batería en una carcasa de paquete de batería. Al equiparse un paquete de batería de este tipo con módulos de batería de acuerdo con la invención, se consiguen las ventajas descritas anteriormente para el módulo de batería de acuerdo con la invención.

Para el alojamiento de los módulos de batería, el paquete de batería en el lado del espacio interior de paquete de batería, es decir en el lado interior de la carcasa de paquete de batería, puede presentar por ejemplo apoyos, raíles, cavidades u otros medios de sujeción.

- 5 En una forma de realización del paquete de batería, el paquete de batería presenta, en el espacio interior de paquete de batería, en el lado de la sección de pared de seguridad de la carcasa de módulo de batería, una zona de espacio libre, de modo que el módulo de batería en esta zona está distanciado de la carcasa de paquete de batería y otros módulos de batería en el paquete de batería.

- 10 Mediante el espaciamiento del paquete de batería en la zona de la sección de pared de seguridad se proporciona un espacio libre de seguridad al que puede salir la energía de una llama que puede salir en caso de avería de una célula de batería dispuesta en el módulo de batería y puede fundir la carcasa de módulo de batería en la zona de una sección de pared de seguridad asociada. De esta manera puede impedirse que mediante la energía de la llama se dañen otros componentes dentro del paquete de batería o el paquete de batería en sí. Para ello, la distancia entre el módulo de batería y la carcasa de paquete de batería así como otros módulos de batería en el lado de la sección de pared de seguridad del módulo de batería asciende preferentemente al menos a 5 cm.

- 15 En una forma de realización adicional del paquete de batería, el paquete de batería presenta, en el espacio interior de paquete de batería en el lado de la sección de pared de seguridad de la carcasa de módulo de batería, un canal que está diseñado para derivar la energía de una llama que atraviesa la sección de pared de seguridad. En una forma de realización adicional del paquete de batería, la carcasa de paquete de batería presenta una sección de pared de seguridad asociada a la sección de pared de seguridad de la carcasa de módulo de batería, cuyas propiedades de materiales y cuyo grosor están creados de tal manera que la sección de pared de seguridad en el ensayo de llama de aguja según la norma DIN EN ISO 11925-2 después de como máximo 45 s, preferentemente como máximo 20 s, más preferentemente como máximo 10 s, en particular como máximo 5 s, muestra una fusión.

- 25 Siempre que el material de la sección de pared de seguridad y de la otra carcasa de paquetes de batería sea el mismo, la otra carcasa de paquete de batería, es decir, la carcasa en otras zonas distintas de la zona de la sección de pared de seguridad, presenta un mayor grosor de pared que la sección de pared de seguridad. Preferentemente, el grosor de pared de la sección de seguridad asciende a de 0,8 mm a 2,0 mm, más preferentemente de 0,8 a 1,0 mm y el grosor de pared de la otra carcasa de paquetes de batería asciende a de 3,0 mm a 5,0 mm, más preferentemente de 3,0 a 3,5 mm en este caso.

- 30 Preferentemente, las propiedades de materiales y el grosor de la sección de pared de seguridad se crean de tal manera que la sección de pared de seguridad, al exponerse a una llama, que presenta una temperatura de al menos 600 °C, después de como máximo 5 s, preferentemente como máximo 4 s, en particular como máximo 3 s, se ha fundido, de modo que en la carcasa de paquete de batería se forma una abertura en esta zona.

- 35 Una llama que sale de una célula de batería dispuesta en el módulo de batería puede así, después de fundirse la sección de pared de seguridad del módulo de batería, también fundir la sección de pared de seguridad del paquete de batería. De esta manera, la energía de la llama no puede desviarse solo desde la carcasa de módulo de batería, sino también desde la carcasa de paquete de batería circundante.

- 40 En una forma de realización adicional del paquete de batería, al menos la sección de pared de seguridad de la carcasa de paquete de batería, preferentemente toda la carcasa de paquete de batería o esencialmente toda la carcasa de paquete de batería, comprende un material ignífugo, en particular un plástico ignífugo. Tal como se expuso anteriormente son respecto a la sección de pared de seguridad de la carcasa de módulo de batería o con respecto a la carcasa de módulo de batería en sí, mediante el uso de un material de este tipo puede impedirse que la sección de seguridad o la carcasa de módulo de batería o carcasa de paquete de batería, tras la extinción de una llama que sale de una célula de batería arda de nuevo. Con ello puede impedirse la propagación de un incendio.

- 45 En una forma de realización adicional del paquete de batería, al menos la sección de pared de seguridad de la carcasa de paquete de batería, preferentemente toda la carcasa de paquete de batería o esencialmente toda la carcasa de paquete de batería, comprende un material de policarbonato. Tal como se expuso anteriormente con respecto a la sección de pared de seguridad de la carcasa de módulo de batería o con respecto a la carcasa de módulo de batería en sí, los materiales de policarbonato presentan una buena elasticidad y una alta tenacidad, en concreto en particular también a bajas temperaturas de -30 °C, que pueden aparecer en el uso en vehículos eléctricos. Además es posible una buena protección contra la llama de estos materiales.

- 50 Como materiales de policarbonato se tienen en cuenta para la sección de pared de seguridad de la carcasa de paquete de batería, en particular para la carcasa de paquete de batería en sí, en principio las composiciones de policarbonato expuestas ya anteriormente para la sección de pared de seguridad de la carcasa de módulo de batería o para la carcasa de módulo de batería, de modo que se remite a la descripción respectiva.

