

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 383**

51 Int. Cl.:

**C09J 7/38** (2008.01)

**C09J 7/21** (2008.01)

**C09J 133/06** (2006.01)

**C09J 133/20** (2006.01)

**C09J 11/04** (2006.01)

**B60R 16/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.10.2015 PCT/EP2015/075087**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.05.2016 WO16078888**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.10.2015 E 15786976 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2020 EP 3221411**

54 Título: **Silicatos estratificados modificados para el control de la fuerza de desenrollado de masas adhesivas sensibles a la presión y mejora de las propiedades de barrera de cintas adhesivas**

30 Prioridad:

**18.11.2014 DE 102014223451**

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

**20.07.2020**

73 Titular/es:

**TESA SE (100.0%)  
Hugo-Kirchberg-Strasse 1  
22848 Norderstedt, DE**

72 Inventor/es:

**BÖHM, NICOLAI;  
MIES, MICHEL;  
SEITZER, DENNIS y  
WIENKE, DANIEL**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 774 383 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**

Silicatos estratificados modificados para el control de la fuerza de desenrollado de masas adhesivas sensibles a la presión y mejora de las propiedades de barrera de cintas adhesivas

5 El objeto de la invención es el uso de cintas adhesivas para el revestimiento de material alargado tal como en particular juegos de cables en automóviles, en el que la cinta adhesiva presenta un soporte y una masa adhesiva sensible a la presión aplicada sobre al menos un lado del soporte.

10 Las cintas adhesivas se han utilizado durante mucho tiempo en la industria para la producción de haces de cables. A este respecto, las cintas adhesivas se usan para agrupar una pluralidad de líneas eléctricas antes de la instalación o en el estado ya montado, para reducir la necesidad de espacio del haz de líneas mediante envoltura así como adicionalmente para conseguir funciones de protección.

15 Las pruebas y la clasificación de las cintas adhesivas para el revestimiento de cables tienen lugar en la industria automovilística según normas exhaustivas tales como, por ejemplo, LV 312-1 "sistemas de protección para mazos de cables en vehículos automotores cintas adhesivas; directriz de ensayo" (10/2009) como norma común de las empresas Daimler, Audi, BMW y Volkswagen o la especificación de Ford ES-XU5T-1A303-aa (revisión 09/2009) "Especificación de rendimiento de la cinta de arnés". A continuación, estas normas se denominan de forma  
20 abreviada con LV 312 o como la especificación de Ford.

Se procesan cintas de envoltura de cables con soportes de lámina y de material textil, que, por regla general, están recubiertos por un lado con diferentes masas adhesivas sensibles a la presión. Estas cintas de envoltura de cables deben cumplir cuatro requerimientos principales.

25 a. Capacidad de desenrollado fácil:  
El producto ofrecido en forma de rollo debe poder desenrollarse fácilmente para un procesamiento sencillo, cinta adhesiva enrollada alrededor de un cuerpo - se entiende la tendencia de un extremo de cinta adhesiva a separarse. La causa resulta de la combinación de la fuerza de fijación por el adhesivo, la rigidez del soporte y del  
30 diámetro del juego de cables. En la adhesión/vendaje, que no debe soltarse de nuevo bajo ningún concepto, se exigen máximos requerimientos a una relación equilibrada de cohesión y adhesión, ya que en la práctica no deben desprenderse automáticamente los extremos de cinta adhesiva.

b. Compatibilidad del cable:  
El aislamiento de cables no debe quebrarse por la influencia de la banda adhesiva en combinación con  
35 temperatura elevada durante espacio de tiempo más largo. Se diferencian en este caso según la norma LV 312 entre cuatro clases de temperatura T1 a T4, que corresponde a 80 °C (también denominada clase de temperatura A), 105 °C (también denominada clase de temperatura B (105)), 125 °C (también denominada clase de temperatura C) y 150 °C (también denominada clase de temperatura D), a las que deben resistir los cables enrollados sin tomarse quebradizo durante 3000 h. Se entiende de por sí que las clases de temperatura T3 y T4 exigen requerimientos más altos a la cinta adhesiva que las clases inferiores T1 y T2. A través de la clasificación  
40 T1 a T4 se decide tanto el material de aislamiento de cables, como también la masa adhesiva sensible a la presión y el tipo de soporte.

c. Compatibilidad con productos químicos o bien compatibilidad con medios en el compartimento del motor  
d. Sustratos desiguales, irregulares mediante las madejas de cable, tubos corrugados y desviaciones. A esto hay  
45 que añadir la sollicitación por flexión y tracción durante la fabricación, el montaje y el uso posterior en el compartimento del motor de un automóvil o también en la carrocería con sollicitación por flexión continua al abrir las puertas.

Dado que el extremo de la cinta adhesiva en el caso ideal se adhiere sobre el propio lado trasero, debe estar  
50 presente una buena fuerza adhesiva inmediata (pegajosidad) sobre este sustrato, para que no se produzca al inicio una formación de extremos separados de la cinta adhesiva. Para garantizar de manera duradera un producto libre de formación de extremos separados, deben estar marcados el anclaje sobre el sustrato y la resistencia interna de la masa adhesiva en tanto que la unión adhesiva perdure también con la influencia de la tensión (sollicitación por tracción y flexión).

55 La detección de la estabilidad frente a la formación de extremos separados de bandas de enrollamiento de cables WH se conduce a través del método TFT (Threshold Flagging Time).

La realización de cintas adhesivas WH que pueden desenrollarse fácilmente con mantenimiento simultáneo de  
60 buenas propiedades técnicas de adhesivo representa un gran desafío, ya que ambas propiedades parecen excluirse. Ya que los criterios esenciales en el caso de cintas para enrollar cables adhesivas en un lado con fuerza de desenrollado adaptada y fuerza adhesiva suficientemente alta se encuentran a este respecto en fuerte oposición uno con respecto a otro. Mientras que para buenos valores de fuerza adhesiva y un bajo potencial de formación de extremos separados unido con esto se requiere un buen comportamiento de flujo y anclaje de la masa adhesiva  
65 sensible a la presión, son estos criterios más bien un estorbo para un comportamiento de desenrollado ameno.

Dado que en el caso de materiales de soporte textiles apenas puede realizarse técnicamente una reducción de la fuerza de desenrollado mediante agentes de separación y solo con alto gasto, se enrollan las capas de cinta adhesiva directamente una sobre otra y la masa adhesiva se adhiere a este respecto con el lado trasero de la capa de cinta en cada caso inferior. Para garantizar un desenrollado sin residuos de masa adhesiva en el lado trasero del soporte, se exigen máximos requerimientos a una relación equilibrada de cohesión y adhesión.

Así presentan por ejemplo las cintas para enrollar cables con masas adhesivas sensibles a la presión a base de caucho natural en la mayoría de los casos una buena resistencia a la formación de extremos despegados, pero muestran una fuerza de desenrollado creciente a lo largo del tiempo de almacenamiento así como con temperaturas crecientes. Además, solo las clases de temperatura inferiores satisfacen para la compatibilidad con los cables. El documento WO 2006/015816 A1 da a conocer masas adhesivas sensibles a la presión a base de caucho sintético con fotoiniciadores. El documento EP 1 431 360 A2 da a conocer cintas adhesivas que pueden enrollarse sobre si mismas con un material no tejido solidificado térmicamente con un peso por unidad de superficie de 10 a 50 g/m<sup>2</sup> y adhesivo de acrilato reticulado con UV. Se conocen también cintas adhesivas de tejido, que se basan en una masa adhesiva termosellable de acrilato reticulada, en la mayoría de los casos en acrilato puro, y están clasificadas según la norma LV 312 en la clase de temperatura D (150 °C). Éstas presentan un bajo anclaje de masa y conducen en el caso de superficies de soporte lisas a enrollamientos de masa. Se conocen también cintas adhesivas de tejido que se basan en una masa de dispersión de acrilato y se han clasificado según la norma LV 312 en la clase de temperatura D (150 °C). Igualmente se conocen cintas adhesivas de material no tejido que se basan en una masa adhesiva termosellable de acrilato reticulada, en la mayoría de los casos acrilato puro, y están clasificadas según la norma LV 312 en la clase de temperatura C (125 °C). A este respecto tienen todos los productos de tejido la misma masa adhesiva, que se ajusta mediante aplicación de masa y reticulación por UV a los requerimientos respectivos. Son desventajosos en el caso de su aplicación sobre el juego de cables los extremos de cinta que se separan notablemente, cuando estas cintas adhesivas de la gama estándar se colocan en bobinados críticos tal como cruces, pasos, diámetro pequeño, etc. Su nivel de fuerza de desenrollado si bien puede controlarse bien con ayuda de la aplicación de carga seleccionada y sobre todo la reticulación por UV, sin embargo a esto le acompañan efectos secundarios indeseados de fuerzas adhesivas claramente decrecientes y un riesgo de formación de extremos separados incalculable. Además, las masas adhesivas termosellables de acrilato pueden mezclarse solo en condiciones difíciles, para introducir resinas o cargas. Ante el hecho de un ahorro de costes se conoce el uso de cargas en el diseño de masas. El ejemplo conocido del sector de los silicatos estratificados son a este respecto caolines, que son silicatos de dos capas. Éstos no pueden hincharse debido a su alta carga de capas y por consiguiente se encuentran como partículas de carga relativamente gruesas en la masa adhesiva. Con el uso de cargas habituales tal como creta o caolín se producen claras pérdidas en el comportamiento de fuerza adhesiva. Además, la estructura relativamente gruesa de las partículas de carga conduce siempre a un enturbiamiento/coloración de la masa adhesiva, lo que puede ser indeseable desde puntos de vista ópticos (parcialmente también técnicos).

Igualmente es desventajoso que los productos de adhesivo termosellable de acrilato (tal como acResin A260 UV) deban irradiarse para la generación de productos que pueden desenrollarse al menos con 20 mJ/cm<sup>3</sup> de dosis de UV, obteniéndose el valor óptimo técnico de adhesivos sin embargo en 10 mJ/cm<sup>3</sup> de dosis de UV. En comparación con esto, los productos muestran entonces sin embargo por debajo de una dosis de UV de 20 mJ/cm<sup>3</sup> una pegajosidad de los bordes laterales demasiado fuerte sobre el rollo. Por tanto deben separarse estos rollos uno de otro mediante capas intermedias durante el empaquetamiento. Otro inconveniente es que existe solo una pequeña ventana de proceso, en la que es suficiente el comportamiento de formación de extremos separados y el flujo debido a la baja reticulación, lo que conduce sin embargo fácilmente a fracturas por cohesión debido a la baja reticulación en el caso de cadenas de polímero relativamente cortas con productos de acResin con bajo peso molecular. Una reticulación adicional es por tanto necesaria, para garantizar una cohesión suficiente. En el caso de tensiones que se producen, tal como carga por tracción o flexión, se rompe la masa adhesiva fácilmente y se separan los extremos de la cinta. También, el anclaje de masa relativamente débil en el caso del revestimiento de adhesivo termosellable con una superficie de soporte lisa puede conducir a reboninado de masa en el lado trasero del soporte.

Además se conocen también cintas adhesivas de tejido y de material no tejido, que se basan en una masa de caucho y disolvente y se han clasificado según la norma LV 312 en la clase de temperatura B (105 °C). Para la mayoría de las aplicaciones a alta temperatura (C y D) se usan, tal como se ha explicado anteriormente, masas adhesivas termosellables de acrilato puro - por regla general del programa de acResin (BASF)-, que se ajustan mediante aplicación de masa y reticulación por UV a los requerimientos respectivos. Aunque estas masas adhesivas de acrilato muestran suficiente estabilidad frente a la temperatura, con frecuencia fallan en conductos de PVC, que sirven como sustrato en el contexto de las pruebas de especificaciones con respecto a la estabilidad frente al envejecimiento para la clase de temperatura B (105 °C).

Para optimizar las propiedades técnicas de adhesivos de masas adhesivas (de acrilato), se añaden con frecuencia los denominados agentes de pegajosidad en forma de resinas, por ejemplo éster de colofonio, que mediante su estabilidad frente a la temperatura limitada fuerzan adicionalmente la degradación por radicales tanto de la cinta adhesiva como también del aislamiento del cable. Dependiendo de la afinidad del plastificante en el aislamiento del cable con respecto a la resina adhesiva se acelera la migración del o de los plastificantes desde el aislamiento del cable hacia la masa adhesiva de la cinta adhesiva (véase para ello los resultados de prueba de la tabla 2).

Las masas adhesivas de acrilato presentan por regla general una afinidad muy alta frente a los plastificantes de PVC habituales, lo que en el caso de los denominados plastificantes de monómero tal como por ejemplo DINP, DIDP o TOTM conduce a una fuerte tendencia a la migración justamente a éstas. Además se conoce que con el uso de conductos de cable aislados con PVC se produce a lo largo del tiempo y sobre todo con carga de temperatura una migración de plastificante fuerte hasta el ajuste de un equilibrio entre el aislamiento y la cinta adhesiva o bien masa adhesiva. Como resultado tiene lugar una fragilidad indeseada de las envueltas de cable/aislamientos de cable. En combinación con efectos de envejecimiento (oxidación, emisión de plastificante al entorno, degradación, cargas mecánicas, etc.) conduce una migración elevada de plastificante a un fallo anticipado del aislamiento de cable mediante fragilidad. Esto se conoce también con la palabra clave hueco de fragilidad en el caso de PVC blando.

Para reducir o evitar la migración de plastificante se conocen en primer lugar dos medidas: Así puede ajustarse a) el equilibrio anteriormente, añadiéndose plastificante a la masa adhesiva ya en el proceso de preparación. Esto conduce sin embargo con frecuencia a modificaciones decisivas de las propiedades técnicas de adhesivos, hasta obtener el fallo por cohesión completo de la masa. Como alternativa puede realizarse b) para la construcción de una barrera eficaz una reticulación de malla estrecha de la masa adhesiva, lo que puede tener sin embargo también de nuevo repercusiones drásticas en la técnica adhesiva, o pueden usarse cargas finamente dispersas, que pueden construir una red .

El documento DE 10 2008 032 570 A1 da a conocer una masa adhesiva sensible a la presión en forma de una dispersión de acrilato. La adición de silicatos estratificados modificados a masas adhesivas sensibles a la presión, que se basan en una dispersión de acrilato, se conoce por el documento JP 2006 316 085 A, o el documento WO 2012/048128 A2.

La presente invención se basa en los objetivos de facilitar una masa adhesiva sensible a la presión y una cinta adhesiva para una cinta adhesiva de vendaje de cables, en la que pueden ajustarse las fuerzas de desenrollado por un ancho de cinta más grande. Además, la masa adhesiva sensible a la presión y la cinta adhesiva deben disponer de una buena fuerza adhesiva inmediata. La cinta adhesiva debe permitir una adhesión duradera libre de formación de extremos separados, debiéndose impedir al mismo tiempo a la masa adhesiva sensible a la presión que fluya mucho sobre sustratos rugosos tal como la parte trasera de tejido o de material no tejido de soportes o incluso que penetre en estos sustratos. Por tanto, el objetivo de la invención es que debe obtenerse buena resistencia a la formación de extremos despegados y buena fuerza adhesiva inmediata a pesar de una capacidad de desenrollado fácil. Además, las cintas adhesivas deben poder ajustarse fácilmente a los requerimientos individuales tal como especialmente condiciones de temperatura, alta humedad y/o requerimientos mecánicos especiales tal como radios estrechos o también deformación constante. La cinta adhesiva debe permitir un revestimiento especialmente sencillo, económico y rápido de material alargado tal como juegos de cables en automóviles. Preferentemente se tiene como objetivo una buena compatibilidad con cables por todas las clases de temperatura mencionadas. Además es un objetivo desarrollar para estos requerimientos una masa adhesiva sensible a la presión, que se aplique en particular sobre soportes y que conduzca así a cintas adhesivas con las propiedades mencionadas.

Otro objetivo de la presente invención es la realización de masas adhesivas de acrilato estables frente a alta temperatura para aplicaciones en el sector del vendaje de cables (aplicaciones Wire Harnessing (WH)), que presenten una compatibilidad excelente con todos los aislamientos de cables habituales, en particular aquéllos de acuerdo con el espectro de referencia de cables en la norma LV 312.

Se solucionan estos objetivos mediante el uso de una cinta adhesiva para el revestimiento de material alargado, tal como se indica en la reivindicación principal. Son objeto de las reivindicaciones dependientes a este respecto perfeccionamientos ventajosos del objeto de la invención.

La masa adhesiva es una masa adhesiva sensible a la presión, es decir, una masa adhesiva, que ya bajo una presión relativamente débil, permite una conexión permanente con casi todos los sustratos adhesivos y después del uso puede desprenderse de nuevo esencialmente sin residuos del sustrato adhesivo. Una masa adhesiva sensible a la presión actúa permanentemente de manera pegajosa a temperatura ambiente, es decir, presenta una viscosidad suficientemente baja y una alta pegajosidad de agarre, de modo que humedece la superficie del sustrato adhesivo respectivo ya a baja presión. La capacidad de pegado de la masa adhesiva se basa en sus propiedades adhesivas y la capacidad de retirada en sus propiedades cohesivas.

Las masas adhesivas sensibles a la presión usadas de acuerdo con la invención se basan en una masa adhesiva sensible a la presión base (sin silicatos estratificados modificados añadidos). A este respecto se encuentra en el foco en particular la garantía de productos libres de formación de extremos separados de manera permanente en el sector de aplicación WH. Por tanto, estas masas adhesivas sensibles a la presión presentan diseños de masa, que se caracterizan por una fuerza adhesiva inmediata realmente buena combinada con una buena resistencia al anclaje en el lado trasero del soporte. Mediante las cadenas de molécula relativamente largas (alto peso molecular) de las dispersiones de las masas de acrilato se garantiza una adhesión, que perdure también con la influencia de tensiones producidas (solicitud por tracción y por flexión). De manera correspondiente a esto se comportan tales masas adhesivas sensibles a la presión tendencialmente de manera algo más viscosa durante la retirada del lado trasero,

de cómo lo hacen por ejemplo sistemas de adhesivo termosellable conocidos (véase acResin), que presentan pesos moleculares claramente más bajos.

Como otra ventaja muestran las masas adhesivas sensibles a la presión usadas de acuerdo con la invención sobre las cintas adhesivas buenas propiedades de barrera frente a una migración de plastificantes desde los aislamientos de cable envueltos, que pueden impedirse de manera eficaz.

Para ampliar la anchura de banda de las fuerzas de desenrollado que pueden ajustarse, debe llevarse a cabo una acción de equilibrio, en la que se impide a la masa que fluya mucho sobre sustratos rugosos (por ejemplo parte trasera de tejido o de material no tejido) o bien incluso penetre en estos sustratos, y en la que permanezcan en gran parte las preferencias técnicas de adhesivos tal como la fuerza adhesiva inmediata y la adhesión permanente libre de formación de extremos separados. La fabricación de artículos en rollo en el intervalo de fuerza de desenrollado deseado puede verse influida por la tensión de enrollado durante el confeccionamiento/corte tal como por ejemplo durante el enrollado de barras, seguido de tronzado o corte directo y enrollado. Como magnitud de influencia externa tras la fabricación de los artículos en rollo puede distinguirse esencialmente la temperatura del entorno, a la que se almacenan los rollos.

Se solucionan los objetivos mencionados anteriormente, pudiéndose adaptar las masas adhesivas sensibles a la presión que comprenden dispersiones de acrilato acuosas mezcladas con resina secadas, mediante mezclado definido individualmente con silicatos estratificados modificados, a los respectivos requerimientos de la aplicación posterior y al material de soporte usado. Mediante los silicatos estratificados modificados usados, en particular silicatos de tres capas modificados en superficie con compuestos orgánicos polares, de manera especialmente preferente silicatos de tres capas sintéticos modificados de manera orgánica, en los que la modificación de superficie se realiza preferentemente por medio de interacciones polares o enlaces iónicos, se crean en la masa adhesiva sensible a la presión mediante este uso de cargas finamente dispersas sitios de reticulación física, en particular mediante silicatos estratificados modificados de manera orgánica con capacidad de hinchamiento extraordinariamente buena en agua y otros medios polares. Estos silicatos estratificados pueden exfoliarse mediante fuerzas de cizallamiento moderadas. La reticulación tridimensional creada de esta manera de los polímeros o bien cadenas de polímero de la dispersión de acrilato a través de los puntos de enlace en la carga es reversible, de manera que la masa adhesiva sensible a la presión conserva una buena capacidad de adherencia, sin embargo no se fija fuertemente en sustratos rugosos. Los silicatos estratificados modificados están modificados en superficie preferentemente no a través de enlaces covalentes, sino a y través de interacciones intermoleculares.

Por consiguiente se entiende por la modificación orgánica una interacción de moléculas orgánicas tal como por ejemplo tensioactivos, coloides protectores con la carga de superficie de las bentonitas. La interacción tiene lugar por regla general en forma de interacciones polares y/o iónicas. Por regla general no se forman enlaces covalentes. Pueden realizarse con ello sin etapas todas las viscosidades hasta obtener el gel estable.

Distintos de las esmectitas que pueden hincharse son los caolines, que igualmente pertenecen a los silicatos estratificados, que no pueden hincharse, dado que las capas no se separan debido a la alta carga de capa. Las esmectitas pueden hincharse y pueden exfoliarse mediante fuerzas de cizallamiento moderadas, es decir, se descomponen en las capas individuales. La estructura de tres capas de los silicatos de tres capas está constituida por una capa central de cationes de coordinación octaédrica, que están rodeados a modo de sándwich por dos capas de tetraedros de  $[(Si, Al)O_4]$ . Ejemplos de silicatos de tres capas son montmorillonita. En su capa de octaedro tienen lugar numerosas sustituciones. Así pueden estar contenidos además de los iones aluminio que están presentes de manera predominante ( $Al^{3+}$ ) en montmorillonita,  $Mg^{2+}$  en saponita,  $Fe^{3+}$  en nontronita también cationes tal como  $Zn^{2+}$  en la sauconita,  $Ni^{2+}$  en níquel-S y  $Li^+$  en hectorrita. En la capa de tetraedro puede estar sustituido silicio parcialmente también por aluminio ( $Al^{3+}$ ) tal como en el caso de beidellita o en el caso de montmorillonita y también por  $Fe^{3+}$  tal como en el caso de nontronita. Los desequilibrios resultantes en el balance de carga se sustituyen por regla general por iones sodio, calcio, potasio o también magnesio entre las capas individuales.