- 55 Además, para la sección de pared de seguridad de la carcasa de paquete de batería o para la carcasa de paquete de batería en sí se tienen en cuenta también los otros materiales mencionados anteriormente para la sección de pared de seguridad de la carcasa de módulo de batería o para la carcasa de módulo de batería en sí, en particular los materiales termoplásticos ignífugos.

- En una forma de realización adicional del paquete de batería, la carcasa de paquete de batería presenta, en la zona de la sección de pared de seguridad, una abertura cubierta con una lámina. Con este fin, por ejemplo en la producción de la carcasa de paquete de batería en la zona de la sección de pared de seguridad, puede preverse una
 5 abertura que se cierra a continuación con una lámina. La lámina puede por ejemplo pegarse con el material que rodea la abertura de la carcasa de paquete de batería, soldarse o fijarse de otro modo al mismo. El grosor de pared en la sección de pared de seguridad corresponde entonces al grosor de lámina que puede encontrarse por ejemplo en el intervalo de 10 µm a 500 µm. Con esta forma de realización pueden conseguirse por lo tanto grosores de pared especialmente delgados en la sección de pared de seguridad. Para la lámina se tienen en cuenta en particular láminas de plástico, por ejemplo de uno de los plásticos descritos previamente para la carcasa de módulo de batería.
- 10 El objetivo mencionado anteriormente se consigue además, en el caso de un vehículo eléctrico de acuerdo con la invención al menos en parte, porque el vehículo eléctrico presenta un módulo de batería de acuerdo con la invención y/o un paquete de batería de acuerdo con la invención.
- Mediante la previsión de un módulo de batería o paquetes de batería de este tipo en un vehículo eléctrico puede mejorarse, debido a la elevada seguridad efectiva de funcionamiento del módulo de batería o del paquete de batería de manera correspondiente también la seguridad efectiva de funcionamiento del vehículo eléctrico. Con respecto a
 15 las ventajas restantes, se remite a la descripción anterior con respecto al módulo de batería y al paquete de batería.
- En una forma de realización del vehículo eléctrico, el módulo de batería o el paquete de batería está dispuesto en el vehículo eléctrico de modo que una sección de pared de seguridad del módulo de batería o del paquete de batería está distanciada de otras superficies de elementos constructivos del vehículo eléctrico, en particular de superficies
 20 de chapa de carrocería.
- Mediante el distanciamiento de la sección de pared de seguridad de superficies de elementos constructivos del vehículo eléctrico se proporciona un espacio libre de seguridad en el que puede desviarse la energía de una llama que sale del módulo de batería o del paquete de batería, de modo que se reduce el riesgo de un daño de elementos constructivos, en particular de elementos constructivos de chapa de carrocería y sobre todo elementos constructivos
 25 de plástico inflamables del vehículo eléctrico. Además, con el espacio libre de seguridad se consigue que la energía de la llama no se conduzca de vuelta a través de los elementos constructivos del vehículo eléctrico, en particular a través de sus elementos constructivos de chapa de carrocería, al módulo de batería o al paquete de batería. Con ello puede aumentarse adicionalmente la seguridad efectiva de funcionamiento del vehículo eléctrico.
- La distancia entre la sección de pared de seguridad del módulo de batería o del paquete de batería de otras superficies de elementos constructivos del vehículo eléctrico, en particular de superficies de chapa de carrocería, asciende preferentemente al menos a 5 cm. Con ello se crea un espacio libre de seguridad suficientemente grande para desviar de forma segura la energía de una llama que sale del paquete de batería o módulo de batería. Preferentemente, para la realización de la distancia puede estar previsto un separador, que está dispuesto entre el
 30 módulo de batería o el paquete de batería y otra superficie de elemento constructivo del vehículo eléctrico. Por ejemplo, puede estar previsto un apoyo con el que el módulo de batería o el paquete de batería está apoyado sobre una superficie de carrocería del vehículo eléctrico.
- Otras características y ventajas de la presente invención pueden deducirse de la siguiente descripción de ejemplos de realización, haciéndose referencia al dibujo adjunto.
- 40 la Figura 1 muestra un ejemplo de realización de un módulo de batería de acuerdo con la invención así como de un paquete de batería de acuerdo con la invención,
- la Figura 2 muestra un corte en detalle del ejemplo de realización de la Figura 1,
- la Figura 3 muestra el módulo de batería de la Figura 1 en una vista inferior y
- la Figura 4 muestra un ejemplo de realización de un vehículo eléctrico de acuerdo con la invención con un paquete de batería de acuerdo con la invención.
- 45 La Figura 1 muestra un ejemplo de realización de un paquete de batería de acuerdo con la invención 2 así como de un módulo de batería de acuerdo con la invención 8 en la sección transversal. La Figura 2 muestra además la sección marcada en la Figura 1 con II en representación ampliada y detallada.
- El paquete de batería 2 presenta una carcasa de paquete de batería 4, que rodea un espacio interior de paquete de batería 6. En el lado del espacio interior de paquete de batería, la carcasa de paquete de batería 4 presenta varios
 50 alojamientos (no representados) para módulos de batería.
- En los alojamientos están dispuestos módulos de batería, de los que en la Figura 1 puede verse el módulo de batería 8. El módulo de batería 8 comprende una carcasa de módulo de batería 10, que rodea un espacio interior de módulo de batería 12. En el lado del espacio interior de módulo de batería, la carcasa de módulo de batería 10 presenta alojamientos 14 para un número predeterminado de células de batería 16. Los alojamientos 14 pueden
 55 estar instalados por ejemplo tal como se muestra en la Figura 2 como cavidades esencialmente circulares en la

carcasa de módulo de batería 10. Como alternativa o adicionalmente, los alojamientos 14 pueden presentar también rebordes 15 dispuestos en el lado interior de la carcasa de módulo de batería, que forman por ejemplo un borde esencialmente circular para el alojamiento de una célula de batería 16.