Los silicatos estratificados adecuados son minerales de arcilla que se producen de manera natural del grupo de esmectita con estructura de 3 capas por ejemplo bentonita, cuya parte principal es montmorillonita. El diámetro de las escamas individuales de los minerales de arcilla que se producen de manera natural asciende en este caso a aproximadamente 500 a 1000 nm, la altura a aproximadamente 1 nm, de modo que no puedan prepararse películas transparentes pequeñas de las masas adhesivas sensibles a la presión. Parece distinto en el caso de los silicatos estratificados sintéticos tal como hectoritas; éstas contienen litio y presentan por regla general diámetros de escama en el intervalo de 25 a 50 nm con una altura de aproximadamente 1 nm. Por tanto pueden prepararse películas ópticamente transparentes con silicatos estratificados sintéticos. Los silicatos de tres capas que pueden usarse de acuerdo con la invención son en particular coloidales y están modificados en superficie, en particular éstos están modificados en superficie con tensioactivos y/o coloides protectores. Laptonite son silicatos estratificados sintéticos, coloidales (hectoritas, con litio), cuyo diámetro de escama asciende a entre 20 y 30 nm, preferentemente a aproximadamente 25 nm y su espesor a aproximadamente 1 nm. Debido al pequeño tamaño de las escamas es posible una reconstrucción muy rápida de la estructura de castillo de naipes, en la que en cada caso los bordes de una escama se apoyan en la superficie de una escama de silicato estratificado adyacente. Los silicatos de tres capas pueden introducirse mediante agitación fácilmente en agua y forman una dispersión transparente, incolora. Éstos pueden formar un gel (dispersión coloidal altamente viscosa) o un sol (dispersión coloidal de baja viscosidad).

Los tipos sol contienen un agente de dispersión tal como por ejemplo un contenido en pirofosfato de tetrasodio o de fosfonatos, en particular aproximadamente superior igual al 5, en particular aproximadamente superior igual al 6 % en peso. El agente de dispersión bloquea los bordes cargados de manera positiva y con ello la formación de la estructura de castillo de naipes. Mediante la adición de partículas de polímero o de carga puede suprimirse el bloqueo, ya que los polianiones se absorben preferentemente. Dependiendo de la cantidad de uso de las partículas de polímero o de carga pueden ajustarse los soles con baja viscosidad, en particular con un contenido del 10 al 40 % en peso, preferentemente de aproximadamente el 30 % en peso de partículas de polímero o de carga. En general pueden diferenciarse dos tipos de soles distintos, los tipos de soles temporales o los tipos de soles permanentes. Para la acción de espesamiento es muy decisiva la liberación del agente de bloqueo. Dependiendo de la aplicación puede seleccionarse un polímero o una carga. La carga puede ser entonces ventajosa, ya que ésta puede añadirse como mejor receptor con dosificación más baja.

El objeto de la invención es una cinta adhesiva para el enrollamiento de cables, que comprende un soporte preferentemente textil y una masa adhesiva sensible a la presión aplicada sobre el menos un lado del soporte, que comprende (i) una dispersión de acrilato acuosa secada, preferentemente con un valor de gel superior igual al 40 %, determinado por medio de la extracción Soxhlet, en la que la dispersión de acrilato polimérica comprende polímeros que están constituidos por a) acrilatos monoméricos y opcionalmente b) comonomeros etilénicamente insaturados, que no son acrilatos, y (ii) silicatos estratificados modificados. Preferentemente presenta la dispersión de acrilato un valor de gel superior igual al 45 %.

Las dispersiones de acrilato acuosas, o sea un éster de poli(ácido acrílico) finamente dispersado en agua con propiedades adhesivas de manera sensible a la presión, se describen por ejemplo en Handbook of Pressure Sensitive Technology de D. Satas.

Las masas adhesivas sensibles a la presión de acuerdo con la invención con una composición total del 100 % en peso contienen silicatos estratificados modificados, en particular silicatos de tres capas modificados, preferentemente silicatos estratificados modificados con tensioactivos y/o coloides protectores. Se prefieren especialmente de acuerdo con una alternativa los silicatos de tres capas sintéticos, conteniendo las masas adhesivas sensibles a la presión (con respecto a la masa de la dispersión de acrilato polimérica secada, es decir añadida hasta el 100 % en peso) del 0,1 al 5,0 % en peso de silicatos estratificados, en particular del 0,1 al 3,5 % en peso de silicatos estratificados (con respecto a la masa de los silicatos estratificados o con respecto al contenido en sólidos de los silicatos estratificados en dispersiones), prefiriéndose del 0,11 al 3,2 % en peso, más preferentemente del 0,5 al 2,8 % en peso, de manera especialmente preferente del 0,5 al 2,0 % en peso.

Las masas adhesivas sensibles a la presión usadas de acuerdo con la invención con la composición total del 100 % en peso contienen silicatos estratificados modificados, en las que se añade una dispersión de los silicatos estratificados en del 0,11 al 5 % en peso, con respecto a la dispersión de acrilato polimérica acuosa hasta el 100 % en peso. La dispersión de acrilato presenta un contenido en sólidos del 50 al 60 % en peso con respecto a la dispersión de acrilato acuosa. Las dispersiones de los silicatos estratificados presentan un contenido en silicatos estratificados del 20 al 50 % en peso, preferentemente presentan un contenido en silicatos estratificados del 42 al 46 % en peso.

Los silicatos estratificados modificados, usados en la masa adhesiva sensible a la presión, son silicatos estratificados de tres capas naturales o preparados de manera sintética. Se prefieren silicatos estratificados modificados que pueden hincharse, en particular pueden hincharse los silicatos estratificados modificados en medios polares tal como disolventes polares y/o agua. Los silicatos estratificados modificados preferentes están modificados en superficie, en particular, los silicatos estratificados modificados están modificados en superficie con compuestos orgánicos, de manera especialmente preferente con compuestos orgánicos polares, en el que la modificación de superficie se realiza esencialmente a través de interacciones polares y/o iónicas. Los silicatos estratificados modificados pueden usarse como polvo, pasta o también como dispersión.

El objeto de la invención es además una cinta adhesiva así como la masa adhesiva sensible a la presión que comprende silicatos estratificados modificados con una superficie de 50 m<sup>2</sup>/g a 900 m<sup>2</sup>/g, preferentemente de 100 a 600 m<sup>2</sup>/g, en particular de aproximadamente 300 m<sup>2</sup>/g. La superficie de las partículas y, si éstas se encuentran como partículas primarias, es decir no aglomeradas o agregadas, puede determinarse por medio de análisis BET (determinada según la norma DIN/ISO/9277: 2003-05 (método BET)). Igualmente, el objeto de la invención es una cinta adhesiva así como una masa adhesiva sensible a la presión que comprende silicatos estratificados modificados con un diámetro de los silicatos estratificados de 10 a 1000 nm con una altura de aproximadamente 1 nm, prefiriéndose según una alternativa a) diámetros de 500 a 1000 nm, en particular de 500 nm a 700 nm, y según una segunda alternativa b) diámetros de 25 a 50 nm, ascendiendo en cada caso la altura de los silicatos estratificados a de 100 Angström a 5 nm, preferentemente encontrándose la altura de los silicatos estratificados en de 0,5 a 2 nm, preferentemente en aproximadamente 1 nm. A este respecto pueden seleccionarse como silicatos estratificados modificados la siguiente mezcla de manera individual o en mezcla discrecional: montmorillonita, nontronita, hectorita, saponita, sauconita, beidellita, allevardita, illita, halloisita, atapulgita y/o sepiolita al igual que disteardimonio, esmectitas y/o bentonita.

Debido a los silicatos de tres capas modificados añadidos pueden modificarse las propiedades eléctricas de la masa adhesiva sensible a la presión y con ello también de la cinta adhesiva. Así, las masas adhesivas sensibles a la presión de acuerdo con la invención son eléctricamente conductoras y/o antiestáticas, en particular, la masa adhesiva sensible a la presión es un revestimiento eléctricamente conductor y/o antiestático, preferentemente sobre un soporte para la formación de una cinta adhesiva eléctricamente conductora.

Opcionalmente, la masa adhesiva sensible a la presión puede estar además reticulada por haz de electrones (ESH).

Las ventajas de las masas adhesivas sensibles a la presión de acuerdo con la invención y de la cinta adhesiva de acuerdo con la invención que comprende las dispersiones de acrilato mencionadas anteriormente en comparación con las masas adhesivas termosellables de acrilato mencionadas tienen su raíz esencialmente en los pesos moleculares claramente más altos, de manera que pueden prepararse masas adhesivas sensibles a la presión con buen comportamiento de colocación (ninguna red tridimensional mediante enlaces covalentes) con al mismo tiempo cohesión suficiente, de modo que no sea forzosamente necesaria ninguna etapa de reticulación adicional.

Otra ventaja de las masas adhesivas sensibles a la presión de acuerdo con la invención se muestra en la aplicación de las dispersiones, que es posible con las más diversas unidades de revestimiento tal como cuchilla extendedora, rasqueta tipo coma, rasqueta de aire, rodillo, barra de Meyer, boquilla, etc. Esto se posibilita mediante el ancho de banda grande de viscosidades que pueden ajustarse de la masa adhesiva sensible a la presión. Las masas adhesivas sensibles a la presión de acuerdo con la invención presentan preferentemente una alta viscosidad en reposo superior igual a 200 Pa\*s (con 0,1 s<sup>-1</sup>), en particular superior igual a 400 Pa\*s, preferentemente de superior igual a 500 a superior igual a 1000 Pa\*s (con 0,1 s<sup>-1</sup>). Como otra ventaja puede mencionarse que se ajusta un anclaje muy bueno de la masa adhesiva sensible a la presión o bien de las masas de dispersión sobre la mayoría de los sustratos, dado que la masa se aplica en forma líquida y por consiguiente puede humedecer muy bien el sustrato. La pegajosidad de los bordes laterales de las cintas adhesivas en rollos puede justificarse, también en estado no reticulado. Igualmente pueden mezclarse las dispersiones de acrilato acuosas muy fácilmente con resinas previamente dispersadas, cargas, agentes protectores frente al envejecimiento, etc.

Sorprendentemente se encontró que mediante la adición de silicatos estratificados a las masas adhesivas sensibles a la presión, en particular de silicatos estratificados sintéticos, modificados de manera orgánica, preferentemente silicatos estratificados modificados finamente dispersados, puede ajustarse la fuerza de desenrollado de cintas para envolver cables casi de manera discrecional. A diferencia de las cargas habituales tal como caolín, permanece de manera casi completa la fuerza adhesiva inmediata con la adición de silicatos estratificados finamente dispersos.

Las ventajas especiales de los silicatos estratificados modificados usados de acuerdo con la invención en dispersiones de acrilato acuosas son el mezclado extraordinariamente fácil de las dispersiones de acrilato con silicatos estratificados previamente dispersados. Mediante la adición de los silicatos estratificados, en particular de los silicatos estratificados sintéticos, modificados de manera orgánica puede ajustarse de manera casi discrecional la fuerza de desenrollado de cintas para envolver cables, y a diferencia de las cargas habituales permanece de manera casi completa la fuerza adhesiva inmediata con la adición de silicatos estratificados finamente dispersos. Además pueden usarse los silicatos estratificados finamente dispersos también para la preparación de revestimientos eléctricamente conductores, antiestáticos. Este campo de aplicación es interesante en particular para aplicaciones de cinta adhesiva eléctricamente conductora (blindaje electromagnético).

También ofrecen los sistemas de acuerdo con la invención a diferencia de las masas adhesivas termosellables mencionadas anteriormente y a diferencia de otras dispersiones de acrilato, en las que se añaden altas cantidades de cargas habituales tal como caolín, una alta resistencia frente a la formación de extremos separados.

Una ventaja de las masas adhesivas sensibles a la presión usadas de acuerdo con la invención que comprenden dispersiones de acrilato acuosas secadas, así como de las cintas adhesivas que presentan sobre al menos un lado del soporte una masa adhesiva sensible a la presión, es la formación de una red de silicato estratificado, que puede actuar como capa de barrera de malla estrecha (véase la figura 9). Se supone que la superficie específica de aprox. 900 m<sup>2</sup>/g así como la forma cristalina (véanse las figuras 9 y 10) fomentan este efecto.

La acción como capa de barrera puede demostrarse para la difusión de plastificantes de aislamientos de cable de PVC.

Por consiguiente, el objeto de la invención es también el uso de silicatos estratificados modificados para la formación de una capa de barrera de malla estrecha.

Dependiendo de la cantidad de adición de los silicatos estratificados modificados a la masa adhesiva sensible a la presión por consiguiente puede ralentizarse o bien casi impedirse la migración de plastificante y puede evitarse el desprendimiento del contenido de plastificante en el PVC, en particular en aislamientos de cable de PVC, en la zona de los "huecos de fragilidad".

Para la ralentización de la degradación por radicales se añade preferentemente una cantidad definida de un agente protector frente al envejecimiento tal como un agente antioxidante a la masa adhesiva sensible a la presión. Para el ajuste de la fuerza adhesiva se añaden resinas adhesivas, tal como se ha explicado anteriormente o tal como se

explica a continuación, a la masa adhesiva sensible a la presión.

Para documentar la ralentización del proceso de envejecimiento, puede comprobarse el color o bien la estabilidad de color del aislamiento del cable (figuras 12 y 13). Con el uso de silicatos estratificados modificados tal como Laponite SL25 como capa de barrera sigue pudiéndose distinguir la coloración del cable durante más tiempo (véase la figura 13), lo que puede calificarse como aspecto de seguridad y representa adicionalmente en el caso de las reparaciones una clara facilitación del trabajo. En la figura 12 puede distinguirse claramente la coloración gris del aislamiento de cable. En la figura 13 aún puede distinguirse bien el color amarillo o bien claro original del aislamiento de cable.

Los plastificantes se añaden a plásticos tal como revestimientos de cable o envolturas de cable, para hacer que éstos sean flexibles, blandos y elásticos de manera duradera. Los plastificantes pueden ser resinas, ésteres o aceites poco volátiles.

La función de los plastificantes es desplazar el intervalo termoplástico hacia temperaturas más bajas. Los plastificantes conocidos comprenden por ejemplo DINP, DIDP o TOTM. DOP (ftalato de dioctilo, ftalato de di-2-etilhexilo), DINP (ftalato de diisononilo), TOTM (trimelitato de trioctilo) o DINP (ftalato de diisododecilo).

Se usan con frecuencia plastificantes externos, que no se unen de manera covalente en el polímero, sino que entran en interacción a través de grupos polares con el polímero, para permitir la movilidad de las cadenas poliméricas tal como por ejemplo ftalato de dietilhexilo (DEHP), ftalato de dioctilo (DOP) como plastificante para PVC y elastómeros. Otros plastificantes comprenden plastificantes a base de ácido cítrico tal como éster trietilico del ácido cítrico o plastificantes a base de ácido adípico tal como adipato de dietilhexilo y adipato de dietiloctilo. La difusión de estos plastificantes externos desde los plásticos de los aislamientos de cable puede reducirse claramente mediante las cintas adhesivas de acuerdo con la invención con masas adhesivas sensibles a la presión.

Por los plastificantes internos se entiende aquéllos que se han añadido durante la copolimerización y se han introducido de manera polimerizada, y a continuación no pueden difundirse fuera del polímero.

Para la dosificación más sencilla es ventajoso añadir los silicatos estratificados modificados de manera orgánica, en particular nanodispersos como dispersión acabada a las masas adhesivas sensibles a la presión o a las dispersiones de acrilato. Para ello pueden introducirse mediante agitación las dispersiones sin acción de altas fuerzas de cizallamiento en la dispersión de masa adhesiva sensible a la presión o dispersión de masa adhesiva. Como alternativa pueden añadirse los silicatos estratificados modificados de manera orgánica como sólidos. En la masa adhesiva sensible a la presión se encuentran los silicatos estratificados modificados de manera orgánica en la masa adhesiva sensible a la presión recién secada como cristales exfoliados, en forma de escamas.

Se determinó que mediante el uso de Laponite SL25 como capa de barrera en la masa adhesiva sensible a la presión seguía pudiéndose distinguir durante más tiempo la coloración del cable. Esto se clasifica como aspecto de seguridad, dado que se reduce la fragilización y envejecimiento de los cables. Además esto es en trabajos de reparación una clara facilitación del trabajo, dado que los cables deben cambiarse con menos frecuencia y permanecen flexibles.

Otras ventajas de los silicatos estratificados modificados son que Laponite SL25 sirve al mismo tiempo como agentes espesante para las dispersiones acuosas y por consiguiente adicionalmente actúa como coadyuvante de procesamiento. Por tanto pueden aplicarse las dispersiones así preparadas con las más diversas unidades de revestimiento sobre materiales de soporte, ya que el ancho de banda de viscosidades que pueden ajustarse es grande y el ajuste puede realizarse fácilmente a través de la dosificación de los silicatos estratificados modificados. Como unidades de revestimiento pueden servir cuchilla extendedora, rasqueta tipo coma, rasqueta de aire, rodillo, barra de Meyer, boquilla, etc. Como ya se ha explicado, el mezclado de dispersiones de acrilato con silicatos estratificados previamente dispersados es posible de manera muy sencilla mediante agitación.

Sorprendentemente pueden usarse los silicatos estratificados finamente dispersos también para la preparación de revestimientos eléctricamente conductores, antiestáticos. Este campo de aplicación es interesante en particular para aplicaciones de cinta adhesiva eléctricamente conductora tal como en el caso del blindaje electromagnético. Esta propiedad puede atribuirse a la superficie física grande de los silicatos estratificados sintéticos, éstos pueden presentar superficies de hasta 1000 m<sup>2</sup>/g.

Debido a su forma cristalina pueden aprovechar estos silicatos estratificados también una función de barrera. Con ello es objeto de la invención también una cinta adhesiva y una masa adhesiva sensible a la presión que comprende silicatos estratificados sintéticos modificados con una función de barrera frente a plastificantes de aislamientos de cable así como un uso correspondiente.

La dispersión de acrilato usada de acuerdo con la invención en la masa adhesiva sensible a la presión contiene polímeros, que están constituidos por acrilatos monoméricos y opcionalmente comonomeros etilénicamente insaturados, que no son acrilatos, presentando la dispersión de acrilato secada y no reticulada por ESH preferentemente un valor de gel superior igual al 40 %. Como acrilatos monoméricos se entiende en cuestión aquellos acrilatos en los que el acrilato dispone de un grupo carbonilo (C=O) tal como preferentemente todos los acrilatos monoméricos con una estructura madre eventualmente funcionalizada C=C-(C=O)-, de modo que se



calculan acrilamidas con respecto a los acrilatos y acrilonitrilos con respecto a los comonómeros etilénicamente insaturados.

5 Los silicatos estratificados o también silicatos en hoja o filosilicatos se conocen como intercambiadores de iones. Los silicatos estratificados conocidos minerales de arcilla tal como montmorillonita, nontronita, hectorita, saponita, sauconita, beidellita, allevardita, illita, halloisita, atapulgita y/o sepiolita al igual que disteardimonio hectorita. Las hectoritas son  $M_{0,3}^{+}(Mg_{2,7}Li_{0,3})[Si_4O_{10}(OH)_2]$ ,  $M^{+}$  en la mayoría de los casos =  $Na^{+}$ , mineral de arcilla monoclinico que pertenece a las esmectitas, similar a la montmorillonita. De acuerdo con la invención se prefieren silicatos estratificados de tres capas modificados o usado en este caso de manera sinónima minerales de arcilla de tres capas modificados tal como por ejemplo illitas, esmectitas o vermiculitas. De manera especialmente preferente se usan los siguientes silicatos estratificados modificados montmorillonita, hectorita o esmectita en las masas adhesivas sensibles a la presión de acuerdo con la invención.

15 Los silicatos estratificados no modificados pueden activarse de acuerdo con el fabricante para el desarrollo de toda su actividad con aditivos polares y altas fuerzas de cizallamiento (por ejemplo información de producto con respecto a Tixogel® VP-V (Quaternium-90 Bentonite) de la empresa Rockwood Additives Ltd. o con respecto a Bentone® 38 (derivado orgánico de un silicato estratificado de magnesio (hectorita)) de la empresa Rheox Inc.

20 Esta activación de los silicatos estratificados, es decir la transferencia a una forma que puede hincharse, se realiza, tratándose los silicatos estratificados con un líquido polar y altas fuerzas de cizallamiento. Los silicatos estratificados así obtenidos son válidos como silicatos estratificados modificados. Igualmente pueden usarse silicatos estratificados modificados también con la denominación Laponite®, Optigel®, Laponite SL 25®, Laptonite S482®, Laptonite EP®, Laptonite RDS®, Optigel CK® de la empresa Rockwood. Se prefieren los silicatos estratificados de tres capas modificados en superficie de manera orgánica naturales y sintéticos.

25 Preferentemente, la masa adhesiva sensible a la presión comprende una dispersión de acrilato, que contiene preferentemente una dispersión de acrilato acuosa, que comprende polímeros que están constituidos por

- 30 a) superior o igual al 40 % en peso de acrilatos monoméricos y
- b) del 0 al 60 % en peso de comonómeros etilénicamente insaturados, en el que los acrilatos monoméricos comprenden acrilatos mono-, di- y/o polifuncionales y en el que los comonómeros etilénicamente insaturados se seleccionan de monómeros que contienen etileno, monómeros con funcionalidad vinilo y hidrocarburos insaturados con 3 a 8 átomos de C en relación a los polímeros.

35 Las dispersiones de acrilato, en particular dispersiones de acrilato acuosas, se caracterizan a diferencia de los adhesivos termosellables de acrilato y acrilatos de base de disolvente debido a que en éstas se encuentra hasta un cierto grado aún una separación de las madejas de polímero, que resultan de las esferas de dispersión individuales (véase entre otros BASF-Handbuch Lackiertechnik, Artur Goldschmidt, Hans-Joachim Streitberger, 2002, cap. 3.1.2.1, ilustr. 3.1.5, pág. 337 y siguientes).

40 En las dispersiones de acrilato no puede determinarse de manera práctica el peso molecular debido al alto porcentaje de gel. El alto porcentaje de gel resulta de las reacciones de transferencia de cadena en las partículas de dispersión. En particular en el caso de la polimerización en emulsión es alta la probabilidad de una reticulación de este tipo, dado que se encuentran en las partículas de dispersión solo cadenas de polímero en crecimiento y monómeros, de modo que se eleva fuertemente esta reticulación frente a la polimerización en disolvente. La particularidad de las dispersiones de acrilato, en particular de las dispersiones de acrilato acuosas, es que se producen moléculas ramificadas mediante este tipo de reticulación en el espacio limitado de las partículas de dispersión, con un alto peso molecular. El alto valor de gel de las dispersiones de acrilato describe también bien la situación de que pueden usarse éstas con frecuencia sin reticulación adicional como masas adhesivas sensibles a la presión. A diferencia de los adhesivos termosellables de acrilato o masas adhesivas de acrilato a base de disolvente, que por regla general deben reticularse posteriormente. Las masas de adhesivos termosellables de acrilato típicas presentan un bajo valor de gel del 10 %.

55 Las dispersiones de acrilato poliméricas usadas en las masas adhesivas sensibles a la presión de acuerdo con la invención, en particular dispersiones de acrilato originariamente acuosas secadas, presentan por el contrario un valor de gel superior igual al 40 %, que puede determinarse por medio de extracción Soxhlet, en particular superior igual al 45 %. Las dispersiones de acrilato típicas, tal como se usan de acuerdo con la invención, se describen en los documentos DE 10 2011 075 156 A1, DE 10 2011 075 159 A1, DE 10 2011 075 152 A1 y DE 10 2011 075 160 A1. A estos documentos se les hace referencia completa en cuanto a las dispersiones de acrilato que pueden usarse de acuerdo con la invención. Estas dispersiones de acrilato se explican en más detalle además a continuación.

60 Una especial ventaja de las masas adhesivas sensibles a la presión de acuerdo con la invención que comprenden silicatos estratificados modificados y dispersiones de acrilato, opcionalmente dispersiones de acrilato mezcladas con resina, se encuentra en la capacidad de adaptación sencilla y económicamente individual de la masa adhesiva sensible a la presión a través de la cantidad y tipo de los silicatos estratificados modificados como también en la capacidad de adaptación sencilla y económicamente individual de las dispersiones de acrilato a los respectivos

requerimientos y el material de soporte deseado. Una segunda ventaja se encuentra en que puede realizarse opcionalmente una reticulación dado el caso deseada de las dispersiones de acrilato modificadas con resina tras el secado en el proceso de revestimiento fácilmente por el lado de masa por medio de ESH, para ajustar el valor óptimo de cohesión y adhesión (véase la figura 10).

5 Una ventaja esencial, que se muestra en las propiedades de las dispersiones de acrilato, es que las dispersiones de acrilato - a diferencia de las masas adhesivas termosellables y masas adhesivas de disolvente - mantienen hasta un cierto grado una separación de las madejas de polímero, que resultan de las esferas de dispersión individuales.

10 Mediante la irradiación de ESH posible de acuerdo con la invención se produce una reticulación de malla ancha dentro de las madejas de polímero y conduce a una elevación del peso molecular en las madejas de polímero. Ventajosamente apenas tiene lugar una reticulación entre las madejas de polímero, de modo que la masa sigue teniendo buena capacidad de flujo y permite una buena humectación de la base adhesiva. Puede demostrarse este fenómeno por medio de estudios reológicos (tal como DMA, Análisis dinámico-mecánicos).

15 Ofrecen ventajas especiales las masas adhesivas sensibles a la presión de acuerdo con la invención que comprenden (i) dispersiones de acrilato y (ii) silicatos estratificados modificados mediante capacidad de mezclado muy fácil con resinas previamente dispersadas, coadyuvantes, cargas, agentes protectores frente al envejecimiento, etc. Es incluso posible ajustar las masas adhesivas sensibles a la presión que van a usarse de acuerdo con la invención que comprenden dispersiones de acrilato de modo que proporcionen también sin reticulación adicional (reticulación por ESH) pero en presencia de los silicatos estratificados modificados una suficiente cohesión y al mismo tiempo puedan usarse con buenos valores para las fuerzas de desenrollado en rollos de cinta adhesiva acabados.

20 Igualmente es objeto de la invención una cinta adhesiva de acuerdo con las características mencionadas anteriormente, cuyo valor de TFT (Threshold Flagging Time) tras una reticulación por haz de electrones opcional (ESH) asciende preferentemente a más de igual a 1000 minutos, en particular a más de igual a 1500, preferentemente superiores iguales a 1700, de manera especialmente preferente a más de igual a 2000 minutos, preferentemente a más de igual a 2500 minutos.

30 Una ventaja esencial de las masas adhesivas sensibles a la presión usadas de acuerdo con la invención que comprenden dispersiones de acrilato y silicatos estratificados modificados se muestra en las bajas dosis de haces de electrones adecuadas de manera especialmente preferente superior igual a 5 kGy a 10 kGy, en particular de 10 a 20 kGy, 20 a 30 kGy, 30 a 40 kGy, como alternativa de manera especialmente preferente de 35 a 45 kGy o también superior igual a 40 hasta como máximo 50 kGy, de manera conveniente hasta 80 kGy. Éstas son suficientes, en particular como dosis de ESH por el lado de masa, para conseguir, dependiendo del material de soporte usado y de la respectiva masa adhesiva sensible a la presión, valores de TFT superiores a 1500 minutos, preferentemente superiores a 2000 minutos, preferentemente superiores iguales a 2100, de manera especialmente preferente superiores iguales a 2200, preferentemente valores de TFT superiores iguales a 2500 o incluso superiores iguales a 3000 y superiores iguales a 4000 minutos.

40 Las cintas adhesivas de acuerdo con la invención presentan también un comportamiento de formación de extremos separados, medido como longitud del extremo de cinta que se separa según la norma LV 312, inferior igual a 4 mm, preferentemente inferior igual a 3 mm, de manera especialmente preferente inferior igual a 2 mm, preferentemente inferior igual a 1 mm hasta ninguna formación de extremos separados, en cada caso con una anchura de oscilación de más/menos 0,5 mm, preferentemente de más/menos 0,2 mm.

50 También es objeto de la invención una cinta adhesiva con masa adhesiva sensible a la presión aplicada sobre un lado del soporte, cuyo peso por unidad de superficie asciende a menos de igual a 120 g/m<sup>2</sup>, en particular inferior igual a 100 g/m<sup>2</sup>, preferentemente inferior igual a 90 g/m<sup>2</sup>, de manera especialmente preferente inferior igual a 80 g/m<sup>2</sup>, preferentemente a menos de igual a 70 g/m<sup>2</sup> y en alternativas también a menos de igual a 60 g/m<sup>2</sup> y a menos de igual a 50 g/m<sup>2</sup>, en cada caso con una anchura de oscilación de más/menos 2 g/m<sup>2</sup>, preferentemente con más/menos 1 g/m<sup>2</sup>, pudiéndose conseguir preferentemente con las masas adhesivas sensibles a la presión no reticuladas por ESH ya valores de TFT de 1000 minutos.

55 Las cintas adhesivas de acuerdo con la invención se caracterizan ventajosamente debido a que el valor de TFT (Threshold Flagging Time) tras la reticulación por haz de electrones en comparación con el valor de TFT antes de la reticulación por haz de electrones (ESH) es algo mayor en el factor 2. Preferentemente son suficientes para ello ya bajas dosis de ESH inferiores iguales a 40 kGy, en particular inferiores iguales a 35 kGy, de manera especialmente preferente inferiores iguales a 30 kGy, preferentemente inferiores iguales a 20 kGy, hasta inferiores iguales a 10 kGy.

60 Otro objeto de la invención son también cintas adhesivas con una asa adhesiva sensible a la presión aplicada sobre un lado del soporte que comprende silicatos estratificados modificados y un soporte, que está impregnado con una dispersión de acrilato adicional, no incluyéndose esta dispersión de acrilato en el peso por unidad de superficie de la masa adhesiva sensible a la presión. La impregnación puede aplicarse con un peso por unidad de superficie inferior igual a 30 g/m<sup>2</sup>, en particular inferior igual a 25 g/m<sup>2</sup>, preferentemente inferior igual a 20 g/m<sup>2</sup>, de manera

- especialmente preferente inferior igual a 10 g/m<sup>2</sup>, con en cada caso con una anchura de oscilación de más/menos 5 g/m<sup>2</sup>. Las dispersiones de acrilato usadas para la impregnación se caracterizan debido a que presentan en estado secado preferentemente solo propiedades adhesivas sensibles a la presión muy bajas o ninguna. Por tanto pueden usarse dispersiones de acrilato u opcionalmente también poliuretano, impregnaciones a base caucho o de SBR, que presentan en el estado secado preferentemente propiedades adhesivas sensibles a la presión solo muy bajas o ninguna. De esta manera se impide una formación de bloque de las capas en el fardo. Opcionalmente pueden usarse dispersiones de acrilato de acuerdo con la invención con propiedades adhesivas sensibles a la presión bajas o ninguna, es decir sin resinas .
- 5
- 10 Con las masas adhesivas sensibles a la presión usadas de acuerdo con la invención que comprenden (i) dispersiones de acrilato secadas y (ii) silicatos estratificados modificados así como un contenido de un agente de pegajosidad pueden obtenerse incluso con materiales de soporte, cuyo peso por unidad de superficie varía en amplios intervalos tal como de 30 a 250 g/m<sup>2</sup>, preferentemente de 50 a 200 g/m<sup>2</sup>, de manera especialmente preferente de 60 a 150 g/m<sup>2</sup> y/o cuya resistencia a la flexión varía en el intervalo de 0 a 30 mN/60 mm como soporte
- 15 bruto (MD, machine direction), opcionalmente varía de 2 a 30 mN/60 mm como soporte bruto (MD), y por consiguiente es muy distinta también su resistencia a la flexión, muy buenos productos libres de formación de extremos separados con buena capacidad de desenrollado con baja aplicación por unidad de superficie de dispersiones de acrilato.
- 20 De igual modo, resulta preferente cuando las cintas adhesivas representan una combinación de soporte de tejido y masa adhesiva sensible a la presión, en la que el soporte de tejido presenta un peso por unidad de superficie de 50 a 250 g/m<sup>2</sup>, preferentemente de 60 a 150 g/m<sup>2</sup> y la masa adhesiva sensible a la presión un peso por unidad de superficie de 30 a 150 g/m<sup>2</sup>, preferentemente de 50 a 150 g/m<sup>2</sup>, siendo de manera especialmente preferente el soporte un tejido de PET.
- 25 Igualmente se prefieren cintas adhesivas con una combinación de soporte de material no tejido/masa adhesiva sensible a la presión, en la que el soporte de material no tejido presenta un peso por unidad de superficie de 30 a 250 g/m<sup>2</sup>, preferentemente de 60 a 150 g/m<sup>2</sup> y la masa adhesiva sensible a la presión un peso por unidad de superficie de 20 a 150 g/m<sup>2</sup>, preferentemente de 50 a 150 g/m<sup>2</sup>.
- 30 Una ventaja especial de las cintas adhesivas de acuerdo con la invención se encuentra en que la viscosidad de la masa adhesiva sensible a la presión permanece inalterada esencialmente mediante la reticulación por haz de electrones (ESH) o se realiza la reticulación por haz de electrones de polímeros esencialmente dentro de las madejas de polímero, elevándose el peso molecular de los polímeros en las madejas de polímero en comparación con las madejas de polímero no irradiadas, en particular es la reticulación por haz de electrones de los polímeros
- 35 entre las madejas de polímero en comparación con la reticulación por haz de electrones dentro de las madejas de polímero más baja, preferentemente es insignificante. Puede determinarse esto por medio de valores DMA con ayuda de los desarrollos de viscosidad de muestra reticulada por ESH y no reticulada, que se evaluaron por un intervalo de frecuencia determinado de 0,1 a 100 rad/s. Igualmente puede representarse esto por medio de los valores de gel antes y tras la reticulación por ESH, que se encuentran ambos en el intervalo del 40 al 60 %, preferentemente entre el 40 al 50 % o entre el 44 al 50 %, pudiendo ascender la exactitud de medición a más/menos el 3 %.
- 40
- De acuerdo con formas de realización preferentes comprende la cinta adhesiva para envolver cables un soporte y una masa adhesiva sensible a la presión aplicada sobre el menos un lado del soporte que comprende (i) una dispersión de acrilato secada así como (ii) silicatos estratificados modificados, en la que la dispersión de acrilato, en particular la dispersión de acrilato no secada, comprende polímeros, que están constituidos por o pueden obtenerse a partir de
- 45
- (I)
- 50 a) acrilatos monoméricos seleccionados del 40 al 90 % en peso de acrilato de n-butilo, acrilato de 2-etilhexilo y/o acrilato de etilo y del 0 al 2 % en peso de un monómero di- o polifuncional, de manera especialmente preferente en del 0 al 1 % en peso de un monómero di- o polifuncional,
- 55 b) comonómeros etilénicamente insaturados en del 10 al 60 % en peso seleccionados de al menos un monómero monofuncional etilénicamente insaturado o una mezcla de éste y del 0 al 10 % en peso de un monómero etilénicamente insaturado con una función ácido o anhídrido de ácido o
- (II)
- 60 a) acrilatos monoméricos seleccionados del 90 al 99 % en peso de acrilato de n-butilo y/o acrilato de 2-etilhexilo y del 0 al 2 % en peso de un monómero di- o polifuncional, de manera especialmente preferente en del 0 al 1 % en peso de un monómero di- o polifuncional,
- 65 b) comonómeros etilénicamente insaturados en del 10 al 1 % en peso seleccionados de al menos un monómero monofuncional etilénicamente insaturado o una mezcla de éste y del 0 al 10 % en peso de un monómero etilénicamente insaturado con una función ácido o anhídrido de ácido o

(III)

- 5 a) acrilatos monoméricos seleccionados del 30 al 75 % en peso, preferentemente del 40 al 60 % en peso de éster alquilacrílico con restos alquilo C<sub>4</sub> a C<sub>12</sub>,  
 b) comonómeros etilénicamente insaturados en del 5 al 25 % en peso, preferentemente del 10 al 22 % en peso de etileno, del 20 al 55 % en peso, preferentemente del 28 al 38 % *en peso* de acetato de vinilo y del 0 al 10 % en peso de otros compuestos etilénicamente insaturados;

10 en el que se prepara la dispersión de acrilato, haciéndose reaccionar los monómeros de acuerdo con (I), (II) y/o (III) en una polimerización en emulsión, en cada caso en relación a los polímeros (expresado como el 100 % en peso) en la dispersión de acrilato. A este respecto se prefiere en particular, cuando la masa adhesiva sensible a la presión contiene entre 30 y 50 partes en peso de un agente de pegajosidad (con respecto a la masa de la dispersión polimérica secada), de manera especialmente preferente resina de éster de colofonio. Igualmente son objeto de la invención las masas adhesivas sensibles a la presión mencionadas que comprenden silicatos estratificados modificados de manera orgánica. A este respecto se prefiere en particular, cuando pueden hincharse los silicatos estratificados modificados en las masas adhesivas sensibles a la presión de acuerdo con la invención.

20 De acuerdo con otras formas de realización preferentes comprende la cinta adhesiva para envolver cables, un soporte y una masa adhesiva sensible a la presión aplicada sobre al menos un lado del soporte que comprende (i) una dispersión de acrilato secada así como (ii) silicatos estratificados modificados, en la que la dispersión de acrilato, en particular la dispersión de acrilato no secada, comprende polímeros, que están constituidos por o pueden obtenerse a partir de a) acrilatos monoméricos, que se seleccionan de (met)acrilatos de alquilo, preferentemente (met)acrilatos de alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>20</sub>, (met)acrilatos de hidroxialquilo C<sub>1</sub> a C<sub>10</sub> tal como en particular (met)acrilato de hidroxietilo o de hidroxipropilo, amidas de ácido tal como acrilamida o metacrilamida, así como mezclas de dos o  
 25 varios de los monómeros, de b) comonómeros monoméricos que se seleccionan de etileno, monómeros de vinilo aromáticos tal como estireno,  $\alpha$ -metilestireno y viniltolueno, divinilbenceno, ésteres vinílicos de ácidos carboxílicos que contienen hasta 20 átomos de carbono tal como laurato de vinilo, vinil éteres de alcoholes que contienen hasta 10 átomos de carbono, tales como vinilmetil éter o vinilisobutil éter, haluros de vinilo tal como cloruro de vinilo o dicloruro de vinilideno, ácido itacónico, ácido maleico, ácido fumárico y/o anhídrido maleico, acrilonitrilo y/o metacrilonitrilo, hidrocarburos insaturados con 3 a 8 átomos de carbono tal como propeno, butadieno, isopreno, 1-hexeno o 1-octeno así como mezclas de dos o más comonómeros.

35 De acuerdo con otras formas de realización preferentes comprende la cinta adhesiva para envolver cables, un soporte y una masa adhesiva sensible a la presión aplicada sobre al menos un lado del soporte que comprende (i) una dispersión de acrilato secada así como (ii) silicatos estratificados modificados, en la que la dispersión de acrilato comprende polímeros que están constituidos por o pueden obtenerse a partir de a) acrilatos monoméricos, que se seleccionan de ácido acrílico o ácido metacrílico, acrilato de n-butilo, acrilato de etilo tal como acrilato de 2-etilhexilo así como mezclas de dos o más monómeros y los monómeros di- o polifuncionales se seleccionan de diacrilatos de alquilo tal como diacrilato de 1,2-etilenglicol, diacrilato de 1,4-butanodiol, diacrilato de 1,6-hexanodiol, diacrilato de 1,8-octanodiol o diacrilato de 1,12-dodecanodiol, y triacrilatos tal como triacrilato de trimetilolpropano, y tetraacrilatos tal como tetraacrilato de pentaeritritol así como opcionalmente en combinación con los comonómeros monoméricos mencionados en b).

45 De acuerdo con esto, la invención se refiere además a una cinta adhesiva para envolver cables, que está constituida por un soporte preferentemente textil y por una masa adhesiva sensible a la presión aplicada sobre al menos un lado del soporte en forma de una dispersión de polímero secada, estando constituido el polímero por:

- 50 (a.1) del 40 al 90 % en peso de acrilato de n-butilo y/o acrilato de 2-etilhexilo  
 (a.2) del 60 al 10 % en peso de uno o varios monómeros de acrilato monofuncionales etilénicamente insaturados distintos de (a.1) así como  
 (a.3) del 0 al 1 % en peso de un monómero de acrilato di- o polifuncional,  
 (b.1) del 0 al 10 % en peso de un monómero etilénicamente insaturado con una función ácido o anhídrido de ácido, que no es acrilato, y/o  
 55 (a.4) del 0 al 5 % en peso de un monómero de acrilato etilénicamente insaturado con una función ácido o anhídrido de ácido

60 y la masa adhesiva sensible a la presión contiene entre 15 y 100 partes en peso de un agente de pegajosidad (con respecto a la masa de la dispersión polimérica secada).

65 Se prefiere acrilato de etilo como monómero (a.2) o al menos una parte de los monómeros (a.3). Se prefiere como monómero (a.1) acrilato de 2-etilhexilo. De acuerdo con otra forma de realización preferente, el monómero (a.1) está constituido por acrilato de 2-etilhexilo y al mismo tiempo el monómero (a.2) o al menos una parte de los monómeros (a.3) está constituido por acrilato de etilo. De manera muy especialmente preferente, el polímero está constituido por (a.1) del 40 al 60 % en peso de acrilato de 2-etilhexilo, (a.2) del 60 al 40 % en peso de acrilato de etilo, (a.3) del 0 al 0,5 % en peso de un monómero di- o polifuncional, (b) del 0 al 5 % en peso de un monómero etilénicamente

insaturado con una función ácido o anhídrido de ácido y/o (a.4) del 0 al 5 % en peso de un monómero de acrilato etilénicamente insaturado con una función ácido o anhídrido de ácido.

5 Como monómero (b.1) se tienen en consideración ventajosamente por ejemplo ácido itacónico, ácido maleico, ácido fumárico y/o anhídrido maleico y/o como monómeros (a.4) del 0 al 5 % en peso de un monómero de acrilato etilénicamente insaturado con una función ácido o anhídrido de ácido tal como preferentemente ácido acrílico, ácido metacrílico. Se prefieren ácido acrílico o ácido metacrílico, dado el caso la mezcla de ambos.

10 Un ejemplo de un monómero etilénicamente insaturado polifuncional (b.1) es divinilbenceno y de monómeros de acrilato etilénicamente insaturados con una función ácido o anhídrido de ácido (a.4) es diacrilatos de alquilo tal como diacrilato de 1,2-etilenglicol, diacrilato de 1,4-butanodiol, diacrilato de 1,6-hexanodiol, diacrilato de 1,8-octanodiol o diacrilato de 1,12-dodecanodiol, triacrilatos tales como triacrilato de trimetilolpropano y tetraacrilatos tales como tetraacrilato de pentaeritritol.