5 El módulo de batería 8 presenta, en la Figura 1, el número predeterminado de células de batería 16, estando dispuesta en cada caso una célula de batería 16 en un alojamiento 14 del módulo de batería 8. En el caso de las células de batería 16 se trata por ejemplo de acumuladores de iones litio en forma cilíndrica. Las células de batería 16 presentan, en el lado de la base, en cada caso un punto de rotura teórico (no representado), de modo que una llama 18 que sale en caso de avería de una célula de batería 16 no sale en cualquier sitio de la célula de batería 16, sino de manera dirigida en su lado inferior.

10 La carcasa de módulo de batería 10 presenta, en la zona de cada alojamiento 14 en cada caso una sección de pared de seguridad 20, cuyas propiedades de materiales y grosor están previstas de modo que la sección de pared de seguridad 20 en el ensayo de llama de aguja según la norma DIN EN ISO 11925-2 después de como máximo 45 s, mejor después de como máximo 20 s, preferentemente como máximo 10 s, en particular como máximo 5 s, muestra una fusión. De esta manera se consigue que la sección de pared de seguridad 20, al exponerse a una llama 18, que puede presentar por ejemplo una temperatura de aproximadamente 600 °C, después de algunos segundos, en particular después de como máximo 5 segundos, se haya fundido, de modo que en la carcasa de módulo de batería en esta zona se forma una abertura 22.

15 La sección de pared de seguridad 20 puede comprender por ejemplo un material de policarbonato ignífugo. El grosor de la sección de pared de seguridad 20 asciende en esta zona preferentemente a de 0,8 a 2 mm. De esta manera se consigue una fusión de la sección de pared de seguridad 20 al exponerse a la llama 18 en el tiempo predeterminado. El uso de un material ignífugo de policarbonato tiene además la ventaja de que el material de policarbonato, después de extinguirse la llama 18, no arde adicionalmente, sino que se extingue así mismo, de modo que el incendio no puede propagarse.

20 El lado de carcasa de módulo de batería, en el que están dispuestas las secciones de pared de seguridad 20, presenta un acanalado 24 en forma de varios nervios que se entrecruzan. Mediante este acanalado 24 puede diseñarse el grosor de pared de las secciones de pared de seguridad 20 muy delgado sin que se empeoren demasiado las propiedades estructurales de la carcasa de módulo de batería 10.

25 La Figura 3 muestra una vista inferior del módulo de batería 8 con una configuración posible del acanalado 24. El módulo de batería 8 presenta, en el lado del espacio interior de módulo de batería en este Ejemplo cinco veces tres alojamientos 14 para en total 15 células de batería, por ejemplo del tipo 18650. Los alojamientos 14 están dispuestos en cada caso desplazados en serie, para conseguir una densidad de empaquetamiento lo más alta posible y por lo tanto un ahorro de espacio. De este modo resulta, para la carcasa de módulo de batería 10 en total una sección transversal en forma de rombo.

30 El lado inferior de la carcasa de módulo de batería 10 presenta un número de nervios 26 que discurren esencialmente de manera longitudinal y un número de nervios que discurren esencialmente de manera transversal 28, que dan como resultado en conjunto un canalado 24 adaptado a la disposición de los alojamientos 14, en el presente Ejemplo en forma de rombo, de la carcasa de módulo de batería 10. Preferentemente, el acanalado 24 está dispuesto de modo que los nervios discurren en cada caso por fuera de las secciones de pared de seguridad 20. De esta manera se garantiza que una sección de pared de seguridad, al exponerse a una llama 18 se funda en el tiempo predeterminado, sin que se impida la fusión a través de los nervios 26, 28.

35 La carcasa de paquete de batería 4 del paquete de batería 2 presenta las secciones de pared de seguridad 30 asociadas a las secciones de pared de seguridad 20, cuyas propiedades de materiales y cuyo grosor están creados de tal manera que las secciones de pared de seguridad 30 en el ensayo de llama de aguja según la norma DIN EN ISO 11925-2 después de como máximo 45 s, mejor después de como máximo 20 s, preferentemente como máximo 10 s, en particular como máximo 5 s, muestran una fusión. De esta manera se consigue que las secciones de pared de seguridad 30, al exponerse a una llama 18, después de algunos segundos se fundan, de modo que en la carcasa de paquete de batería 4 en esta zona se forma una abertura 32. De este modo, una llama 18 que sale de una célula de batería 16 puede fundir en primer lugar en la sección de pared de seguridad 20 a través de la carcasa de módulo de batería 10 y entonces en la sección de pared de seguridad 30 a través la carcasa de paquete de batería 4. La energía de la llama puede llegar de este modo tanto desde el módulo de batería 8, como del paquete de batería 2, de modo que puede impedirse un daño de otras células de batería 16.