15 Entre los monómeros (a.2) se encuentran (met)acrilatos de alquilo, preferentemente (met)acrilatos de alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>20</sub>, (met)acrilatos de hidroxialquilo C<sub>1</sub> a C<sub>10</sub> tal como en particular (met)acrilato de hidroxietilo o de hidroxipropilo, amidas de ácido tal como acrilamida o metacrilamida con excepción de los monómeros que forman (b), monómeros de vinilo aromáticos tal como estireno,  $\alpha$ -metilestireno y viniltolueno, ésteres vinílicos de ácidos carboxílicos que contienen hasta 20 átomos de carbono tal como acetato de vinilo o laurato de vinilo, vinil éteres de alcoholes que contienen hasta 10 átomos de carbono, tales como vinilmetil éter o vinilisobutil éter, haluros de vinilo tal como cloruro de vinilo o dicloruro de vinilideno, e hidrocarburos insaturados con 2 a 8 átomos de carbono tal como etileno, propeno, butadieno, isopreno, 1-hexeno o 1-octeno. De acuerdo con la invención se prefiere especialmente acrilato de etilo.

25 Ejemplos de monómeros etilénicamente insaturados polifuncionales (a.3) son diacrilatos de alquilo tales como diacrilato de 1,2-etilenglicol, diacrilato de 1,4-butanodiol, diacrilato de 1,6-hexanodiol, diacrilato de 1,8-octanodiol o diacrilato de 1,12-dodecanodiol, triacrilatos tales como triacrilato de trimetilolpropano y tetraacrilatos tales como tetraacrilato de pentaeritritol.

30 La dispersión de polímero se prepara mediante el procedimiento de la polimerización en emulsión de los componentes mencionados. Se dan descripciones de este procedimiento, por ejemplo, en "Emulsion Polymerization and Emulsion Polymers" de Peter A. Lovell y Mohamed S. El-Aasser - Wiley-VCH 1997 - ISBN 0-471-96746-7 o en el documento EP 1 378 527 B1.

35 Las masas adhesivas sensibles a la presión de acrilato de acuerdo con la invención son normalmente copolímeros polimerizados por radicales de ésteres alquílicos de ácido acrílico o ésteres alquílicos de ácido metacrílico de alcoholes C<sub>1</sub> a C<sub>20</sub> tal como, por ejemplo, como monómeros a) acrilato de metilo, (met)acrilato de etilo, (met)acrilato de n-butilo, (met)acrilato de t-butilo, (met)acrilato de ciclohexilo, (met)acrilato de 2-etilhexilo, (met)acrilato de n-octilo, (met)acrilato de iso-octilo, (met)acrilato de n-decilo, (met)acrilato de n-dodecilo, (met)acrilato de tetradecilo, (met)acrilato de laurilo, (met)acrilato de oleilo, (met)acrilato de palmitilo y (met)acrilato de estearilo además de otros ésteres de ácido (met)acrílico, como (met)acrilato de isobornilo, (met)acrilato de bencilo, (met)acrilato de fenilo y (met)acrilato de 2-bromoetilo, (met)acrilatos de alcoxilalquilo tal como (met)acrilato de etoxietilo o también amidas de ácido tal como acrilamida o metacrilamida.

45 Además pertenecen a los comonómeros para la preparación de las dispersiones de acrilato b) ésteres de ácidos di- y tricarboxílicos etilénicamente insaturados y anhídridos tal como maleato de etilo, fumarato de dimetilo y itaconato de etilmetilo así como también monómeros aromáticos de vinilo tal como por ejemplo estireno, viniltolueno, metilestireno, n-butilestireno, decilestireno. Para influir en las propiedades físicas y ópticas de la masa adhesiva sensible a la presión, se tienen en cuenta monómeros polifuncionales etilénicamente insaturados b) como monómeros de reticulación, por ejemplo, divinilbenceno.

50 Otros posibles monómeros (b.1) para la obtención de las propiedades ventajosas son ésteres vinílicos de ácidos carboxílicos que contienen hasta 20 átomos de carbono, tales como acetato de vinilo o laurato de vinilo, vinil éteres de alcoholes que contienen hasta 10 átomos de carbono, tales como vinilmetil éter o vinilisobutil éter, haluros de vinilo tal como cloruro de vinilo o dicloruro de vinilideno, nitrilos tal como acrilonitrilo o metacrilonitrilo e hidrocarburos insaturados con 2 a 8 átomos de carbono tal como etileno, propeno, butadieno, isopreno, 1-hexeno o 1-octeno.

55 Para influir en las propiedades físicas y ópticas de la masa adhesiva sensible a la presión, se tienen en cuenta monómeros polifuncionales etilénicamente insaturados (a.4) en a) como monómeros de reticulación. Ejemplos de esto son diacrilatos de alquilo tales como diacrilato de 1,2-etilenglicol, diacrilato de 1,4-butanodiol, diacrilato de 1,6-hexanodiol, diacrilato de 1,8-octanodiol o diacrilato de 1,12-dodecanodiol, triacrilatos tales como triacrilato de trimetilolpropano y tetraacrilatos tales como tetraacrilato de pentaeritritol. Entre el grupo de monómeros polifuncionales se encuentran también monómeros reticulables por UV, tales como por ejemplo con derivados funcionalizados con (met)acrilato de benzofenona o de benzoína.

65 Otro grupo de a) monómeros de acrilato son aquéllos que generan un potencial de reticulación latente en el polímero

y conducen espontáneamente (a menudo catalizados) a una estructura de red después del secado de la masa adhesiva. Un monómero de este tipo es, por ejemplo, metacrilato de glicidilo, cuyo anillo de oxirano con funciones hidroxilo o en particular carboxilato con apertura de anillo conduce a un enlace covalente. Esta reacción tiene lugar de manera acelerada en presencia de iones zinc o, especialmente en presencia de funciones carboxilo y/o aminas.

5 Para conseguir propiedades adhesivas sensibles a la presión, la temperatura de procesamiento de la masa adhesiva tiene que estar por encima de su temperatura de transición vítrea, para que ésta tenga propiedades viscoelásticas.

10 Los tamaños de partícula típicos de los polímeros dispersados de acuerdo con la invención varían de 20 nm a 10 µm. La dispersión polimérica se produce mediante el procedimiento de la polimerización en emulsión de monómeros de acrilato y posiblemente otros monómeros etilénicamente insaturados.

15 Las viscosidades de cizallamiento de dispersiones comerciales son por regla general demasiado bajas. Para conseguir las viscosidades de cizallamiento necesarias, se emplean generalmente aditivos de reología, también denominados espesantes.

En principio se diferencia en este caso entre aditivos de reología orgánicos e inorgánicos.

20 Los espesantes orgánicos a su vez se dividen en dos principios de acción esenciales: (i) el espesamiento de la fase acuosa, es decir no asociativo, y (ii) formación asociativa entre molécula de espesante y partículas, en parte con la inclusión de estabilizadores (emulsionantes). Representantes del primer grupo de sustancias (i) son los poli(ácidos acrílicos) solubles en agua y poli(ácidos coacrílicos), que en el medio básico forman polielectrolitos con gran volumen hidrodinámico. El experto en la materia también los denomina de forma abreviada ASE (emulsión hinchable con álcali (alkali swellable emulsion)). Se caracterizan por una alta viscosidad de cizallamiento en reposo y una fuerte dilución por cizallamiento. Otra clase de sustancias son los polisacáridos modificados, en particular éteres de  
25 celulosa tales como carboximetilcelulosa, 2-hidroxiethylcelulosa, carboximetil-2-hidroxiethylcelulosa, metilcelulosa, 2-hidroxiethylmetilcelulosa, 2-hidroxiethylmetilcelulosa, 2-hidroxiethylcelulosa, 2-hidroxiethylmetilcelulosa, 2-hidroxiethylmetilcelulosa. Adicionalmente, a esta clase de sustancias pertenecen los polisacáridos menos utilizados, tales como los derivados de almidón y poliéteres especiales.

30 El grupo activo de los espesantes asociativos (ii) son, en principio, copolímeros de bloque con un bloque medio soluble en agua y bloques terminales hidrófobos, interaccionando los bloques terminales con las partículas o con ellos mismos y formando con ello una red espacial que incorpora las partículas. Representantes típicos son habituales para el experto en la técnica como HASE (emulsión hinchable alcalina modificada hidrofóbicamente), HEUR (óxido de etileno uretano modificado hidrofóbicamente) o HMHEC (hidroxiethylcelulosa modificada hidrofóbicamente). En el caso de los espesantes HASE, el bloque medio es un ASE, los bloques terminales son  
35 cadenas de alquilo hidrófobas, largas, generalmente acopladas a través de puentes de poli(óxido de etileno). En el caso de HEUR, el bloque medio soluble en agua es un poliuretano, en el caso de HMHEC una 2-hidroxiethylcelulosa. Especialmente los HEUR y HMHEC no iónicos son en gran medida insensibles al pH.

40 En función de la estructura, los espesantes asociativos provocan un comportamiento de flujo más o menos newtoniano (independiente de la velocidad de cizallamiento) o pseudoplástico (de fluidificación por cizallamiento). En ocasiones muestran también un carácter tixotrópico, es decir, además de una dependencia de la fuerza de cizallamiento de la viscosidad, también muestran una dependencia del tiempo.

45 Los espesantes inorgánicos son generalmente silicatos estratificados de origen natural o sintético, ejemplos son hectoritas y esmectitas. En contacto con agua, las capas individuales se separan unas de otras. Por cargas diferentes en las superficies y los bordes de las plaquitas forman en reposo una estructura de castillo de naipes que llena el espacio, dando como resultado altas viscosidades de cizallamiento en reposo límites de fluencia. Con el cizallamiento colapsa la estructura de castillo de naipes y puede observarse una clara caída de la viscosidad de cizallamiento. En función de la carga, concentración y dimensiones geométricas de las plaquitas puede tardar un  
50 tiempo en formarse la estructura, de modo que con tales espesantes inorgánicos puede conseguirse también tixotropía.

Los espesantes pueden agitarse en parte directamente en la dispersión de adhesivo o, en parte, diluirse o dispersarse previamente de manera ventajosa en agua. Concentraciones de uso típicas son del 0,1 al 5 % en peso  
55 con respecto a los sólidos. Proveedores de espesantes son, por ejemplo, OMG Borchers, Omya, Byk Chemie, Dow Chemical Company, Evonik, Rockwood o Münzing Chemie.

De manera muy especialmente preferente, el polímero está constituido por

- 60 (a.1) del 40 al 60 % en peso de acrilato de 2-etilhexilo  
(b.1) del 0 al 5 % en peso de un monómero etilénicamente insaturado, en particular (b. 1) del 0 al 5 % en peso de un monómero etilénicamente insaturado con una función ácido o anhídrido de ácido o en lugar de (b.1) como  
(a.4) del 0 al 5 % en peso de un monómero de acrilato etilénicamente insaturado con una función ácido o anhídrido de ácido  
65 (a.2) del 60 al 40 % en peso de acrilato de etilo o en lugar de (a.2) un  
(b.2) monómero etilénicamente insaturado, que no es acrilato,

(a.3) del 0 al 0,5 % en peso de un monómero di- o polifuncional.

5 Como monómero (b.2) monómeros de vinilo aromáticos tal como estireno,  $\alpha$ -metilestireno y viniltolueno, ésteres vinílicos de ácidos carboxílicos que contienen hasta 20 átomos de carbono tal como acetato de vinilo o laurato de vinilo, vinil éteres de alcoholes que contienen hasta 10 átomos de carbono, tales como vinilmetil éter o vinilisobutil éter, haluros de vinilo tal como cloruro de vinilo o dicloruro de vinilideno e hidrocarburos insaturados con 2 a 8 átomos de carbono tal como etileno, propeno, butadieno, isopreno, 1-hexeno o 1-octeno.

10 Para la obtención de propiedades adhesivas sensibles a la presión debe encontrarse la masa adhesiva a la temperatura de procesamiento por encima de su temperatura de transición vítrea, para tener propiedades viscoelásticas. Dado que el enrollamiento de juego de cables se realiza a temperatura de entorno normal (aproximadamente entre 15 °C y 25 °C), la temperatura de transición vítrea de la formulación de masa adhesiva sensible a la presión (mezcla de polímero-agente de pegajosidad) se encuentra preferentemente por debajo de +15 °C (determinada con DSC (Differential Scanning Calorimetry) de acuerdo con la norma DIN 53 765 con una  
15 velocidad de calentamiento de 10 K/min).

Otra forma de realización especialmente preferente de la invención comprende por tanto una mezcla de acrilato de 2-etilhexilo como monómero (a.1) así como acrilato de etilo como monómero (a.2) y terpenofenoles y/o ésteres de colofonio con un punto de ablandamiento por encima de 90 °C de acuerdo con la norma ASTM E28-99 (2009).  
20

Composiciones especialmente preferentes comprenden por ejemplo:

Polímero 1 50 % en peso de acrilato de 2-etilhexilo  
2 % en peso de ácido acrílico  
48 % en peso de acrilato de etilo

Polímero 2 81 % en peso de acrilato de 2-etilhexilo  
1 % en peso de ácido acrílico  
18 % en peso de acrilato de metilo

Polímero 3 84 % en peso de acrilato de butilo  
1 % en peso de ácido acrílico  
8 % en peso de acrilato de metilo  
7 % en peso de acrilato de vinilo

25 A partir del polímero 1 se formularon las masas adhesivas sensibles a la presión mencionadas mediante mezclado con dispersiones de resina adhesiva. A este respecto indica el número las partes en peso de agente de pegajosidad con respecto a 100 partes en peso de polímero 1 (en cada caso con respecto a sólidos).

Se preparan formulaciones en masa a modo de ejemplo del polímero 1:

- 30
- B1 con 45 partes de resina de éster de colofonio Snowtack 100G, Lawter
  - B2 con 40 partes de resina de éster de colofonio Snowtack 780 G, Lawter
  - B3 con 35 partes de resina de terpenofenol Dermulsene TR 602, DRT
  - B4 de polímero 2, mezclado con 40 partes en peso de la resina de éster de colofonio Snowtack 100G con un punto de ablandamiento de 99 °C y
  - 35 • B5 de polímero 3, mezclado con 40 partes en peso de la resina de éster de colofonio Snowtack 100G con un punto de ablandamiento de 99 °C.

De acuerdo con otra forma de realización comprende la dispersión de acrilato polimérica polímeros de:

- 40 (a.1) del 90 al 99 % en peso de acrilato de n-butilo y/o acrilato de 2-etilhexilo,  
(b.1) del 0 al 10 % en peso de un monómero etilénicamente insaturado, en particular del 0 al 10 % en peso de un monómero etilénicamente insaturado con una función ácido o anhídrido de ácido, o en lugar de (b.1) como  
(a.4) del 0 al 5 % en peso de un monómero de acrilato etilénicamente insaturado con una función ácido o anhídrido de ácido  
45 (a.2) del 10 al 1 % en peso de uno o varios monómeros de acrilato monofuncionales etilénicamente insaturados distintos de (a.1) o en lugar de (a.2) un  
(b.2) monómero etilénicamente insaturado, que no es acrilato,  
(a.3) del 0 al 1 % en peso de un monómero de acrilato di- o polifuncional

50 y la masa adhesiva sensible a la presión entre 15 y 100 partes en peso de un agente de pegajosidad (con respecto a la masa de la dispersión polimérica secada).

Preferentemente forman del 10 al 1 % en peso de acrilonitrilo y/o metacrilonitrilo el monómero (b.2) o al menos una parte de los monómeros (b.2), de manera especialmente preferente acrilonitrilo. Preferentemente, el acrilato de 2-etilhexilo forma el monómero (a.1).

De acuerdo con otra forma de realización preferente, el monómero (a.1) está constituido por acrilato de 2-etilhexilo y al mismo tiempo el monómero (b.2) o al menos una parte de los monómeros (b.2) está constituido por acrilonitrilo y/o metacrilonitrilo, preferentemente por acrilonitrilo. Una forma de realización especialmente preferente de la invención comprende por tanto una mezcla de acrilato de 2-etilhexilo como monómero (a.1) y acrilonitrilo como monómero (b.2).

Como monómero (a.4) se tienen en consideración ventajosamente por ejemplo ácido acrílico, ácido metacrílico. Se prefieren ácido acrílico o ácido metacrílico, dado el caso la mezcla de ambos. Como alternativa, como monómero (b.1) se tienen en consideración ventajosamente por ejemplo ácido itacónico, ácido maleico, ácido fumárico y/o anhídrido maleico.

Entre los monómeros (a.2) se encuentran (met)acrilatos de alquilo, preferentemente (met)acrilatos de alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>20</sub> con excepción de los monómeros que forman (a.1), (met)acrilatos de hidroxialquilo C<sub>1</sub> a C<sub>10</sub> tal como en particular (met)acrilato de hidroxietilo o de hidroxipropilo, amidas de ácido tal como acrilamida o metacrilamida. De acuerdo con la invención se prefiere especialmente acrilonitrilo.

Entre los monómeros (b.2) se encuentran además monómeros de vinilo aromáticos tal como estireno,  $\alpha$ -metilestireno y viniltolueno, ésteres vinílicos de ácidos carboxílicos que contienen hasta 20 átomos de carbono tal como acetato de vinilo o laurato de vinilo, vinil éteres de alcoholes que contienen hasta 10 átomos de carbono, tales como vinilmetil éter o vinilisobutil éter, haluros de vinilo tal como cloruro de vinilo o dicloruro de vinilideno e hidrocarburos insaturados con 2 a 8 átomos de carbono tal como etileno, propeno, butadieno, isopreno, 1-hexeno o 1-octeno, acrilonitrilo y metacrilonitrilo.

Ejemplos de monómeros etilénicamente insaturados polifuncionales (a.3) son diacrilatos de alquilo tales como diacrilato de 1,2-etilenglicol, diacrilato de 1,4-butanodiol, diacrilato de 1,6-hexanodiol, diacrilato de 1,8-octanodiol o diacrilato de 1,12-dodecanodiol, triacrilatos tales como triacrilato de trimetilolpropano y tetraacrilatos tales como tetraacrilato de pentaeritritol. Como alternativa como (b) del 0 al 1 % en peso de divinilbenceno.

Las composiciones a modo de ejemplo de las dispersiones poliméricas son:

Polímero 1 93 % en peso de acrilato de 2-etilhexilo  
4 % en peso de ácido acrílico  
3 % en peso de acrilonitrilo

Polímero 2 92 % en peso de acrilato de 2-etilhexilo  
2 % en peso de ácido acrílico  
6 % en peso de metacrilato de metilo

Polímero 3 95 % en peso de acrilato de butilo  
1 % en peso de ácido acrílico  
4 % en peso de acetato de vinilo

A partir del polímero 1 se formularon las masas adhesivas sensibles a la presión mencionadas en al tabla 1 mediante mezclado con dispersiones de resina adhesiva.

- B1 con 45 partes de resina de éster de colofonio Snowtack 100G, Lawter
- B2 con 40 partes de resina de éster de colofonio Snowtack 780 G, Lawter
- B3 con 35 partes de resina de terpenofenol.
- B4 de polímero 2, mezclado con 40 partes en peso de la resina de éster de colofonio Snowtack 100G con un punto de ablandamiento de 99 °C y
- B5 de polímero 3, mezclado con 40 partes en peso de la resina de éster de colofonio Snowtack 100G con un punto de ablandamiento de 99 °C.

De manera correspondiente a otra forma de realización, las dispersiones de acrilato comprenden polímeros de:



(b.1) del 5 al 25 % en peso, preferentemente del 10 al 22 % en peso de etileno  
 (a.1) del 30 al 75 % en peso, preferentemente del 40 al 60 % en peso de éster alquilacrílico con restos alquilo C<sub>4</sub> a C<sub>12</sub>  
 5 (b.3) del 20 al 55 % en peso, preferentemente del 28 al 38 % en peso de acetato de vinilo  
 (a.2) del 0 al 10 % en peso de otros compuestos etilénicamente insaturados o en lugar de (a.2) un  
 (b.2) monómero etilénicamente insaturado, que no es acrilato,  
 y la masa adhesiva sensible a la presión entre 15 y 100 partes en peso de un agente de pegajosidad (con respecto a la masa de la dispersión polimérica secada).

10 Preferentemente se trata en el caso del monómero (a.1) de acrilato de n-butilo y/o acrilato de 2-etilhexilo.

Entre los monómeros (a.2) se encuentran (met)acrilatos de alquilo, preferentemente (met)acrilatos de alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>20</sub>, (met)acrilatos de hidroxialquilo C<sub>1</sub> a C<sub>10</sub> tal como en particular (met)acrilato de hidroxietilo o de hidroxipropilo, amidas de ácido tal como acrilamida y/o metacrilamida.

Entre los monómeros (b.2) se encuentran monómeros que forman (b) tal como monómeros de vinilo aromáticos tal como divinilbenceno, estireno,  $\alpha$ -metilestireno y viniltolueno, ésteres vinílicos de ácidos carboxílicos que contienen hasta 20 átomos de carbono tal como laurato de vinilo, vinil éteres de alcoholes que contienen hasta 10 átomos de carbono, tales como vinilmetil éter o vinilisobutil éter, haluros de vinilo tal como cloruro de vinilo o dicloruro de vinilideno e hidrocarburos insaturados con 3 a 8 átomos de carbono tal como propeno, butadieno, isopreno, 1-hexeno o 1-octeno o sus mezclas. Puede añadirse divinilbenceno en del 0 al 1 % en peso.

Además pueden añadirse al polímero como monómero (a.3) ventajosamente un monómero di- o polifuncional, y si bien preferentemente en del 0 al 2 % en peso y de manera especialmente preferente en del 0 al 1 % en peso. Ejemplos de monómeros de acrilato etilénicamente funcionales polifuncionales son diacrilatos de alquilo tales como diacrilato de 1,2-etilenglicol, diacrilato de 1,4-butanodiol, diacrilato de 1,6-hexanodiol, diacrilato de 1,8-octanodiol o diacrilato de 1,12-dodecanodiol, triacrilatos tales como triacrilato de trimetilolpropano y tetraacrilatos tales como tetraacrilato de pentaeritritol.

La dispersión de polímero se prepara mediante el procedimiento de la polimerización en emulsión de los componentes mencionados.

Composición de otra dispersión polimérica de ejemplo: La dispersión polimérica de ejemplo se preparó de acuerdo con el ejemplo 1 del documento EP 0 017 986 B1 y contenía de manera correspondiente

Polímero 1 46,7 % en peso de acrilato de 2-etilhexilo  
 31,1 % en peso de acetato de vinilo  
 18 % en peso de etileno  
 2,6 % en peso de acrilamida  
 1,6 % en peso de ácido acrílico

A partir de esta dispersión polimérica se formularon masas adhesivas sensibles a la presión:

- B1 con 45 partes de resina de éster de colofonio Snowtack 100G, Lawter
- B2 con 40 partes de resina de éster de colofonio Snowtack 780 G, Lawter
- B3 con 35 partes de resina de terpenofenol Dermulsene TR 602, DRT

Para la obtención de propiedades adhesivas sensibles a la presión debe encontrarse la masa adhesiva sensible a la presión a la temperatura de procesamiento por encima de su temperatura de transición vítrea, para tener propiedades viscoelásticas. Dado que el enrollamiento de juego de cables se realiza a temperatura de entorno normal (aproximadamente entre 15 °C y 25 °C), la temperatura de transición vítrea de la masa adhesiva sensible a la presión (dispersión de acrilato con mezcla de agente de pegajosidad) se encuentra preferentemente por debajo de +15 °C (determinada con DSC (Differential Scanning Calorimetry) de acuerdo con la norma DIN 53 765 con una velocidad de calentamiento de 10 K/min).

La temperatura de transición vítrea de los copolímeros de acrilato puede estimarse de acuerdo con la ecuación de Fox a partir de las temperaturas de transición vítrea de los homopolímeros y sus relativas relaciones de cantidad (véase T.G. Fox, Bull. Am. Phys. Soc. 1 (1956) 123). Mediante el agente de pegajosidad se eleva la temperatura de transición vítrea forzosamente, dependiendo de la cantidad de adición, compatibilidad y temperatura de ablandamiento en aprox. de 5 a 40 K. Son adecuados según esto solo copolímeros de acrilato con una temperatura de transición vítrea de como máximo 0 °C.

Durante el enrollado de un juego de cables se adhiere la banda adhesiva de nada en absoluto a de manera

completamente solapada alrededor del cable, que tiene por regla general un radio pequeño, de modo que la cinta adhesiva se curva mucho. Al final de una sección de enrollado se enrolla habitualmente la cinta predominantemente en el propio lado trasero, de modo que el grado de solapamiento sea casi completo, de manera similar a la forma de presentación habitual como el rollo de cinta de adhesiva, donde la masa adhesiva sensible a la presión está adherida igualmente en el propio lado trasero. En el caso de formación de extremos separados actúan fuerzas estáticas tal como por ejemplo mediante la resistencia a la flexión del soporte y la tensión de enrollado, que pueden conducir a que se levanten los extremos de la cinta adhesiva abiertos de manera indeseada, de forma similar a un desenrollado automático que empieza. La resistencia a la formación de extremos despegados es por tanto la capacidad de la masa adhesiva sensible a la presión de resistir esta fuerza estática.

El uso de agentes de pegajosidad para el aumento de las fuerzas adhesivas de masas adhesivas sensibles a la presión se conoce básicamente. Por tanto, los agentes de pegajosidad añadidos contribuyen también a la resistencia a la formación de extremos despegados mejorada. A la masa adhesiva sensible a la presión usada de acuerdo con la invención se añaden del 10 al 75,9 % en peso de agentes de pegajosidad.

De manera no previsible y sorprendente para el experto, el uso de resinas adhesivas en la cinta adhesiva de acuerdo con la invención no conduce al mismo tiempo a una difícil capacidad de desenrollado, aunque ambos requerimientos tienen en común que la masa adhesiva sensible a la presión tiene contacto con el propio lado trasero.

Como agente de pegajosidad, también conocido como resinas adhesivas, son adecuadas, en principio, todas las clases de sustancias conocidas. Agentes de pegajosidad son, por ejemplo, resinas de hidrocarburo (por ejemplo, polímeros a base de monómeros C<sub>5</sub> o C<sub>9</sub>), resinas de terpeno-fenol, resinas de politerpeno a base de materias primas tales como  $\alpha$ - o  $\beta$ -pineno, resinas a base de estireno o  $\alpha$ -metilestireno tales como colofonio y sus productos secundarios, tal como por ejemplo colofonio desproporcionado, dimerizado o esterificado tal como por ejemplo productos de transesterificación con glicol, glicerol o pentaeritritol, por nombrar solo algunos. Se prefieren resinas sin dobles enlaces fácilmente oxidables, tales como resinas de terpeno-fenol, resinas aromáticas y se prefieren especialmente resinas que se han producido por hidrogenación, tales como, por ejemplo, resinas de compuestos aromáticos hidrogenadas, resinas de policiclopentadieno hidrogenadas, derivados de colofonia hidrogenados o resinas de politerpeno hidrogenadas.

Se prefieren resinas a base de terpenofenoles y ésteres de colofonia. Asimismo se prefieren resinas adhesivas con un punto de reblandecimiento por encima de 80 °C de acuerdo con la norma ASTM E28-99 (2009). Se prefieren especialmente resinas a base de terpenofenoles y ésteres de colofonia con un punto de reblandecimiento por encima de 90 °C de acuerdo con la norma ASTM E28-99 (2009). Las resinas se emplean convenientemente en forma de dispersión. Pueden mezclarse de manera finamente dividida así sin problemas con la dispersión polimérica. De manera especialmente preferente se usan resinas de éster de colofonio como agentes de pegajosidad.

Una forma de realización especialmente preferente de la invención comprende por tanto una masa adhesiva sensible a la presión que comprende una dispersión de acrilato de acrilato de 2-etilhexilo (monómero a.1) así como acrilato de etilo (monómero a.2) y terpenofenoles y/o ésteres de colofonio con un punto de ablandamiento por encima de 90 °C de acuerdo con la norma ASTM E28-99 (2009).

Para mejorar aún más la compatibilidad con el cable, la formulación de masa adhesiva puede mezclarse opcionalmente con filtros de protección solar o agentes antienviejecimiento primarios y/o secundarios. Como agentes antienviejecimiento pueden usarse productos a base de fenoles con impedimento estérico, fosfitos, tiosinergistas, aminas con impedimento estérico o absorbentes de UV. Se usan preferentemente antioxidantes primarios tales como, por ejemplo, Irganox 1010 o Irganox 254, solos o en combinación con antioxidantes secundarios tales como Irgafos TNPP o Irgafos 168. Los agentes antienviejecimiento o pueden usarse a este respecto en cualquier combinación entre sí, mostrando las mezclas de antioxidantes primarios y secundarios en combinación con agentes fotoprotectores tales como Tinuvin 213 una protección antienviejecimiento particularmente buena.

Agentes antienviejecimiento han demostrado ser particularmente ventajosos, en los que se reúne un antioxidante primario con un antioxidante secundario en una molécula. En el caso de estos agentes antienviejecimiento se trata de derivados de cresol, cuyo anillo aromático está sustituido en dos posiciones distintas discretionales, preferentemente en posición orto y meta con respecto al grupo OH con cadenas de tioalquilo, pudiendo estar unido el átomo de azufre también a través de una o varias cadenas de alquilo al anillo aromático del bloque de construcción de cresol. El número de átomos de carbono entre el aromático y el azufre puede estar entre 1 y 10, preferentemente entre 1 y 4. El número de átomos de carbono de la cadena lateral de alquilo puede estar entre 1 y 25, preferentemente entre 6 y 16. En este sentido se prefieren en particular compuestos del tipo 4,6-bis(dodeciltiometil)-o-cresol, 4,6-bis(undeciltiometil)-o-cresol, 4,6-bis(deciltio-metil)-o-cresol, 4,6-bis(noniltiometil)-o-cresol o 4,6-bis(octiltiometil)-o-cresol. Dichos agentes antienviejecimiento son ofrecidos, por ejemplo, por la empresa Ciba Geigy con el nombre de Irganox 1726 o Irganox 1520.

La cantidad de agente antienviejecimiento o paquete de agentes antienviejecimiento se encontrará en un intervalo entre el 0,1 y el 10% en peso, preferentemente en un intervalo entre el 0,2 y el 5% en peso, de manera especialmente preferente en un intervalo entre el 0,5 y el 3% en peso con respecto al contenido total de sólidos.

- 5 La forma de dosificación es preferentemente en forma de una dispersión para una miscibilidad particularmente fácil con la dispersión de masa adhesiva. Como alternativa, pueden incorporarse agentes antienviejimiento líquidos también directamente en la dispersión, siguiendo a la etapa de incorporación también una vida útil de más de algunas horas, para permitir la distribución homogénea en la dispersión o la inclusión del agente antienviejimiento en las partículas de dispersión. Otra alternativa es la adición de una solución orgánica de los agentes antienviejimiento en la dispersión. Concentraciones adecuadas se encuentran en el intervalo de 0,1 a 5 partes en peso con respecto a los sólidos.
- 10 Para la mejora de las propiedades de procesamiento pueden añadirse a la masa adhesiva sensible a la presión para la formulación otros coadyuvantes de procesamiento habituales tal como aditivos de reología (agentes espesantes), antiespumantes, agentes desaireadores, agentes humectantes o agentes de nivelación. Concentraciones adecuadas se encuentran en el intervalo de 0,1 a 5 partes en peso con respecto a los sólidos.
- 15 materiales de relleno (de refuerzo o no de refuerzo) tales como dióxidos de silicio (esféricos, aciculares, en forma de plaquita o irregulares tales como las sílices pirógenas), vidrio como esferas macizas o huecas, microbalones, carbonatos de calcio, óxidos de zinc, dióxidos de titanio, óxidos de aluminio o hidróxidos de óxido de aluminio pueden servir tanto para ajustar la procesabilidad como las propiedades adhesivas. Concentraciones adecuadas se encuentran en el intervalo de 0,1 a 20 partes en peso con respecto a los sólidos.
- 20 De acuerdo con formas de realización preferentes, la masa adhesiva sensible a la presión de acuerdo con la invención presenta según la norma ASTM D3330 una fuerza adhesiva en acero superior igual a 4,5 N/cm con un peso por unidad de superficie de la masa adhesiva sensible a la presión de 100 g/m<sup>2</sup>, preferentemente sobre un tejido de PET como soporte, de manera especialmente preferente con los pesos por unidad de superficie mencionados del tejido. De manera especialmente preferente presenta la masa adhesiva sensible a la presión una fuerza adhesiva superior igual a o bien al menos 4,5 N/cm (con un peso por unidad de superficie de la masa adhesiva sensible a la presión de 90 g/m<sup>2</sup> sobre tejido de poliéster como soporte, preferentemente también ya con 80 g/m<sup>2</sup>, de manera especialmente preferente con 70 g/m<sup>2</sup> sobre tejido de poliéster como soporte). De manera especialmente preferente, la masa adhesiva sensible a la presión presenta según la norma ASTM D3330 una fuerza
- 25 adhesiva en acero de al menos 5,0 N/cm (con un peso por unidad de superficie de la masa adhesiva sensible a la presión de 90 g/m<sup>2</sup> sobre tejido de poliéster como soporte), preferentemente superior igual a 5,2 N/cm, 5,3 N/cm, 5,4 N/cm, 5,5 N/cm, 5,6 N/cm o 5,7 N/cm, de manera especialmente preferente de 5,7 a 6,0 N/cm.
- 30 Igualmente es objeto de la invención una cinta adhesiva con una masa adhesiva sensible a la presión así como una masa adhesiva sensible a la presión, que presentan según la norma LV 312 preferentemente una fuerza de desenrollado de 4,0 N/cm con 30 m/min, en particular inferior igual a de 3,9 a 2,0, de manera especialmente preferente inferior igual a de 3,8 N/cm a 2,0 N/cm, obteniéndose preferentemente al mismo tiempo una fuerza adhesiva en acero de al menos 4,5 N/cm según la norma ASTM D3330 (con un peso por unidad de superficie de la masa adhesiva sensible a la presión de 100 g/m<sup>2</sup> sobre tejido de poliéster como soporte). La fuerza de desenrollado
- 35 de las cintas adhesivas de acuerdo con la invención puede ajustarse de manera dirigida y exacta. Esto es de especial interés para cintas adhesivas de vendaje de cables que van a aplicarse manual o mecánicamente. El tamaño objetivo para cintas adhesivas de vendaje de cables aplicadas mecánicamente se encuentra en menos de 4 N/cm con 30 m/min, para manuales se encuentran los valores en de 5 a 7 N/cm.
- 40 Igualmente es objeto de la invención una cinta adhesiva con una masa adhesiva sensible a la presión o una masa adhesiva sensible a la presión, que presenta según la norma ASTM D3330 una fuerza adhesiva en el lado trasero del soporte de la cinta adhesiva de al menos 3,0 N/cm (con un peso por unidad de superficie de la masa adhesiva sensible a la presión de 90 g/m<sup>2</sup> sobre tejido de poliéster como soporte). Preferentemente se obtiene una fuerza adhesiva en el lado trasero del soporte de la cinta adhesiva superior igual a 2,0, en particular superior igual a 3,0
- 45 N/cm, preferentemente superior igual a 3,3 N/cm, de manera especialmente preferente superiores iguales a 3,5, o de manera especialmente preferente superior igual a 4,0 N/cm.
- 50 Es objeto de la invención también una cinta adhesiva con masa adhesiva sensible a la presión con un valor de TFT (Threshold Flagging Time) superior igual a 700 minutos, conteniendo la masa adhesiva sensible a la presión silicatos estratificados modificados, preferentemente superior igual a 800 minutos, de manera especialmente preferente superior igual a 1000 minutos.
- 55 El contenido en % en peso de silicatos estratificados modificados se encuentra a este respecto en los intervalos mencionados, en particular se encuentra el contenido de silicatos estratificados modificados en la masa adhesiva sensible a la presión entre el 0,1 al 5 % en peso en la masa adhesiva sensible a la presión total con respecto a la
- 60 dispersión polimérica secada, prefiriéndose del 0,2 al 2,5 % en peso.
- De acuerdo con la invención preferentemente es el soporte un soporte textil, preferentemente un tejido, en particular un tejido de poliéster, un material no tejido o género de punto, a este respecto es más preferente cuando el soporte presenta un peso por unidad de superficie de 30 a 250 g/m<sup>2</sup>, preferentemente de 50 a 200 g/m<sup>2</sup>, de manera especialmente preferente de 60 a 150 g/m<sup>2</sup>.
- 65

Como soporte pueden usarse todos los soportes textiles conocidos tal como tejidos de punto, mallas textiles, bandas, trenzados, materiales textiles tufted, fieltros, tejidos (que comprenden tela de lino, sarga y satén), tejidos de punto (que comprenden géneros de punto por urdimbre y géneros de punto) o materiales no tejidos, entendiéndose por "materiales no tejidos" al menos estructuras planas textiles de acuerdo con la norma EN 29092 (1988) así como materiales no tejidos cosidos y tricotados y sistemas similares.

Igualmente pueden usarse tejidos y géneros de punto distanciadores con laminación. Los tejidos distanciadores de este tipo se dan a conocer en el documento EP 0 071 212 B1. Los tejidos distanciadores son cuerpos estratificados en forma de estera con una capa de cubierta de un material no tejido de fibras o de filamentos, una capa de base y fibras de sujeción individuales o haces de fibras individuales existentes entre estas capas, que están cosidas a través de la capa de partículas de manera distribuida por la superficie del cuerpo estratificado y unen entre sí la capa de cubierta y la capa de base. Como característica adicional, sin embargo no necesaria están presentes de acuerdo con el documento EP 0 071 212 B1 en las fibras de sujeción partículas de partículas de roca inertes tal como por ejemplo arena, grava o similares.

Las fibras de sujeción cosidas atravesando la capa de partículas sujetan la capa de cubierta y la capa de base a una distancia una de otra y éstas se unen con la capa de cubierta y la capa de base.

Como materiales no tejidos se tienen en cuenta especialmente materiales no tejidos de fibras de apilamiento solidificados, sin embargo también materiales no tejidos de filamentos, sopladados por fusión así como hilados, que en la mayoría de los casos pueden solidificarse adicionalmente. Como posibles métodos de solidificación se conocen para materiales no tejidos la solidificación mecánica, la solidificación térmica así como la solidificación química. Si en el caso de las solidificaciones mecánicas se unen de manera puramente mecánica las fibras en la mayoría de los casos mediante fluidificación de las fibras individuales, mediante enmallado de haces de fibras o mediante introducción por cosido de hilos adicionales, entonces pueden conseguirse mediante procedimientos térmicos como también mediante procedimientos químicos uniones fibra-fibra adhesivas (con aglutinante) o cohesivas (libre de aglutinante). Éstas pueden limitarse en el caso de formulación y conducción del proceso adecuadas exclusivamente o al menos predominantemente a puntos de nudos de fibras, de modo que con mantenimiento de la estructura suelta, abierta en el material no tejido, a pesar de ello, se forma una red estable, tridimensional.

Han resultado especialmente ventajosos los materiales no tejidos que se han solidificado en particular mediante un cosido superior con hilos separados o mediante un enmallado.

Los materiales no tejidos solidificados de este tipo se fabrican por ejemplo en máquinas de cosido y tricotado del tipo "Malimo" de la empresa Karl Mayer, anteriormente Malimo, y pueden adquirirse en otro por la empresa Techtex GmbH. Un material no tejido de tipo Mali está caracterizado por que se solidifica un material no tejido de fibras transversales mediante la formación de mallas de fibras del material no tejido. Como soporte puede usarse además un material no tejido del tipo Kunit o Multiknit. Un material no tejido del tipo Kunit está caracterizado por que resulta del procesamiento de un material no tejido de fibras orientado de manera longitudinal para dar una estructura plana que presenta en un lado mallas y en el otro almas de malla o pliegues de fibras, sin no tiene ni hilos ni estructura plana previamente fabricada. También un material no tejido de este tipo se fabrica por ejemplo en máquinas de cosido y tricotado del tipo "Malimo" de la empresa Karl Mayer ya desde hace mucho tiempo. Otra característica representativa de este material no tejido consiste en que como material no tejido de fibras longitudinales puede absorber altas fuerzas de tracción en dirección longitudinal. Un material no tejido Multi knit, en comparación con el material no tejido Kunit, está caracterizado por que el material no tejido experimenta una solidificación mediante la perforación en ambos lados con agujas tanto en el lado superior como también en el lado inferior. Como producto de partida para un Multiknit sirven por regla general uno o bien dos materiales no tejidos de fibras enmallados en un lado fabricados según el procedimiento Kunit. En el producto final se han conformado ambos lados superiores de material no tejido mediante enmallado de fibras para dar una superficie cerrada y se han unido entre sí mediante fibras que se encuentran casi de manera perpendicular. Se proporciona la capacidad de introducción adicional de otras estructuras planas que pueden perforarse y/o medios que pueden esparcirse. Finalmente son adecuados también materiales no tejidos cosidos como producto previo, para formar un soporte de acuerdo con la invención y una cinta adhesiva de acuerdo con la invención. Un material no tejido cosido se forma a partir de un material no tejido con una pluralidad de costuras que discurren de manera paralela una con respecto a otra. Éstas costuras se producen mediante la introducción por cosido o tricotado por cosido de hilos textiles pasantes. Para este tipo de material no tejido se conocen las máquinas de cosido y tricotado del tipo "Malimo" de la empresa Karl Mayer.

Son especialmente adecuados también materiales no tejidos punzonados. En el caso de material no tejido punzonado se convierte un velo de fibras en una estructura plana con ayuda de agujas dotadas de garfios. Mediante punción y extracción alterna de las agujas se solidifica el material en una barra de aguja, entrelazándose las fibras individuales para dar una estructura plana sólida. El número y forma de realización de los puntos de punzonado (forma de aguja, profundidad de penetración, punzonado en ambos lados) deciden sobre el grosor y la resistencia de las estructuras planas, que por regla general son ligeras, permeables al aire y elásticas.

Además es especialmente ventajoso un material no tejido de fibras de apilamiento, que en la primera etapa se solidifica previamente mediante mecanizado mecánico o que es un material no tejido húmedo, que se colocó de manera hidrodinámica, siendo entre el 2 % en peso y el 50 % en peso de las fibras del material no tejido fibras de

fusión, en particular entre el 5 % en peso y el 40 % en peso de las fibras del material no tejido. Un material no tejido de este tipo está caracterizado por que las fibras se colocan de manera húmeda o por ejemplo se solidifica previamente un material no tejido de fibras de apilamiento mediante la formación de mallas de fibras del material no tejido mediante punzonado, cosido, mecanizado con chorro de aire y/o agua. En una segunda etapa se realiza la termofijación, elevándose otra vez la resistencia del material no tejido mediante la fusión o fusión inicial de las fibras de fusión.