40 Para la provisión de las secciones de pared de seguridad 30 de la carcasa de paquete de batería 4, el lado inferior de la carcasa de paquete de batería 4 presenta un grosor reducido de manera continua de 0,8 mm. Es decir, las secciones de pared de seguridad 30 forman una gran sección de pared de seguridad continua. Preferentemente, el lado inferior de la carcasa de paquete de batería 4, en particular esencialmente toda la carcasa de paquete de batería 4, comprende un material de policarbonato ignífugo.

45 La Figura 4 muestra un ejemplo de realización de un vehículo eléctrico de acuerdo con la invención en corte parcial esquemático desde el lado. En la zona del maletero del vehículo eléctrico 42 está dispuesto el paquete de batería 2

de la Figura 1. El paquete de batería 2 está fijado por medio de apoyos 44 sobre una superficie de elemento constructivo 46 del vehículo eléctrico 42. Para un asiento seguro, el paquete de batería 2 está fijado adicionalmente lateralmente en una estructura de elemento constructivo 48 que discurre esencialmente en vertical del vehículo eléctrico 42.

- 5 Mediante los apoyos 44 se crea entre el lado inferior del paquete de batería 2 y la superficie de elemento constructivo 46 un espacio libre de seguridad 50, de modo que en caso de avería, una llama 18 que sale del paquete de batería 2 no incide directamente sobre la superficie de elemento constructivo 46, sino en el espacio libre de seguridad 50.

- 10 De esta manera puede reducirse o evitarse un daño de la superficie de elemento constructivo 46 mediante la llama 18. Además se impide que la energía de la llama 18 se conduzca de vuelta por la superficie de elemento constructivo 46 al paquete de batería 2, donde se produciría por la energía de la llama 18 de lo contrario un daño de otras células de batería 16.

- 15 A continuación se describen aún otros Ejemplos de composiciones de policarbonato que son especialmente adecuadas para secciones de pared de seguridad de carcasas de módulo de batería o carcasas de paquete de batería o para carcasa de módulo de batería o carcasa de paquete de batería o partes de las mismas.

Ejemplos

Componente A-1

Policarbonato lineal a base de bisfenol A con una viscosidad en disolución relativa de $\eta_{rel} = 1,28$ medida en CH_2Cl_2 como disolvente a 25 °C y una concentración de 0,5 g/100 ml.

- 20 Componente B-1:

Caucho compuesto de silicona-acrilato con la siguiente composición:

poli(metacrilato de metilo)/caucho de silicona/caucho de acrilato: 14/31/55 % en peso

Componente B-2:

Caucho compuesto de silicona-acrilato con la siguiente composición:

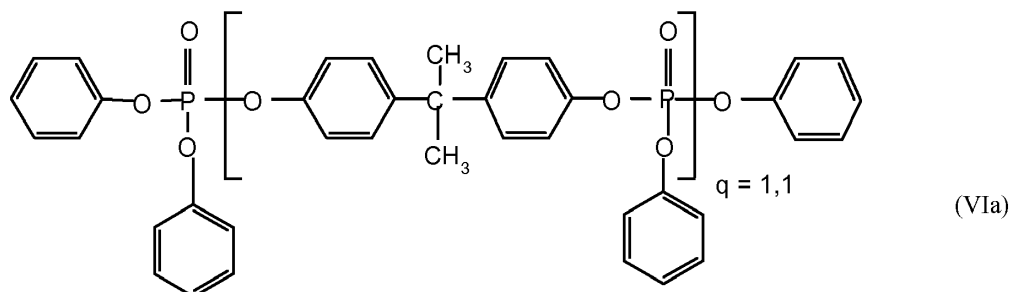
- 25 poli(metacrilato de metilo)/caucho de silicona/caucho de acrilato: 11/82/7 % en peso

Componente B*:

- 30 Polímero de ABS, producido mediante polimerización en emulsión del 43 % en peso (con respecto al polímero de ABS) de una mezcla del 27 % en peso de acrilonitrilo y el 73 % en peso de estireno en presencia del 57 % en peso (con respecto al polímero de ABS) de un caucho de polibutadieno reticulado en forma de partículas (diámetro de partícula medio $d_{50} = 0,35 \mu m$), conteniendo el polímero de injerto aproximadamente el 15 % de SAN soluble, libre. El contenido en gel asciende al 72 %.

Componente C:

Oligofosfato a base de bisfenol A (Reofoss BAPP) de acuerdo con la fórmula (VIa)



- 35 Componente D:

Polvo de politetrafluoroetileno, CFP 6000 N, empresa Du Pont.

Componente F:

F-1: tetraestearato de pentaeritritol como agente de deslizamiento/desmoldeo

ES 2 641 576 T3

F-2: estabilizador de fosfito, Irganox® B900 (mezcla del 80 % de Irgafos® 168 y el 20 % de Irganox® 1076; BASF AG; Ludwigshafen / Irgafos® 168 (tris(2,4-di-terc-butil-fenil)-fosfito) / Irganox® 1076 (2,6-di-terc-butil-4-(octadecanoxicarbonil)fenol).

5 En una extrusora de doble husillo (ZSK-25) (empresa Werner und Pfleiderer) se combinan las sustancias empleadas expuestas en la Tabla 1 a una velocidad de giro de 225 rpm y un caudal de 20 kg/h a una temperatura de máquina de 260 °C y se granulan. Los granulados acabados se procesan en una máquina de fundición inyectada para dar las probetas correspondientes (temperatura de la masa 240 °C, temperatura de la herramienta 80 °C, velocidad frontal de flujo 240 mm/s).