Para el uso de acuerdo con la invención de materiales no tejidos es especialmente interesante la solidificación adhesiva de materiales no tejidos solidificados previamente de manera mecánica o colocados en húmedo, pudiéndose realizar ésta a través de la adición de aglutinante en forma sólida, líquida, espumada o pastosa. Las formas de presentación principales son posibles de manera variada, por ejemplo aglutinantes sólidos como polvo para el deslizamiento, como lámina o como rejilla o en forma de fibras de unión. Los aglutinantes líquidos pueden aplicarse disueltos en agua o disolventes orgánicos o como dispersión. Predominantemente se seleccionan para la solidificación adhesiva dispersiones de unión: duroplásticos en forma de dispersiones de resina de fenol o de melamina, elastómeros como dispersiones de cauchos naturales o sintéticos o en la mayoría de los casos dispersiones de termoplásticos tal como acrilatos, acetatos de vinilo, poliuretanos, sistemas de estireno-butadieno, PVC y similares así como sus copolímeros. En el caso normal se trata a este respecto de dispersiones aniónicas o no ionógenas estabilizadas, en casos especiales pueden ser ventajosas sin embargo también dispersiones catiónicas.

El tipo de aplicación de aglutinante puede realizarse de acuerdo con el estado de la técnica y puede consultarse por ejemplo en obras modelo del revestimiento o de la técnica de materiales no tejidos tal como "Vliesstoffe" (Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1982) o "Textiltechnik-Vliesstoffherzeugung" (Arbeitgeberkreis Gesamttextil, Eschborn, 1996).

Para materiales no tejidos solidificados previamente de manera mecánica, que presentan ya una resistencia a la unión suficiente, se ofrece la aplicación por pulverización en un lado de un aglutinante, para modificar de manera dirigida las propiedades de superficie. Además del uso económico del aglutinante se reduce claramente con un modo de trabajo de este tipo también la necesidad de energía para el secado. Dado que no se requieren rodillos de aplastamiento y las dispersiones permanecen de manera predominante en la zona superior del material no tejido, puede impedirse en gran parte un curado y solidificación indeseados del material no tejido. Para una solidificación adhesiva suficiente del soporte de material no tejido puede añadirse en general aglutinante en el orden de magnitud del 1 % al 50 %, en particular del 3 % al 20 %, con respecto al peso del material no tejido de fibras.

La adición del aglutinante puede realizarse ya durante la fabricación del material no tejido, durante la solidificación previa mecánica o sin embargo en una etapa de procedimiento separada, pudiéndose realizar ésta en línea o fuera de línea. Tras la adición de aglutinante debe generarse de manera temporal para el aglutinante un estado en el que éste se vuelva adhesivo y una de manera adhesiva las fibras - esto puede conseguirse durante el secado por ejemplo de dispersiones, sin embargo también mediante calentamiento, proporcionándose otras posibilidades de variación a través de aplicación de presión plana o parcial. La activación del aglutinante puede realizarse en canales de secado conocidos, con selección de aglutinante adecuada sin embargo también por medio de radiación de infrarrojo, radiación UV, ultrasonidos, radiación de alta frecuencia o similares. Para la aplicación final posterior es práctico, sin embargo no forzosamente necesario, que el aglutinante haya perdido su pegajosidad tras el final del proceso de fabricación del material no tejido. Es ventajoso que mediante tratamiento térmico se separen componentes volátiles tal como coadyuvantes de fibras y por consiguiente se produzca un material no tejido con valores de empañamiento favorables, de modo que con el uso de una masa adhesiva con bajo empañamiento pueda producirse una cinta adhesiva con valores de empañamiento especialmente favorables, igualmente muestra por consiguiente también el soporte un valor de empañamiento muy bajo.

Otra forma especial de la solidificación adhesiva consiste en que la activación del aglutinante se realice mediante disolución inicial o hinchamiento inicial. En principio, en este sentido, también las propias fibras o fibras especiales añadidas pueden adoptar la función del aglutinante. Dado que para la mayoría de fibras poliméricas los disolventes de este tipo son sin embargo inquietantes desde puntos de vista medioambiental o bien son problemáticos en su manipulación, se emplea este procedimiento más raras veces.

Ventajosamente y al menos por zonas, el soporte presenta una superficie lisa en uno o ambos lados, preferentemente en cada caso una superficie completa superficie alisada. La superficie alisada puede estar chintzada, tal como se explica, por ejemplo, en el documento EP 1 448 744 A1. De esta manera se mejora la capacidad de repeler la suciedad.

Como materiales de partida para el soporte están previstas en particular fibras (químicas) (fibra cortada o filamento sin fin) de polímeros sintéticos, también denominadas fibras sintéticas, de poliéster, poliamida, poliimida, aramida, poliolefina, poliacrilonitrilo o vidrio, fibras (químicas) de polímeros naturales tales como fibras celulósicas (viscosa, modal, lyocell, cupro, acetato, triacetato, Cellulon), tales como fibras de caucho, tales como fibras de proteínas vegetales y/o tales como fibras de proteínas animales y/o fibras naturales de algodón, sisal, lino, seda, cáñamo, lino, coco o lana. En cambio, la presente invención no está limitada a los materiales mencionados, sino que pueden,

reconocible para el experto sin tener que ser inventivo, emplearse una pluralidad de fibras adicionales para la producción del material no tejido. Además son igualmente adecuados hilos, fabricados a partir de los materiales de fibra mencionados anteriormente.

5 En el caso de tejidos o telas, los hilos individuales se producen a partir de un hilo mixto, es decir, presentan constituyentes sintéticos y naturales. Sin embargo, por regla general, los hilos de urdimbre y los hilos de trama están formados en cada caso sin mezclar.

Los hilos de urdimbre y/o los hilos de trama pueden componerse a este respecto en cada caso solo de hilos sintéticos o de hilos a partir de materias primas naturales.

10 Se prefiere como material para el soporte poliéster debido a la excelente estabilidad frente al envejecimiento y a la excelente estabilidad frente a medios frente a productos químicos y medios de funcionamiento como aceite, gasolina, agente anticongelante y similares. Además, el poliéster tiene las ventajas de que conduce a un soporte resistente a la abrasión y estable frente a la temperatura, lo que es especialmente importante para el fin de uso especial para la unificación de cables en automóviles y por ejemplo en el compartimento del motor.

15 Para el revestimiento del material alargado es adecuado también un soporte que está constituido por papel, por un laminado, por una lámina (por ejemplo PP, PE, PET, PA, PU), por espuma o por una lámina espumada.

20 Estos materiales planos no textiles se ofrecen en particular cuando requerimientos especiales requieren una modificación de este tipo de la invención. Las láminas son, por ejemplo, en comparación con los materiales textiles más delgadas, ofrecen mediante la capa cerrada protección adicional frente a la introducción de productos químicos y medios de funcionamiento tal como aceite, gasolina, agentes anticongelantes y similares en la verdadera zona de cables y pueden adaptarse en gran parte a los requerimientos por medio de una elección adecuada del material: con poliuretanos, copolímeros de poliolefinas pueden generarse por ejemplo revestimientos flexibles y elásticos, con poliésteres y poliamidas se generan buenas estabilidades frente a la abrasión y temperatura.

25 Las espumas o láminas espumadas incluyen, por el contrario, la propiedad de mayor densidad relativa así como buena amortiguación de ruidos - si se tiende un cordón de cable por ejemplo en una zona a modo de canal o de túnel en el vehículo, puede impedirse, mediante una cinta de revestimiento de espesor y amortiguación adecuada, el tableteo o vibración molesta desde el principio.

30 Por último, la cinta adhesiva puede presentar un material de cubierta, con el que, hasta el uso, están cubiertas una o las dos capas de masa adhesiva. Como materiales de cubierta son adecuados también todos los materiales enumerados expresamente en lo anterior.

35 Preferentemente, se emplea un material antiadherente, tal como una lámina de plástico o un papel muy encolado, de fibra larga.

40 Si se desea una baja inflamabilidad de la cinta adhesiva descrita, esta puede conseguirse añadiendo al soporte y/o a la masa adhesiva agentes ignífugos. Estos pueden ser compuestos orgánicos de bromo, si es necesario con sinergistas tales como trióxido de antimonio, usándose sin embargo, en cuanto a la libertad halógeno de la cinta adhesiva, preferentemente fósforo rojo, compuestos orgánicos de fósforo, minerales o intumescentes tal como polifosfato de amonio solo o en unión con sinergistas.

45 En el sentido de esta invención, la expresión general "cinta adhesiva" abarca todas las estructuras planas tales como películas o secciones de película que se expanden en dos dimensiones, cintas con longitud extendida y anchura limitada, secciones de cinta y similares, en última instancia, también troquelados o etiquetas.

50 La cinta adhesiva puede fabricarse en forma de un rollo, o sea enrollada sobre sí misma en forma de una espiral de Arquímedes. En la parte posterior de la cinta adhesiva, puede estar aplicado una laca del lado posterior, para influir favorablemente en las propiedades de desenrollado de la cinta enrollada en la espiral de Arquímedes. Esta laca de la parte posterior puede estar dotada para ello de compuestos de silicona o fluorosilicona así como carbamato de polivinilestearilo, polietileniminestearilcarbamida o compuestos orgánicos de flúor como sustancias de acción adhesiva o bien para el revestimiento antiadhesivo.

55 La masa adhesiva puede estar aplicada en dirección longitudinal de la cinta adhesiva en forma de una tira, que presenta una anchura menor que el soporte de la cinta adhesiva.

60 En función del caso de uso, también pueden estar aplicadas como recubrimiento varias tiras paralelas del adhesivo sobre el material de soporte. La posición de la tira sobre el soporte se puede elegir libremente, prefiriéndose una disposición directamente en uno de los bordes del soporte. Preferentemente, la masa adhesiva está aplicada sobre toda la superficie sobre el soporte.

65 Sobre el recubrimiento adhesivo del soporte puede estar prevista al menos una tira de una cubierta, que se extienden en dirección longitudinal de la cinta adhesiva y cubren entre el 20% y el 90% del recubrimiento adhesivo. Preferentemente, la tira cubre en total entre el 50% y el 80% del recubrimiento adhesivo. El grado de cobertura se selecciona en función de la aplicación y del diámetro del mazo de cables. Los porcentajes indicados se refieren a la

anchura de las tiras de la cubierta con respecto a la anchura del soporte.

De acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, está presente exactamente una tira de la cubierta sobre el recubrimiento adhesivo.

5 La posición de la tira sobre el recubrimiento adhesivo se puede elegir libremente, prefiriéndose una disposición directamente en uno de los bordes longitudinales del soporte. De esta manera, resulta una tira adhesiva que se extiende en dirección longitudinal de la cinta adhesiva, que termina con el otro borde longitudinal del soporte. Si la cinta adhesiva se emplea para revestir un arnés de cables, pasándose la cinta adhesiva en un movimiento en forma de hélice alrededor del arnés de cables, el revestimiento del arnés de cables puede tener lugar de manera que la masa adhesiva de la cinta adhesiva se pega solo sobre la cinta adhesiva en sí, mientras que el material no entra en contacto con nada de adhesivo. El arnés de cables revestido de este modo presenta una flexibilidad muy alta debido a la falta de fijación de los cables por cualquier adhesivo. Por lo tanto, su capacidad de flexión durante la instalación, especialmente en pasajes estrechos o curvas cerradas, aumenta significativamente.

15 Si se desea una cierta fijación de la cinta adhesiva sobre el material, el revestimiento puede tener lugar de tal manera que la tira adhesiva se pega por una parte sobre la cinta adhesiva y, por otra parte, sobre el material. De acuerdo con otra forma de realización ventajosa, la tira está aplicada centralmente sobre el recubrimiento adhesivo, de modo que resultan dos tiras adhesivas que se extienden en los bordes longitudinales del soporte en dirección longitudinal de la cinta adhesiva.

20 Para la aplicación segura y económica de la cinta adhesiva en dicho movimiento helicoidal alrededor del mazo de cables y contra el deslizamiento de la funda protectora resultante, las dos tiras adhesivas respectivamente presentes en los bordes longitudinales de la cinta adhesiva son ventajosas, en particular cuando una, que es más estrecha que la segunda tira, sirve como medio auxiliar de fijación y la segunda tira más ancha sirve como cierre. De esta manera, la cinta está pegada al cable de modo que el mazo de cables esté asegurado contra el deslizamiento y, no obstante, está configurado de manera flexible. Además hay formas de realización, en las que están aplicadas más de una tira de la cubierta sobre el recubrimiento adhesivo. Cuando se habla únicamente de una tira, el experto lee que más bien varias tiras pueden cubrir al mismo tiempo el recubrimiento adhesivo.

25 Además es objeto de la divulgación un procedimiento para la producción de una cinta adhesiva así como una cinta adhesiva que puede obtenerse según este procedimiento para el enrollado de cables, constituida por un soporte textil y una masa adhesiva sensible a la presión aplicada sobre al menos un lado del soporte, aplicándose la masa adhesiva sensible a la presión

- 35
- sobre al menos un lado del soporte textil,
  - opcionalmente secándose la masa adhesiva sensible a la presión,

40 comprendiendo la masa adhesiva sensible a la presión (i) una dispersión de acrilato polimérica y (ii) silicatos estratificados modificados.

45 Según procedimientos preferentes comprende la masa adhesiva sensible a la presión silicatos estratificados modificados, que son silicatos estratificados de tres capas naturales o preparados de manera sintética. A este respecto pueden usarse de manera especialmente preferente silicatos estratificados modificados que pueden hincharse, en particular deben poder hincharse éstos en medios polares, preferentemente en disolventes orgánicos polares, de manera especialmente preferente en agua. Como medios polares se tienen en consideración preferentemente disolventes polares miscibles con agua tal como disolventes próticos o apróticos. Éstos pueden ser cetonas tal como acetona, acetato de etilo, alcoholes tal como etanol, THF o también monómeros polares de los acrilatos.

50 Igualmente es objeto de la divulgación un procedimiento para la producción de una cinta adhesiva para el enrollamiento de cables constituida por un soporte textil y una masa adhesiva sensible a la presión aplicada sobre al menos un lado del soporte, así como una cinta adhesiva que puede obtenerse según este procedimiento, aplicándose la masa adhesiva sensible a la presión

- 55
- sobre al menos un lado del soporte textil,
  - opcionalmente secándose la masa adhesiva sensible a la presión,
  - reticulándose la masa adhesiva sensible a la presión con haces de electrones, en el que

60 preferentemente el soporte está dispuesto en el lado de la masa adhesiva sensible a la presión alejado de la fuente de haces de electrones.

65 En particular se realiza la reticulación por haz de electrones (ESH) con 0,001 a 80 kGy, preferentemente con 5 a 80 kGy, de manera especialmente preferente con 10 a 50 kGy. Dependiendo de la masa adhesiva sensible a la presión se realiza la reticulación con 5 a 20 kGy o como alternativa con 20 a 50 kGy, más preferentemente se irradia el lado de la masa adhesiva sensible a la presión alejado del material de soporte con haces de electrones (ESH),

ascendiendo en particular la dosis a de 5 a 50 kGy, en particular a de 5 a 45 kGy, dependiendo de la masa adhesiva sensible a la presión a de 5 a 20 kGy o como alternativa de 20 a 50 kGy, comprendiendo la masa adhesiva sensible a la presión (i) una dispersión de acrilato polimérica y (ii) silicatos estratificados modificados, conteniendo además la masa adhesiva sensible a la presión entre 15 y 100 partes en peso de un agente de pegajosidad (con respecto a la masa de la dispersión polimérica secada).

El proceso de producción de la cinta adhesiva comprende el revestimiento del soporte directamente con la masa adhesiva sensible a la presión en uno o varios ciclos de trabajo realizados sucesivamente. En el caso de soportes textiles puede revestirse el material textil no tratado directamente o en el procedimiento de transferencia. Como alternativa puede tratarse previamente el material textil con un revestimiento o bien impregnación (con cualquier sustancia formadora de película en solución, dispersión, masa fundida y/o de curado por radiación), para dotarse entonces en una etapa de trabajo conectada posteriormente de manera directa o en el procedimiento de transferencia de la masa adhesiva sensible a la presión. Como unidades de aplicación se usan las habituales: rasqueta de alambre, barra de recubrimiento, aplicación con rodillos, recubrimiento con boquilla, rasqueta de doble cámara, boquilla de cascada múltiple. De acuerdo con la invención puede reticularse la masa adhesiva sensible a la presión adicionalmente de manera directa con haces de electrones, de modo que la masa adhesiva sensible a la presión no se reticula por el lado del soporte por medio de haces de electrones, sino que la fuente de haz de electrones está dirigida directamente a la masa adhesiva sensible a la presión no cubierta.

Las masas adhesivas sensibles a la presión preferentes comprenden en la composición total en % en peso:

- (i) del 24 al 89,9 % en peso de una dispersión de acrilato acuosa,
- (ii) del 10 al 75,9 % en peso de un agente de pegajosidad y
- (iii) del 0,1 al 5 % en peso de silicatos estratificados modificados, en forma de una solución o dispersión que contiene silicatos estratificados modificados con contenido en sólidos definido de silicatos estratificados modificados, en relación a la composición total de la masa adhesiva sensible a la presión.

Se prefieren especialmente

- (i) del 50 al 80 % en peso, preferentemente del 60 al 70 % en peso de una dispersión de acrilato acuosa, preferentemente con un contenido en sólidos de acrilatos del 30 al 80 % en peso, en particular del 40 al 70 % en peso, preferentemente del 50 al 60 % en peso, de manera especialmente preferente del 55 % en peso con una anchura de oscilación de más/menos el 5 % en peso, en particular más/menos el 2,5 % en peso,
- (ii) del 20 al 50 % en peso, preferentemente del 20 al 40 % en peso de un agente de pegajosidad y
- (iii) del 0,2 al 2,5 % en peso de silicatos estratificados modificados, en forma de una solución o dispersión que contiene silicatos estratificados modificados con contenido en sólidos definido de silicatos estratificados modificados, preferentemente del 0,7 al 2,0 % en peso de silicatos estratificados modificados,

en relación a la composición total de la masa adhesiva sensible a la presión.

De acuerdo con una alternativa especialmente preferente se añaden los silicatos estratificados modificados en forma de una solución o dispersión. Entonces corresponde (iii) del 0,1 al 10 % en peso de una solución de silicatos estratificados modificados, en particular de una solución o dispersión con un contenido de aproximadamente el 25 % en peso de silicatos estratificados modificados, prefiriéndose especialmente del 0,5 al 7,5 % en peso, del 1,0 al 7,0 % en peso, del 2,0 al 7,0 % en peso, del 2,0 al 5,0 % en peso de la solución o dispersión. Por consiguiente son suficientes incluso las cantidades más bajas de silicatos estratificados para la construcción de una capa de barrera.

El contenido en sólidos se refiere en cada caso independientemente a la masa de la dispersión polimérica secada o de la solución secada.

Las masas adhesivas sensibles a la presión o cintas adhesivas usadas de acuerdo con la invención pueden reducir la migración de plastificantes desde revestimientos de cable de un material alargado, en particular pueden reducir la migración de plastificantes desde un material alargado envuelto con PVC. Debido a ello se suprime y se retrasa la fragilidad de los aislamientos de cable a largo plazo.

Otro objeto de la invención es el uso de haces de electrones para la reticulación de masas adhesivas sensibles a la presión usadas de acuerdo con la invención sobre soportes de cintas adhesivas para el enrollamiento de cables en particular para el enrollamiento de cables en el sector automovilístico tal como juegos de cables en vehículos, así como en general de cables que están expuestos a influencias especiales tal como

calor y/o humedad, tal como de cables que se emplean en plantas eólicas por ejemplo Offshore Windparks etc. Por consiguiente es también un objeto de la invención el uso de cintas adhesivas reticuladas por haz de electrones (ESH) para el enrollamiento de cables, en particular de cables que están expuestos a temperatura elevada y/o humedad. Debido a las propiedades positivas descritas puede usarse la cinta adhesiva de manera excelente para aislar y enrollar alambres o cables.



Es objeto de la invención el uso de una cinta adhesiva usada de acuerdo con la invención que comprende silicatos estratificados modificados para el revestimiento de material alargado, en el que la cinta adhesiva se conduce en una línea helicoidal alrededor del material alargado o en el que como alternativa se envuelve el material alargado en dirección axial por la banda. Adicionalmente es objeto de la invención un material alargado, tal como en particular un juego de cables, revestido con una cinta adhesiva de acuerdo con la invención.

Es objeto de la invención el uso de las cintas adhesivas usadas de acuerdo con la invención para la reducción de la migración de plastificantes desde envolturas de cable tal como revestimientos de cable y aislamientos de cable o para el retardo de la fragilidad de envolturas de cable, en particular para la reducción de la migración de plastificantes desde cables revestidos con PVC. El uso de acuerdo con la invención permite que el contenido en plastificantes en cada caso en % en peso en envolturas de cable tras al menos 2000 h ascienda aún al menos al 60 % del contenido original en la envoltura de cable, en particular medido con o bien según las condiciones según la norma LV 312. Se prefiere el contenido de plastificantes en envolturas de cable de PVC, en particular de plastificantes que comprenden TOTM, DOP (ftalato de dioctilo, ftalato de di-2-etilhexilo), DINP (ftalato de diisononilo), TOTM (trimelitato de trioctilo), DINP (ftalato de diisodocilo), éster trietilico de ácido cítrico o plastificantes a base de ácido adípico tal como adipato de dietilhexilo y adiptato de dietiloctilo. De manera especialmente preferente asciende el contenido de plastificantes en envolturas de cable, que están envueltas con las cintas adhesivas de acuerdo con la invención, tras 2000 h a más del igual al 66 %, preferentemente a más del igual al 70 %, de manera especialmente preferente a más del igual al 80 %, prefiriéndose además cuando el contenido tras 2500 h o tras 3000 h en cada caso de manera independiente presenta aún al menos un contenido del 60 % del contenido original de plastificantes. Se prefieren contenidos superiores iguales al 66 %, 70 %, 75 %, 80 % o al 85 %.

Debido a la excelente idoneidad de la cinta adhesiva, se puede usar en una funda, que consiste en una cubierta, en la que la cinta autoadhesiva está presente al menos en una región de borde de la cubierta, que está pegada a la cubierta de modo que la cinta adhesiva se extiende a lo largo de uno de los bordes longitudinales de la cubierta, en concreto preferentemente en una región de borde estrecha en comparación con la anchura de la cubierta. Un producto de este tipo, así como formas de realización optimizadas del mismo, se divulgan en el documento EP 1 312 097 A1. En los documentos EP 1 300 452 A2, DE 102 29 527 A1 así como WO 2006 108 871 A1 se representan perfeccionamientos para los que la cinta adhesiva de acuerdo con la invención es asimismo muy adecuada. Igualmente, la cinta adhesiva de acuerdo con la invención puede usarse en un procedimiento, tal como se divulga en el documento EP 1 367 608 A2. Por último, los documentos EP 1 315 781 A1 así como DE 103 29 994 A1 describen formas de realización de cintas adhesivas, tal como son posibles para la cinta adhesiva de acuerdo con la invención.

Más preferentemente no se destroza la propia cinta adhesiva durante la adhesión sobre cables con revestimiento de PVC y sobre cables con revestimiento de poliolefina, cuando se almacena un material compuesto de cables y cinta adhesiva de acuerdo con la norma LV 312 a temperaturas por encima de 100 °C y hasta 3000 h y a continuación se curvan los cables alrededor de una espiga. La cinta adhesiva de acuerdo con la invención es adecuada de manera excelente para el enrollamiento de cables, puede desenrollarse fácilmente para un procesamiento sencillo, no muestra o muestra solo una formación de extremos despegados insignificante y no muestra fragilidad del cable tampoco en las altas clases de temperatura C y D por encima de 3000 h.

A continuación se explicará en más detalle la cinta adhesiva por medio de varias figuras a modo de ejemplo, sin limitar la invención a estas formas de realización. Las características técnicas divulgadas en los ejemplos pueden generalizarse en la sinopsis con las características mencionadas anteriormente.

Muestran:

- la figura 1 la cinta adhesiva en corte lateral,
- la figura 2 un recorte de un haz de cables, que se compone de un mazo de cables individuales y que está revestido con la cinta adhesiva de acuerdo con la invención, y
- la figura 3 una aplicación ventajosa de la cinta adhesiva,
- las figuras 4 a 7 medición de la resistencia a la formación de extremos despegados según la norma LV 312 o bien según el método TFT,
- la figura 8 interacción de cohesión y adhesión durante el desprendimiento del extremo de la cinta,
- la figura 9 modo de funcionamiento de la capa de barrera,
- la figura 10 una estructura bosquejada de un cristal de silicato estratificado,
- la figura 11 viscosidad a 25 °C de barrido de tensión por cizallamiento,
- la figura 12 coloración en el caso del conducto de referencia PVC de Gebauer & Griller,
- la figura 13 muestra no coloreada (brillo metálico).

En la figura 1 se muestra en sección transversal (corte transversal) la cinta adhesiva, que consiste en un soporte de tejido 1, sobre el que se ha aplicado en un lado una capa de un revestimiento 2 autoadhesivo. En la figura 2 se muestra un recorte de un haz de cables, que se compone de un mazo de cables 7 individuales y que está revestido con la cinta adhesiva 11 de acuerdo con la invención. La cinta adhesiva se conduce en un movimiento helicoidal alrededor del haz de cables. El recorte mostrado del haz de cables muestra dos arrollados I y II de la cinta adhesiva. Hacia la izquierda se extenderían otros arrollados, estos no están representados en este caso. En otra forma de

- realización para un revestimiento, dos cintas 60, 70 de acuerdo con la invención dotadas de una masa adhesiva se laminan una sobre otra, desplazadas con sus masas adhesivas (preferentemente en un 50 % en cada caso), de modo que resulta un producto, tal como está representado en la figura 3. En la figura 9 está representada de manera esquemática una capa de barrera 4, que está constituida por silicatos de tres capas 3 individuales e impide la migración de las moléculas de plastificante 2a desde el sustrato 1, tal como un aislamiento de cable 1, a la superficie exterior de la cinta adhesiva, de modo que estén presentes solo bajas cantidades de moléculas de plastificante 2b migradas. La figura 10 muestra de manera esquemática un cristal de Laponite individual con un diámetro de aproximadamente 25 nm y 0,92 nm de espesor. En los bordes exteriores están cargas parciales.
- 5
- 10 **Ejemplos:** *Bosquejo de los ejemplos:* La cinta adhesiva de acuerdo con la invención se describe a continuación en realización preferente por medio de varios ejemplos, sin limitar con ello la invención de ninguna manera. Además se han realizado ejemplos de comparación, en los que no están representadas las cintas adhesivas de acuerdo con la invención.
- 15 Para la explicación de la invención se fabricaron cintas adhesivas de ejemplo según el siguiente esquema: Las dispersiones de adhesivo sensible a la presión se mezclaron a partir de dispersión de polímero y resina de acuerdo con las recetas de ejemplo y se homogeneizaron profundamente con un agitador. A continuación se ajustaron las dispersiones de adhesivo sensible a la presión mediante introducción por agitación de un silicato estratificado modificado hasta una viscosidad de aprox. 500 Pa\*s con una velocidad de cizallamiento de 0,1 s<sup>-1</sup>.
- 20 Con un aparato de estirado de láminas se recubrió un tejido de poliéster (de acuerdo con las indicaciones en los ejemplos) con la dispersión de adhesivo sensible a la presión de ejemplo espesada de modo que tras el secado en un horno de recirculación de aire a 85°C durante 5 minutos resultó un peso por unidad de superficie de masa adhesiva de aprox. 20 g/m<sup>2</sup>. El tejido impregnado de esta manera se recubrió análogamente con la misma dispersión en una segunda etapa de trabajo, de modo que después del secado en un horno de recirculación de aire a 85°C
- 25 durante 10 minutos resultó un peso por unidad de superficie total de la masa adhesiva de 90 g/m<sup>2</sup> o bien de manera correspondiente a las indicaciones en los ejemplos.
- Criterios de evaluación: Los criterios para una cinta adhesiva adaptada al uso para envolver cables son en cuestión la fuerza adhesiva en acero, la fuerza adhesiva en el lado trasero en combinación con la fuerza de desenrollado con
- 30 30 m/min. Fuerza de desenrollado de rollos tras almacenamiento a temperatura ambiente, aproximadamente 23 °C durante 4 semanas y 50 % de humedad del aire.
- Realización de los ensayos: Las mediciones se realizan - en tanto que no se mencione de manera expresa lo contrario - con un clima de prueba de 23 ± 1 °C y 50 ± 5 % de humedad relativa del aire.
- 35 Medición de la resistencia a la formación de extremos despegados según la norma LV 312 o bien el método TFT (Threshold Flagging Time)
- Para determinar el comportamiento de formación de extremos despegados según el método TFT se emplea un ensayo, en el que por medio de la aplicación de las probetas, que están preparadas en forma plana, sobre un núcleo de 1" se genera una tensión por flexión adicional. La combinación de carga por tracción mediante un peso de prueba y la tensión por flexión provoca un desprendimiento de la cinta adhesiva, similar a la formación de extremos despegados, desde el extremo superior adherido y un fallo, que ocurre finalmente, por caída de las probetas (véase la figura 4, en la que se muestra también la estructura esquemática). El tiempo en minutos hasta la caída es el
- 40 resultado. Los parámetros decisivos para el tiempo de sujeción de las probetas son peso y temperatura, debiendo elegirse el peso de tal modo que resulten valores de al menos 100 min.
- La espiga de prueba conformada de manera cilíndrica es un núcleo de cartón de 1" con 42 ± 2 mm de diámetro exterior, dotado de una línea de marcación 5 mm junto a la línea de cresta.
- 50 La base adhesiva es el propio lado trasero de la cinta adhesiva.  
El rodillo manual tiene un peso de 2 kg.  
El peso de prueba es de 1 kg.  
El clima de prueba es 23 ± 1 °C con un 50 ± 5 % de humedad relativa o bien 40 °C en un armario de calentamiento.
- 55 La prueba se realiza en tiras de cintas adhesivas de 19 mm de ancho. Una tira de 400 mm de longitud se adhiere sobre papel separador y se corta en tres tiras de 100 mm de longitud cada una. Se debe usar a este respecto una hoja de cúter nueva. El lado trasero no debe tocarse. Debajo de uno de los extremos de cada tira se adhiere una tarjetita de cartón y el conjunto se perfora (véase la figura 5). Las tiras de prueba se adhieren ahora individualmente en el centro sobre tiras de la base adhesiva más ancha (cinta adhesiva con un ancho 1" veces el de la cinta adhesiva a ensayar), de modo que la tarjetita de cartón solape aún apenas (2 a 3 mm) en el extremo (véase la figura 6). Con el rodillo manual de 2 kg se rueda sobre las probetas en 3 ciclos con una velocidad de 10 m/min. Las muestras de prueba terminadas, o sea las tiras de prueba junto con la banda adhesiva, se adhieren ahora sobre el núcleo de cartón de modo que el extremo superior de la probeta solapa el punto de cresta en 5 mm (véase la figura 7). A este respecto solo debe presionarse la base adhesiva y no la probeta. Las probetas terminadas de preparar se
- 60 dejan durante 20 ± 4 horas sin la carga de peso en una sala climática a 40 °C.
- 65

Posteriormente se cuelgan pesos con una masa de un kilogramo y se inicia las mediciones. La medición finaliza después del fallo de todas las tres probetas de una muestra. El promedio de las tres mediciones individuales se indica en minutos. El tiempo de sujeción se indica en minutos. A este respecto rige un valor de TFT superior igual a 700 minutos, preferentemente superior igual a 1000 minutos, más preferentemente superior igual a 1200 minutos, de manera especialmente preferente superior igual a 2000 minutos como valor límite inferior en la resistencia contra la formación de extremos despegados.

Fuerza de desenrollado

10 Medición de la fuerza de desenrollado según la norma LV 312 con una velocidad de retirada de 30 m/min.

Punto de reblandecimiento

15 Medición de acuerdo con la norma ASTM E28-99 (2009)

Extracción de plastificantes

20 Se extraen de 0,5 a 1 g de una muestra triturada con 20 a 100 ml de tolueno (n-tolueno) en un baño de ultrasonidos durante 60 minutos a 60 °C. El contenido en plastificante se determina por medio de CG-EM. Con este método pueden detectarse contenidos de plastificante de 5 mg/kg.

Envejecimiento térmico

25 Norma LV 312-1 (en particular a partir de la página 10).

Reología

Experimental: Aparato de medición: Reómetro DSR 200 N de Rheometric Scientific,

- 30
- cabeza de medición: 200 g almacenada en aire con fuerza normalizada,
  - geometría de medición: placa/cono,
  - atemperado: elementos Peltier con regulación y enfriamiento previo,
  - diámetro: 25 mm (cono), ángulo cónico: 0,1 rad, espacio: 0,053 mm, barrido de tensión por cizallamiento (cono),
  - temperatura: 25 °C,
  - 35 • tensión por cizallamiento inicial: 0,1 Pa, tensión por cizallamiento final: 4790 Pa,
  - puntos por serie de diez: 10
  - velocidad de cizallamiento de 100 s<sup>-1</sup>

Valor de gel

40 El valor de gel se determina mediante extracción Soxhlet, a través de la cual se extraen de los polímeros en extracción continua sustancias constitutivas solubles. En el caso de la determinación del valor de gel de masas adhesivas sensibles a la presión de poliacrilato (acuosas) se extrajeron, mediante un disolvente adecuado tal como por ejemplo tetrahidrofurano, las porciones solubles de un polímero - del denominado sol - de las proporciones insolubles - el denominado gel. Preparación: La masa que va a extraerse se aplica sobre papel separador siliconado en una película delgada - por regla general 120 µm de espesor de capa - y se seca durante aproximadamente 12 h a 45 80 °C (armario de secado de recirculación de aire). Se conservan las películas en un desecador a través de medios de secado. Los cartuchos de extracción tipo 603 Whatman se secan durante 12 h a 80 °C, se determina el peso vacío de los cartuchos y se conservan en el desecador hasta su uso.

50 Determinación del valor de gel

Aprox. 1 g de masa adhesiva sensible a la presión se pesa en el cartucho de extracción. Un matraz redondo de 100 ml del aparato Soxhlet se llena con 60 ml de tetrahidrofurano y se calienta hasta ebullición. Los vapores de THF ascienden por el tubo de vapor del aparato Soxhlet y se condensan en el refrigerador y THF gotea en el cartucho de extracción y extrae la proporción de sol. En el desarrollo de la extracción regresa el THF con el sol extraído al matraz. El sol disuelto se acumula de manera creciente en el matraz. Tras 72 h de extracción continua se ha disuelto el sol completamente en el THF. El cartucho de extracción se toma ahora - tras el enfriamiento del aparato hasta temperatura ambiente - y se seca durante 12 h a 80 °C. Los cartuchos se conservan en el desecador hasta obtener 60 una masa constante y a continuación se pesan. El valor de gel del polímero se calcula por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Valor de gel} = \frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1} \cdot 100 \%$$

con  $m_1$ : masa de cartucho de extracción, vacío  
 $m_2$ : masa de cartucho de extracción + polímero  
 $m_3$ : masa de cartucho de extracción + gel

5 Medición de la fuerza de adhesión

Para medir la fuerza de adhesión de las dispersiones puras se prepararon primeramente frotis de las masas adhesivas. Para ello se pusieron las dispersiones sobre una lámina de PET (poli(tereftalato de etileno) de un espesor de 23  $\mu\text{m}$  y con un aparato de estirado de láminas se procedió con el alisamiento, de tal modo que después del secado durante 5 minutos a 105 °C en un armario de secado por recirculación de aire, resultó un peso por unidad de superficie de masa adhesiva de 30 g/m<sup>2</sup>.

De esa plancha se recortaron con una cuchilla de cúter tiras de 20 mm de anchura y 25 cm de longitud. Para la medición de la fuerza de adhesión con las formulaciones con resina se recurrieron, tal como se ha descrito anteriormente, a frotis sobre tejido de poliéster y también se cortaron con una cuchilla de cúter en tiras de 20 mm de anchura y 25 cm de longitud. La fuerza de adhesión en acero de las muestras se midió de acuerdo con la norma ASTM D3330. La fuerza de adhesión en el lado trasero se midió de acuerdo con la norma ASTM D3330.

20 Resistencia a la flexión

La resistencia a la flexión se determina con un Softometer KWS basic 2000mN (empresa Wolf Messtechnik GmbH). (MD) representa la dirección de la máquina, es decir, la resistencia a la flexión se determina en dirección de la máquina.

25 Composición de una dispersión polimérica de acuerdo con la invención:

Monómero	Polímero A
acrilato de 2-etilhexilo	93
acrilato de butilo	
ácido acrílico	4
acrilonitrilo	3
metacrilato de metilo	-
acetato de vinilo	-

Las temperaturas de transición vítrea del polímero A: -47 °C

30 A partir del polímero A se formularon las masas adhesivas sensibles a la presión mencionadas en al tabla 1 mediante mezclado con dispersiones de resina adhesiva. A este respecto indica el número las partes en peso de agente de pegajosidad con respecto a 100 partes en peso de polímero A (en cada caso con respecto a sólidos).

Tabla 1: Masa adhesiva sensible a la presión que comprende polímero

Tipo de agente de pegajosidad	Punto de reblandecimiento	Polímero A
	°C	100 partes de polímero A con respecto a 45 partes de resina
Resina de éster de colofonio Snowtack 100G, Lawter	99	30 % en peso

35 La temperatura de transición vítrea de la formulación de adhesivo sensible a la presión se determinó como T<sub>g</sub> dinámica por medio de estudio reológico (barrido de temperatura) con 7 a 8 °C.

Ejemplo 1: Soporte: Tejido de PET, 130 g/m<sup>2</sup>  
 Urdimbre: 48 hilos/cm x 167 dtex  
 Trama: 24 hilos/cm x 167 dtex

Masa adhesiva sensible a la dispersión de acrilato modificada con resina, 90 g/m<sup>2</sup> (polímero A con el 30 % de presión: resina de éster de colofonio)

40 + Adición de:

## ES 2 774 383 T3

- 1.1 2,5 % en peso (líquido en líquido) de una solución de un silicato estratificado sintético con el 25 % en peso Contenido en sólidos, (Laponite SL 25, empresa Rockwood). Esto corresponde al 1,1 % en peso (sólido en sólido) con una concentración de sólidos de la dispersión de acrilato del 57,4 % en peso.
- 1.2 5,0 % en peso (líquido en líquido) de una solución de un silicato estratificado sintético con el 25 % en peso Contenido en sólidos, (Laponite SL 25, empresa Rockwood). Esto corresponde al 2,2 % en peso (sólido en sólido) con una concentración de sólidos de la dispersión de acrilato del 56,54 % en peso.
- 1.3 7,0 % en peso (líquido en líquido) de una solución de un silicato estratificado sintético con el 25 % en peso Contenido en sólidos, (Laponite SL 25, empresa Rockwood). Esto corresponde al 3,2 % en peso (sólido en sólido) con una concentración de sólidos de la dispersión de acrilato del 55,9 % en peso.

Ejemplo comparativo 1:

Soporte: Tejido de PET, 130 g/m<sup>2</sup>

Urdimbre: 48 hilos/cm x 167 dtex

Trama: 24 hilos/cm x 167 dtex

Masa adhesiva sensible a la presión: dispersión de acrilato modificada con resina, 90 g/m<sup>2</sup>  
(Polímero A con el 30 % en peso de resina de éster de colofonio)

5

Ejemplo comparativo 2:

Soporte: Tejido de PET, 130 g/m<sup>2</sup>

Urdimbre: 48 hilos/cm x 167 dtex

Trama: 24 hilos/cm x 167 dtex

Masa adhesiva sensible a la presión: dispersión de acrilato modificada con resina, 90 g/m<sup>2</sup>  
(Polímero A con el 30 % en peso de resina de éster de colofonio)

+ Adición de:

VG 1.1 5 % en peso (sólido en sólido) de un tipo de caolín fino  
(Amazon Premium SD, empresa Cadam)

VG 1.2 15 % en peso (sólido en sólido) de un tipo de caolín fino  
(Amazon Premium SD, empresa Cadam)

VG 1.3 25 % en peso (sólido en sólido) de un tipo de caolín fino  
(Amazon Premium SD, empresa Cadam)

10

Ejemplo comparativo 3:

Soporte: Tejido de PET, 130 g/m<sup>2</sup>

Urdimbre: 48 hilos/cm x 167 dtex

Trama : 24 hilos/cm x 167 dtex

Masa adhesiva sensible a la presión: adhesivo termosellable de acrilato, 90 g/m<sup>2</sup>

Dosis de UV: 25 mJ/cm<sup>2</sup>

Tabla 1: Fuerza de adhesión, Fuerza de desenrollado y TFT

		Adición de carga	Fuerza de adhesión en acero Método ASTM D3330 N/cm	Fuerza de adhesión en el lado trasero Método ASTM D3330 N/cm	Fuerza de desenrollado con 30m/min* Método LV 312 N/cm	TFT** Método (véase anteriormente) min
Valores respecto al ejemplo 1	con	2,5 % en peso de Laponite SL 25 (líquido en líquido)	5,9	4,1	3,8	1096
	al	5,0 % en peso de Laponite SL 25 (líquido en líquido)	5,3	3,4	2,5	755

(continuación)

	Adición de carga	Fuerza de adhesión en acero Método ASTM D3330 N/cm	Fuerza de adhesión en el lado trasero Método ASTM D3330 N/cm	Fuerza de desenrollado con 30m/min* Método LV 312 N/cm	TFT** Método (véase anteriormente) min
	7,0 % en peso de Laponite SL 25 (líquido en líquido)	4,1	1,7	1,7	507
Valores con respecto al ejemplo de comparación 1		5,8	4,5	6,9	1234
Valores con respecto al ejemplo de comparación 2	5,0 % en peso de Amazon Premium SD (sólido en sólido)	4,5	6,9	6,2	
	15,0 % en peso de Amazon Premium SD (sólido en sólido)	4,5	6,9	5,6	522
	25,0 % en peso de Amazon Premium SD (sólido en sólido)	4,5	6,9	4,5	
Valores con respecto al ejemplo de comparación 3		5,5	6,5	5,8	207

\* todos los rollos se cortaron con igual tensión de tracción

\*\*TFT = valor de TFT (Threshold Flagging Time)

5 La serie de ensayo con respecto al ejemplo 1 muestra de manera impresionante cómo puede repercutir la adición de un silicato estratificado modificado de manera orgánica sobre las fuerzas de desenrollado de una cinta adhesiva sensible a la presión. Mediante la adición del 2,5 % en peso (líquido en líquido) a la masa resulta, con, por lo demás, iguales parámetros de ensayo, ya un diseño de masa, que a diferencia de la masa no rellena, original (ejemplo de comparación 1) experimenta una reducción de la fuerza de desenrollado en 3 N/cm, lo que corresponde a una reducción porcentual de aprox. el 45 %.

10 Las fuerzas de adhesión en acero y en el propio lado trasero de tejido, por el contrario, no experimentan ninguna modificación significativa.

Aplicado sobre un juego de cables, un diseño de masa modificado de este tipo no muestra debilidades en cuanto a la separación de extremos de cinta (formación de extremos separados).

15 Mediante adición de cantidades más grandes del silicato estratificado puede reducirse adicionalmente la fuerza de desenrollado. Con una cantidad del 5 % en peso (líquido en líquido) se encuentra la fuerza de desenrollado ya en aprox. El 36 % del valor original. La fuerza de adhesión en superficies lisas (véase fuerza de adhesión en acero) no muestra hasta este punto ninguna caída significativa. En el caso de la superficie rugosa de lado trasero de tejido se vuelve notable más bien la capacidad de flujo reducida de la masa. El resultado es una reducción de la fuerza de adhesión en el lado trasero en aprox. 1 N/cm en comparación con la masa no rellena.