10 De la misma manera se combinan en una extrusora de doble husillo (ZSK-25) (empresa Werner und Pfleiderer) las sustancias empleadas expuestas en la Tabla 2 a una velocidad de giro de 225 rpm y un caudal de 20 kg/h a una temperatura de máquina de 260°C y se granulan. Los granulados acabados se procesan en una máquina de fundición inyectada para dar las probetas correspondientes (temperatura de la masa 240 °C, temperatura de la herramienta 80°C, velocidad frontal de flujo 240 mm/s).

Para la caracterización de las propiedades de las probetas se emplearon los siguientes métodos:

15 La **fluidez** se determinó de acuerdo con la norma ISO 11443 (**viscosidad en fundido**).

La **resistencia al choque** a_k se midió de acuerdo con la norma ISO 180/1A en una barra de ensayo rociada en un lado de dimensiones 80x10x4 mm a las temperaturas de medición indicadas.

20 La **estabilidad térmica** se midió de acuerdo con la norma DIN ISO 306 (temperatura de reblandecimiento Vicat, Procedimiento B con 50 N de carga y una velocidad de calentamiento de 120 K/h) en una barra de ensayo rociada en un lado de dimensiones 80x10x4 mm.

El **comportamiento en fuego** se mide según UL 94V en barras de dimensiones 127 x 12,7 x 1,5 mm.

El **alargamiento de rotura y módulo E de tracción** se midieron según la norma DIN EN ISO 527 en barras de dimensiones 170,0 x 10,0 x 4,0 mm.

25 Por resistencia a productos químicos (**comportamiento ESC**) se indica el tiempo hasta la rotura con un alargamiento de fibra de borde del 2,4 % tras almacenamiento de la probeta en las sustancias de ensayo indicadas a temperatura ambiente en una barra de ensayo rociada en un lado de dimensiones 80x10x4 mm.

Tabla 1: Composiciones y sus propiedades

Componentes	% en peso	1	2	3	4
A1		84,10	78,10	84,10	78,10
B1				9,00	11,00
B2		9,00	11,00		
C		6,00	10,00	6,00	10,00
D		0,40	0,40	0,40	0,40
F1		0,40	0,40	0,40	0,40
F2		0,10	0,10	0,10	0,10
Suma		100,00	100,00	100,00	100,00
Propiedades	Unidades				
a_k ISO 180/1A a TA	[kJ/m ²]	59	57	60	58
a_k ISO 180/1A a -20 °C	[kJ/m ²]	45	42	42	37
a_k ISO 180/1A a -40 °C	[kJ/m ²]	32	30	20	18
Vicat B 120	[°C]	120	109	120	109
UL 94 V /1,5 mm		V-0	V-0	V-0	V-0
Tiempo de postcombustión	[s]	10	12	20	16
Viscosidad en fundido 260 °C/1000 s ⁻¹	[Pas]	370	297	366	292
ESC al 2,4 % de tolueno/isopropanol (60:40)	h:min	14:08	30:00	7:00	14:36
ESC al 2,4 % de aceite de colza	h:min	7:45	2:45	7:00	2:39
ESC al 2,4 % de glicol/agua (50:50)	h:min	125:50	124:00	122:20	67:00
ESC al 2,4 % de aceite hidráulico	h:min	168:00	168:00	168:00	168:00
Módulo E de tracción	N/mm ²	2248	2258	2242	2263
Alargamiento de rotura	%	106	110	103	110

ES 2 641 576 T3

Tabla 2: Composiciones y sus propiedades

Componentes	% en peso	5	6
A1		84,10	78,10
B*		9,00	11,00
C		6,00	10,00
D		0,40	0,40
F-1		0,40	0,40
F-2		0,10	0,10
Suma		100,00	100,00
Propiedades	Unidades		
ak ISO 180/1A a TA	[kJ/m ²]	52	57
ak ISO 180/1A a -20 °C	[kJ/m ²]	34	33
ak ISO 180/1A a -40 °C	[kJ/m ²]	18	17
en costura de unión	[kJ/m ²]	74	73
Vicat B 120	[°C]	120	110
UL 94 V /1,5 mm		V-1	V-1
Tiempo de postcombustión	[s]	54	50
UL 94 V /2,5 mm		V-0	V-0
Tiempo de postcombustión	[s]	15	11
Viscosidad en fundido			
260 °C/1000 s ⁻¹	[Pas]	415	319
ESC al 2,4 % de tolueno/isopropanol	h:min	2:42	4:01
ESC al 2,4 % de aceite de colza	h:min	3:57	2:05
ESC al 2,4 % de glicol/agua (50:50)	h:min	108:00	149:00
ESC al 2,4 % de aceite hidráulico	h:min	168:00	168:00
Alargamiento de rotura	%		
Módulo E de tracción	N/mm ²	2340	2350
Mezcla de tolueno/isopropanol: 60/40 % en peso			

5 Ensayos han mostrado que con las composiciones de policarbonato mencionadas anteriormente pueden producirse secciones de pared de seguridad de carcasas de módulo de batería, en particular con un grosor de pared en el intervalo de 0,8 mm a 3 mm, que muestran en el ensayo de llama de aguja según la norma DIN EN ISO 11925-2 después de como máximo 45 s, como máximo 20 s, como máximo 10 s o incluso como máximo 5 s, una fusión.

REIVINDICACIONES

1. Módulo de batería (8)

- con una carcasa de módulo de batería (10),
- en el que la carcasa de módulo de batería (10) encierra un espacio interior de módulo de batería (12) y
- en el que la carcasa de módulo de batería (10) presenta, en el lado del espacio interior de módulo de batería, alojamientos (14) para un número predeterminado de células de batería (16),

en el que

- la carcasa de módulo de batería (10) comprende, en la zona de al menos un alojamiento (14), una sección de pared de seguridad (20), cuyas propiedades de materiales y cuyo grosor están creados de tal manera que la sección de pared de seguridad (20) en el ensayo de llama de aguja según la norma DIN EN ISO 11925-2 después de como máximo 45 s muestra una fusión,

en el que el grosor de pared en la zona de la sección de pared de seguridad (20) es menor que en las otras zonas de la carcasa de módulo de batería (10) y en el que la sección de pared de seguridad (20) presenta un grosor en el intervalo de 0,5 mm a 3 mm, **caracterizado porque** el material de la sección de seguridad (20) y el material en otras zonas de la carcasa de módulo de batería (10) es el mismo que en la zona de la sección de pared de seguridad (20) y la carcasa de módulo de batería completa comprende un material de policarbonato.

2. Módulo de batería (8) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la sección de pared de seguridad (20) está dispuesta en una zona del alojamiento (14) formada para el alojamiento (14) del lado inferior de una célula de batería (16).

3. Módulo de batería (8) de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** el material de policarbonato comprendido por la carcasa de módulo de batería (10) completa es una composición de policarbonato que contiene los siguientes componentes A + B + C o A + B* + C así como en cada caso opcionalmente los componentes D, E y/o F con las proporciones indicadas en cada caso:

- A) de 70,0 a 90,0 partes en peso (con respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C o A + B* + C) de policarbonato aromático lineal y/o ramificado y/o de poliéstercarbonato aromático,
- B) de 6,0 a 15,0 partes en peso (con respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C) de al menos un polímero de injerto con

B.1) del 5 al 40 % en peso (en cada caso con respecto al polímero de injerto B) de una envuelta de al menos un monómero de vinilo y

B.2) del 95 al 60 % en peso (en cada caso con respecto al polímero de injerto B) de una o varias bases de injerto de caucho compuesto de silicona-acrilato,

B*) de 6,0 a 15,0 partes en peso (con respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A + B* + C) de al menos un polímero de injerto con

B*.1) de 5 a 95 de una mezcla de

B*.1.1) de 50 a 95 partes en peso de estireno, α -metilestireno, estireno sustituido en el núcleo con metilo, metacrilato de alquilo C₁ a C₈, acrilato de alquilo C₁ a C₈ o mezclas de estos compuestos y

B*.1.2) de 5 a 50 partes en peso de acrilonitrilo, metacrilonitrilo, metacrilatos de alquilo C₁ a C₈, acrilato de alquilo C₁ a C₈, anhídrido de ácido maleico, maleinimidias N-sustituidas con alquilo C₁ a C₄ o fenilo o mezclas de estos compuestos sobre

B*.2) de 5 a 95 partes en peso de una base de injerto que contiene caucho a base de butadieno o de acrilato,

C) de 2,0 a 15,0 partes en peso (con respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C o A + B* + C) de compuestos de fósforo, seleccionados de los grupos de los ésteres de ácido fosfórico y fosfónico monoméricos y oligoméricos, fosfonataminas, fosfazenos y fosfinatos así como mezclas de estos compuestos,

D) de 0 a 3,0 partes en peso (con respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C o A + B* + C) de agentes antigoteo,

E) 0 - 3,0 partes en peso (con respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C o A + B* + C) de (co)polímero de vinilo termoplástico (E.1) y/o poli(tereftalato de alquilenos) (E.2), y

F) de 0 a 20,0 partes en peso (con respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C o A + B* + C) de aditivos adicionales,

estando las composiciones preferentemente libres de poli(acrilato de alquil(alquilo)) libre de caucho, y estando todos los datos de partes en peso en la presente solicitud normalizados de modo que la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C o A + B* + C en la composición da como resultado 100.

4. Módulo de batería (8) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** la carcasa de módulo de batería (10) está nervada al menos en la zona de la sección de pared de seguridad (20).
5. Módulo de batería (8) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el módulo de batería (8) comprende el número predeterminado de células de batería (16), estando dispuestas las células de batería (16) individuales en los alojamientos (14), presentando al menos una de las células de batería (16) un punto de rotura teórico para la salida de una llama (18) en una dirección de preferencia y estando dispuesta célula de batería (16) en un alojamiento (14) de modo que la dirección de preferencia está asociada a la sección de pared de seguridad (20) del alojamiento (14).
6. Módulo de batería (8) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la carcasa de módulo de batería (10) y la sección de pared de seguridad (20) cumplen al menos la clasificación V-2 según UL-94.
7. Módulo de batería (8) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las propiedades de materiales y el grosor de la sección de pared de seguridad (20) están creados de tal manera que la sección de pared de seguridad (20) en el ensayo de llama de aguja según la norma DIN EN ISO 11925-2 después de como máximo 20 s, más preferentemente de como máximo 10 s, en particular de como máximo 5 s, muestra una fusión.
8. Módulo de batería (8) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la sección de pared de seguridad (20) presenta un grosor en el intervalo de 0,8 mm a 3 mm y la otra carcasa de módulo de batería, en otras zonas distintas de la zona de la sección de pared de seguridad (20), presenta un grosor de 3 mm a 5 mm.
9. Paquete de batería (2),
- con una carcasa de paquete de batería (4),
 - en el que la carcasa de paquete de batería (4) encierra un espacio interior de paquete de batería (6) y
 - en el que la carcasa de paquete de batería (4) presenta, en el lado del espacio interior de paquete de batería, al menos un alojamiento para un módulo de batería (8), **caracterizado porque**
 - el paquete de batería (2) presenta un módulo de batería (8) alojado en el alojamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8.
10. Paquetes de batería de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado porque** el paquete de batería (2), en el espacio interior de paquete de batería (6) en el lado de la sección de pared de seguridad (30) de la carcasa de módulo de batería (10), presenta una zona de espacio libre, de modo que el módulo de batería (8), en esta zona, está distanciado de la carcasa de paquete de batería (4) y de otros módulos de batería (8) en el paquete de batería (2).
11. Paquetes de batería de acuerdo con las reivindicaciones 9 o 10, **caracterizado porque** la carcasa de paquete de batería (4) presenta una sección de pared de seguridad (30) asociada a la sección de pared de seguridad (30) de la carcasa de módulo de batería (4), cuyas propiedades de materiales y cuyo grosor están creados de tal manera que la sección de pared de seguridad (30), en el ensayo de llama de aguja según la norma DIN EN ISO 11925-2 después de como máximo 45 s, muestra una fusión.
12. Paquete de batería de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado porque** la carcasa de paquete de batería (4) completa comprende un material de policarbonato, siendo el material de policarbonato comprendido por la carcasa de paquete de batería (4) completa una composición de policarbonato que contiene los siguientes componentes A + B + C o A + B* + C así como en cada caso opcionalmente los componentes D, E y/o F con las proporciones indicadas en cada caso:
- A) de 70,0 a 90,0 partes en peso (con respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C o A + B* + C) de policarbonato aromático lineal y/o ramificado y/o de poliester carbonato aromático,
 - B) de 6,0 a 15,0 partes en peso (con respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C) de al menos un polímero de injerto con
 - B.1) del 5 al 40 % en peso (en cada caso con respecto al polímero de injerto B) de una envuelta de al menos un monómero de vinilo y
 - B.2) del 95 al 60 % en peso (en cada caso con respecto al polímero de injerto B) de una o varias bases de injerto de caucho compuesto de silicona-acrilato,
 - B*) de 6,0 a 15,0 partes en peso (con respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A + B* + C) de al menos un polímero de injerto con
 - B*.1) de 5 a 95 de una mezcla de
 - B*.1.1) de 50 a 95 partes en peso de estireno, α -metilestireno, estireno sustituido en el núcleo con metilo, metacrilato de alquilo C₁ a C₈, acrilato de alquilo C₁ a C₈ o mezclas de estos compuestos y
 - B*.1.2) de 5 a 50 partes en peso de acrilonitrilo, metacrilonitrilo, metacrilatos de alquilo C₁ a C₈,

acrilato de alquilo C₁ a C₈, anhídrido de ácido maleico, maleinimidias N-sustituidas con alquilo C₁ a C₄ o fenilo o mezclas de estos compuestos sobre

B*.2) de 5 a 95 partes en peso de una base de injerto que contiene caucho a base de butadieno o acrilato,

5 C) de 2,0 a 15,0 partes en peso (con respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C o A + B* + C) de compuestos de fósforo, seleccionados de los grupos de los ésteres de ácido fosfórico y fosfónico monoméricos y oligoméricos, fosfonataminas, fosfazenos y fosfinatos, así como mezclas de estos compuestos,

D) de 0 a 3,0 partes en peso (con respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C o A + B* + C) de agentes antigoteo,

10 E) 0 - 3,0 partes en peso (con respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C o A + B* + C) de (co)polímero de vinilo termoplástico (E.1) y/o poli(tereftalato de alquilenos) (E.2), y

F) de 0 a 20,0 partes en peso (con respecto a la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C o A + B* + C) de aditivos adicionales,

15 estando las composiciones preferentemente libres de poli(acrilato de alquil(alquilo)) libre de caucho y estando todos los datos de partes en peso en la presente solicitud normalizados de modo que la suma de las partes en peso de los componentes A + B + C o A + B* + C en la composición da como resultado 100 y siendo el material de la sección de pared de seguridad (30) del paquete de batería (2) y el material en otras zonas de la carcasa de paquete de batería (4) el mismo que en la zona de la sección de pared de seguridad (30) y el grosor de pared en la zona de la sección de pared de seguridad (30) es menor que en las otras zonas de la carcasa de paquete de batería (4).

20 13. Vehículo eléctrico (42), **caracterizado porque** el vehículo eléctrico (42) presenta un módulo de batería (8) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8 y/o un paquete de batería (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 12.

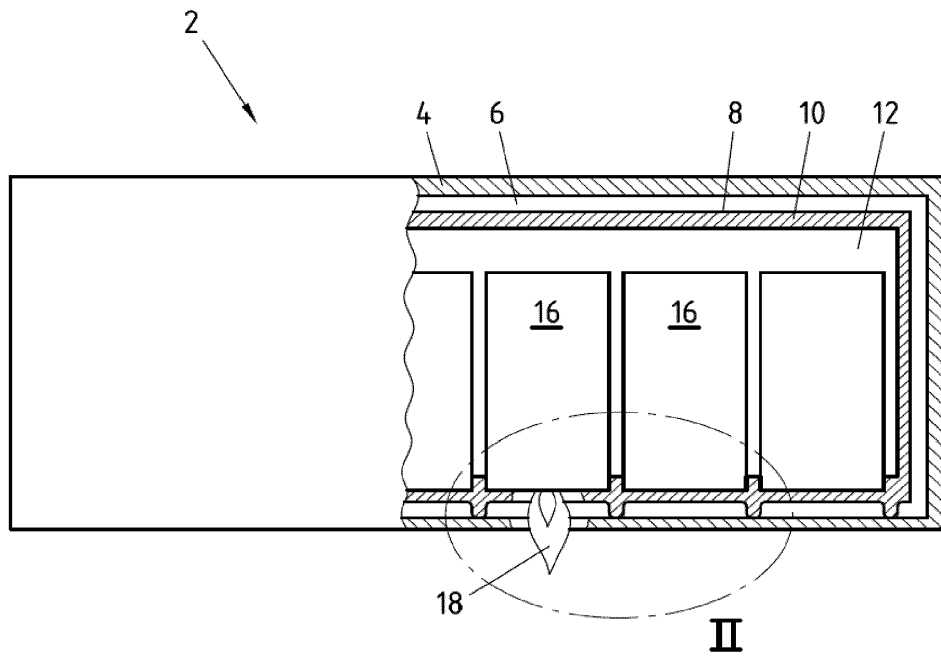


Fig.1

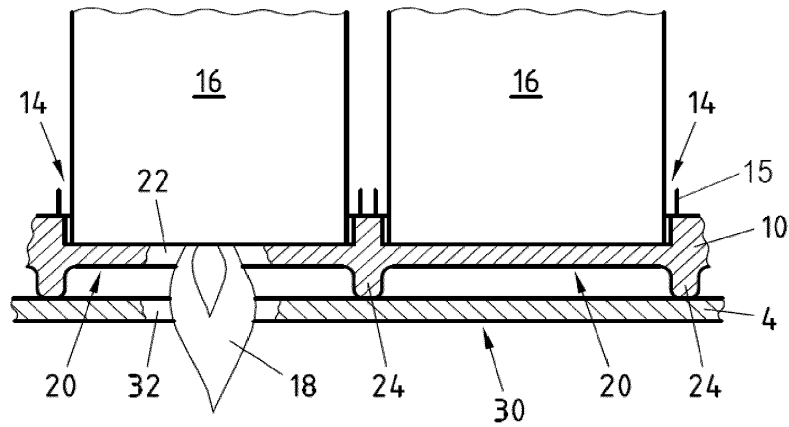


Fig.2

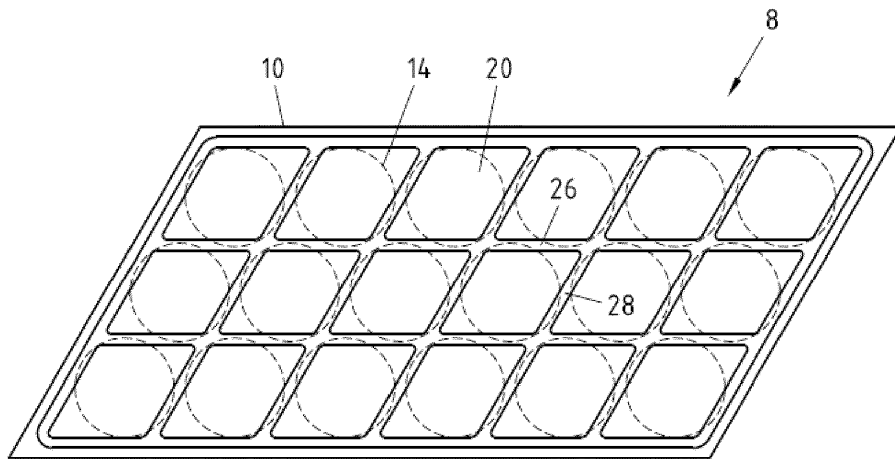


Fig.3

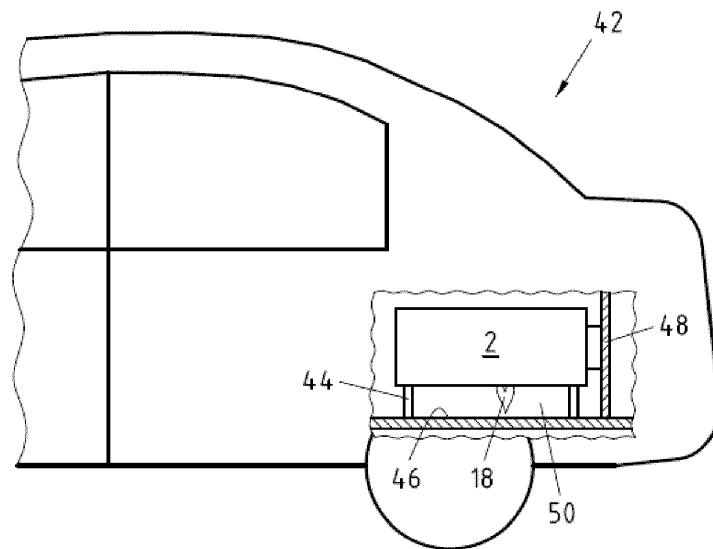


Fig.4