25 Con altas sollicitaciones de tracción y flexión en la aplicación puede producirse a partir de este momento una ligera formación de extremos despegados. Mediante el uso de materiales de soporte blandos, que presentan solo una baja tendencia a la reposición, pueden realizarse sin embargo también aún productos libres de formación de extremos despegados con un diseño de masa de este tipo.

30 Con cantidades por encima del 5 % en peso puede determinarse una "sobrerreticulación física". Las repercusiones sobre las fuerzas de adhesión son en este caso ahora claras, la fuerza de adhesión en el lado trasero disminuye en más del 60 %. El nivel de fuerza de desenrollado de todas formas ya bajo apenas puede reducirse aún, por lo que no deberían llevar tales cantidades de uso.

El ejemplo de comparación 2 sirve para la comparación con una carga habitual a base de caolín. A este respecto se trata de un tipo de caolín bastante fino con un tamaño de partícula promedio de < 2 µm para el diámetro máximo (al

menos el 97 % < 2 µm).

A diferencia del silicato estratificado modificado de manera orgánica muy soluble a base de esmectita, el caolín no se encuentra bien distribuido en la masa, por lo que se encuentra más bien como cuerpo extraño en forma de fases no unidas en la masa. Debido a ello no puede formarse una red tridimensional a base de uniones físicas entre cadenas de polímero y partículas de carga. Como consecuencia de esto puede determinarse, incluso con altas cantidades de adición del 25 % en peso (sólido en sólido) a la masa, una reducción comparativamente baja de la fuerza de desenrollado. La fuerza de adhesión (inmediata) en sustratos rugosos sufre, por el contrario, enormemente, dado que las partículas gruesas impiden en gran parte un flujo rápido durante la presión de la cinta adhesiva. La fuerza de adhesión en el lado trasero se reduce de manera correspondiente a esto con adición del 25 % en peso de caolín hasta un valor en el 40 % del valor de partida. En un caso de este tipo, las repercusiones sobre el comportamiento de formación de extremos despegados son drásticas, dado que la cinta adhesiva se coloca ya poco tiempo después de la aplicación en los extremos para poder compensar las tensiones por tracción y por flexión que se producen durante la adhesión.

El ejemplo de comparación 3 sirve para la comparación con los datos técnicos de adhesión de una cinta adhesiva de tejido habitual en el mercado con un revestimiento de adhesivo termosellable de acrilato.

El efecto sobre la migración de plastificantes se realizó con el diseño de masa y el soporte del ejemplo 1:

Soporte: Tejido de PET, 130 g/m<sup>2</sup>

Masa adhesiva sensible a la presión: dispersión de acrilato modificada con resina, 90 g/m<sup>2</sup>

(Polímero A con el 30 % de resina de éster de colofonio)

Adición del

5,0 % en peso (líquido en líquido) de una solución de un silicato estratificado sintético con el 25 % en peso

Contenido de sólidos

(Laponite SL 25, empresa Rockwood)

corresponde a aprox. El 2,2 % en peso sólido en sólido (el contenido en sólidos de la masa adhesiva de dispersión acabada/masa adhesiva sensible a la presión asciende al 56,5 % en peso)

Como ejemplo de comparación sirve el ejemplo de comparación 1, que es idéntico en la estructura del ejemplo 1 solo sin Laponite SL 25.

Soporte: Tejido de PET, 130 g/m<sup>2</sup>

Masa adhesiva sensible a la presión: dispersión de acrilato modificada con resina, 90 g/m<sup>2</sup> (polímero A con el 30 % en peso de resina de éster de colofonio).

Tabla 2: Contenido en plastificante en porcentaje en peso con respecto a la línea (cable + aislamiento); PVC Gebauer & Griller, tipo 67218

	no adherido	Ejemplo de comparación 1 cinta adhesiva sin Laponite	Ejemplo 1 cinta adhesiva con Laponite SL25
no envejecido	21,4		
2000 h	19,8	12,9	18,1
2500 h	18,8	11,6	16,7
3000 h	17,4	10,0	14,2

Para la explicación de la invención se fabricaron cintas adhesivas de ejemplo según el siguiente esquema: Las dispersiones de adhesivo sensible a la presión se mezclaron a partir de dispersión de polímero y resina de acuerdo con las recetas de ejemplo y se homogeneizaron profundamente con un agitador. A continuación se ajustaron las dispersiones de adhesivo sensible a la presión mediante introducción por agitación de un agente espesante asociativo de poliuretano (Borchigel 0625, OMG Borchers) hasta una viscosidad de aprox. 500 Pa\*s con una velocidad de cizallamiento de 0,01 s<sup>-1</sup>. Con un aparato de estirado de láminas se recubrió un tejido de poliéster (de acuerdo con las indicaciones en los ejemplos) con la dispersión de adhesivo sensible a la presión de ejemplo espesada de modo que tras el secado en un horno de recirculación de aire a 85 °C durante 5 minutos resultó un peso por unidad de superficie de masa adhesiva de aprox. 20 g/m<sup>2</sup>. El tejido impregnado de esta manera se recubrió análogamente con la misma dispersión en una segunda etapa de trabajo, de modo que después del secado en un horno de recirculación de aire a 85 °C durante 10 minutos resultó un peso por unidad de superficie total de la masa adhesiva de 60, 70 o 90 g/m<sup>2</sup> o bien de manera correspondiente a las indicaciones en los ejemplos.

## ES 2 774 383 T3

Tabla 3: Muestras SL 25 (Laptonite) - Determinación de la viscosidad (curva de flujo) a 25 °C - Reología véase la figura 11:

Denominación de muestra
TV 416 masa 1 PS 34-468+30 % en peso de TR 602 + 1 % en peso de Borchigel 0625
TV 416 masa 2 PS 34-468+30 % en peso de TR 602 + 4,7 % en peso de SL 25
TV 416 masa 3 PS 34-468+30 % en peso de TR 602 + 1,51 % en peso de Evo Dot VD 2

5 Realización: Barrido de tensión por cizallamiento (curva de flujo) a 25 °C con un sistema de medición de placa/cono, 1. Barrido de tensión por cizallamiento a 25 °C, Durante el barrido de tensión por cizallamiento (figura 11) se formó la viscosidad de las muestras. Los valores de la viscosidad con 2 velocidades de cizallamiento pueden deducirse de la tabla 4.

Tabla 4:

Denominación de muestra	Viscosidad 0,1 s <sup>-1</sup>	Viscosidad 1000 s <sup>-1</sup>
TV 416 masa 1 PS 34-468+30 % en peso de TR 602 + 1 % en peso de Borchigel 0625 (en la figura 11 designado con "1")	525 Pa s	0,61 Pa s
TV 416 masa 2 PS 34-468+30 % en peso de TR 602 + 4,7 % en peso de SL 25 (en la figura 11 designado con "2")	485 Pa s	0,33 Pa s
TV 416 masa 3 PS 34-468+30 % en peso de TR 602 + 1,51 % en peso de Evo Dot VD 2 (en la figura 11 designado con "3")	1030 Pa s	0,34 Pa s

10 Resultado y perspectiva:

Las muestras muestran el comportamiento típico de una masa de dispersión espesada con propiedades de estructura viscosa.

15 Prueba LV 312 de la prueba para determinar la compatibilidad con el cable

Para todas las clases de temperatura B, C, D

20 Matriz de resultado de prueba: evaluar probetas tomar juego de líneas del horno, evaluar (A), enrollar alrededor de espiga de 20 mm, evaluar (W, K, R, V)J realizar prueba kV, evaluar (HS), separar cinta (ET, FL, FT, E TS), enrollar en 2 mm, evaluar. (WKR enrollar alrededor de espiga de 10 mm, evaluar (WKR))

25 Valoración tablas 5a, 5b 5c:

Ensayo sin caída aprobado: 1  
Ensayo aprobado: cinta ya no pegajosa TS  
Ensayo no aprobado: 0

30 A: tras traslado, HS: ensayo kV negativo, R: grieta en la cinta adhesiva, W: línea tras enrollado alrededor de la espiga no en orden; K: juego de cables reventado; TS: cinta adhesiva ya no pegajosa; FL: color del aislamiento ya no distinguible; FT: coloración de la cinta adhesiva (marrón), ET: durante la separación de la cinta adhesiva línea no en orden; V: vendaje de cable desplazado; E: durante el desenrollado línea no en orden.

35 Ejemplo de comparación 1, sin Laponite:

Denominación de cinta adhesiva: clase de temperatura comprobada: T2

Tabla 5a:

Grupo de prueba 1																		
Envejecimiento térmico a largo plazo																		
Duración de almacenamiento	500h			1000h			1500h			2000h			2500h			3336h		
	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2
Línea grupo de prueba 1e (PVC, G&G), T = 105 °C																		
con cinta adhesiva	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0/w	1	0/w	0/w	1	0/w
Línea grupo de prueba 1e (PVC, Coroplast), T = 105 °C																		
con cinta adhesiva	1	1	1	1	1	1	1	1	0/w	1	0/w	0/w	1	0/w	0/w	1	0/w	0/w



## ES 2 774 383 T3

Ejemplo 1, con el 5 % en peso de Laponite:

Denominación de cinta adhesiva: clase de temperatura comprobada: T2

5

Tabla 5b:

Grupo de prueba 1	Envejecimiento térmico a largo plazo																		
Duración de almacenamiento	500h			1000h			1500h			2000h			2500h			3336h			
Diámetro de espiga en mm	20	10	2	20	10	2	20	10	2	20	10	2	20	10	2	20	10	2	
Línea grupo de prueba 1e (PVC, G&G), T = 105 °C																			
con cinta adhesiva	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0/w
Línea grupo de prueba 1e (PVC, Coroplast), T = 105 °C																			
con cinta adhesiva	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0/w

Muestra de referencia sin cinta:

10 Denominación de cinta adhesiva: clase de temperatura comprobada: T2

Tabla 5c:

Grupo de prueba 1	Envejecimiento térmico a largo plazo																		
Duración de almacenamiento	500h			1000h			1500h			2000h			2500h			3336h			
Diámetro de espiga en mm	20	10	2	20	10	2	20	10	2	20	10	2	20	10	2	20	10	2	
Línea grupo de prueba 1e (PVC, G&G), T = 105 °C																			
con cinta adhesiva	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Línea grupo de prueba 1e (PVC, Coroplast), T = 105 °C																			
con cinta adhesiva	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Determinación del contenido en plastificante:

15

- Extracción de los plastificantes con n-tolueno en el baño de ultrasonidos para la determinación cuantitativa
- Determinación de los plastificantes por medio de CG-EM

20

- Límite de determinación 5 mg/kg

**REIVINDICACIONES**

1. Uso de una cinta adhesiva para el revestimiento de material alargado, en el que la cinta adhesiva se conduce en una línea helicoidal alrededor del material alargado o como alternativa en el que se envuelve el material alargado en dirección axial por la cinta, que comprende un soporte preferentemente textil y una masa adhesiva sensible a la presión aplicada sobre al menos un lado del soporte, en el que la masa adhesiva sensible a la presión comprende una dispersión de acrilato secada, en el que la dispersión de acrilato presenta la siguiente composición:
- (I) del 24 al 89,9 % en peso de una dispersión de acrilato polimérica acuosa, que comprende polímeros que están constituidos por a) acrilatos monoméricos y opcionalmente b) comonomeros etilénicamente insaturados, que no son acrilatos
  - (II) del 10 al 75,9 % en peso de un agente de pegajosidad y
  - (III) del 0,1 al 5 % en peso de silicatos estratificados modificados, en forma de una solución o dispersión que contiene silicatos estratificados modificados con contenido en sólidos definido de silicatos estratificados modificados, en cada caso en relación a la composición total de la masa adhesiva sensible a la presión,
- en el que la dispersión de acrilato presenta un contenido en sólidos del 50 al 60 % en peso con respecto a la dispersión de acrilato acuosa y la dispersión de los silicatos estratificados presenta un contenido en silicatos estratificados del 20 al 50 % en peso.
2. Uso según la reivindicación 1, caracterizado por que la dispersión de acrilato presenta un valor de gel superior o igual al 40 %, preferentemente superior o igual al 45 % determinado por medio de extracción Soxhlet (medido según el método de medición indicado).
3. Uso según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la masa adhesiva sensible a la presión contiene entre 15 y 100 partes en peso de un agente de pegajosidad (con respecto a la masa de la dispersión polimérica secada).
4. Uso según al menos una de las reivindicaciones 1 a 3" caracterizado por que la dispersión de acrilato comprende polímeros que están constituidos por
- a) superior o igual al 40 % en peso de acrilatos monoméricos y
  - b) del 0 al 60 % en peso de comonomeros etilénicamente insaturados,
- en el que los acrilatos monoméricos comprenden acrilatos mono-, di- y/o polifuncionales y en el que los comonomeros etilénicamente insaturados se seleccionan de monómeros que contienen etileno, monómeros con funcionalidad vinilo e hidrocarburos insaturados con 3 a 8 átomos de C.
5. Uso según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la dispersión de acrilato comprende polímeros que están constituidos por
- (I)
  - a) acrilatos monoméricos seleccionados del 40 al 90 % en peso de acrilato de n-butilo, acrilato de 2-etilhexilo y/o acrilato de etilo y del 0 al 2 % en peso de un monómero di- o polifuncional, de manera especialmente preferente en del 0 al 1 % en peso de un monómero di- o polifuncional,
  - b) comonomeros etilénicamente insaturados en del 10 al 60 % en peso seleccionados de al menos un monómero monofuncional etilénicamente insaturado o una mezcla de este y del 0 al 10 % en peso de un monómero etilénicamente insaturado con una función ácido o anhídrido de ácido,
  - o
  - (II)
  - a) acrilatos monoméricos seleccionados del 90 al 99 % en peso de acrilato de n-butilo y/o acrilato de 2-etilhexilo y del 0 al 2 % en peso de un monómero di- o polifuncional, de manera especialmente preferente en del 0 al 1 % en peso de un monómero di- o polifuncional,
  - b) comonomeros etilénicamente insaturados en del 10 al 1 % en peso seleccionados de al menos un monómero monofuncional etilénicamente insaturado o una mezcla de éste y del 0 al 10 % en peso de un monómero etilénicamente insaturado con una función ácido o anhídrido de ácido,

o  
(III)

- 5 a) acrilatos monoméricos seleccionados del 30 al 75 % en peso, preferentemente del 40 al 60 % en peso de éster alquilacrílico con restos alquilo C<sub>4</sub> a C<sub>12</sub>,  
b) comonómeros etilénicamente insaturados en del 5 al 25 % en peso, preferentemente del 10 al 22 % en peso de etileno, del 20 al 55 % en peso, preferentemente del 28 al 38 % en peso de acetato de vinilo y del 0 al 10 % en peso de otros compuestos etilénicamente insaturados;
- 10 en el que se prepara la dispersión de acrilato, haciéndose reaccionar los monómeros de acuerdo con I, II y/o III en una polimerización en emulsión.
6. Uso según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
- 15 los silicatos estratificados modificados son silicatos estratificados de tres capas naturales o preparados de manera sintética.
7. Uso según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
- 20 los silicatos estratificados modificados pueden hincharse.
8. Uso según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
- 25 los silicatos estratificados modificados se han modificado en superficie con compuestos orgánicos, en particular con compuestos orgánicos polares, en el que la modificación de superficie se realiza esencialmente a través de interacciones polares y/o iónicas.
9. Uso según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
- 30 los silicatos estratificados modificados presentan una superficie (medida según el método de medición indicado) de 50 m<sup>2</sup>/g a 1000 m<sup>2</sup>/g, preferentemente de 100 a 600 m<sup>2</sup>/g, en particular de aproximadamente 300 m<sup>2</sup>/g o de 800 a 1000 m<sup>2</sup>/g, de manera especialmente preferente de aproximadamente 900 m<sup>2</sup>/g más/menos 100 m<sup>2</sup>/g.
10. Uso según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
- 35 la masa adhesiva sensible a la presión aplicada sobre al menos un lado del soporte contiene una dispersión de acrilato polimérica reticulada por haz de electrones (ESH).
11. Uso según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
- 40 el contenido de plastificantes en % en peso en envolturas de cable tras al menos 2000 h asciende aún al menos al 60 % del contenido original en la envoltura de cable, medido en las condiciones según LV 312.
12. Uso según al menos una de las reivindicaciones anteriores para el revestimiento de material alargado, en el que la cinta adhesiva se conduce en una línea helicoidal alrededor del material alargado o en el que como alternativa se
- 45 envuelve el material alargado en dirección axial por la banda.

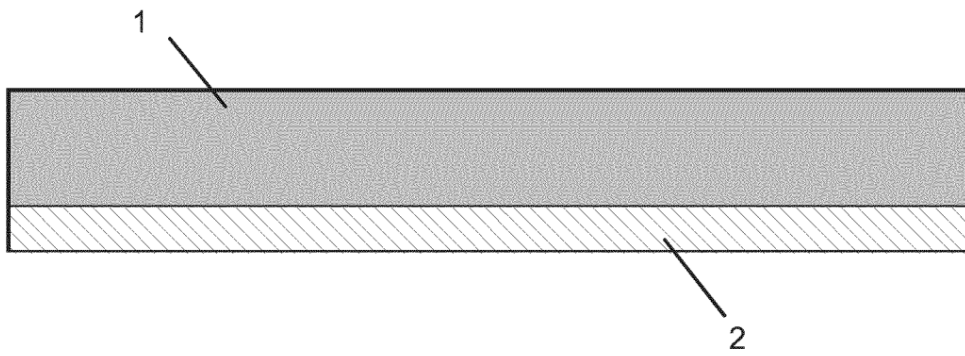


Fig. 1

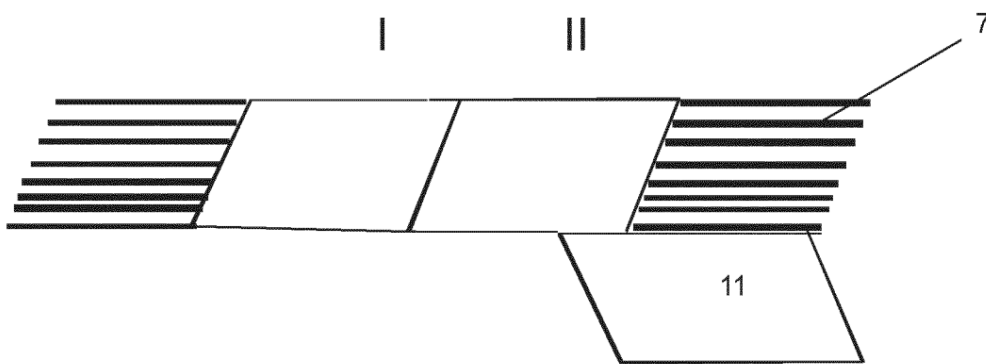


Fig. 2

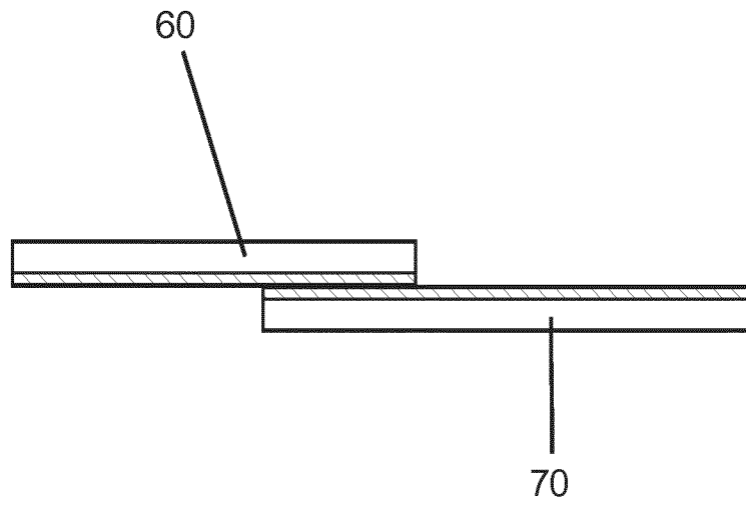


Fig. 3

Probeta de 10 cm de longitud, adherida hasta 5 mm sobre el punto más alto

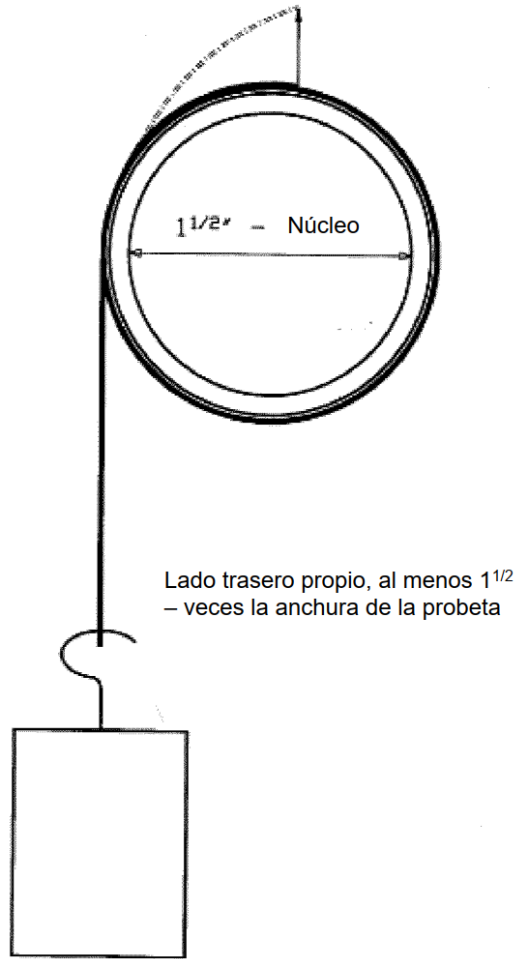


Fig. 4

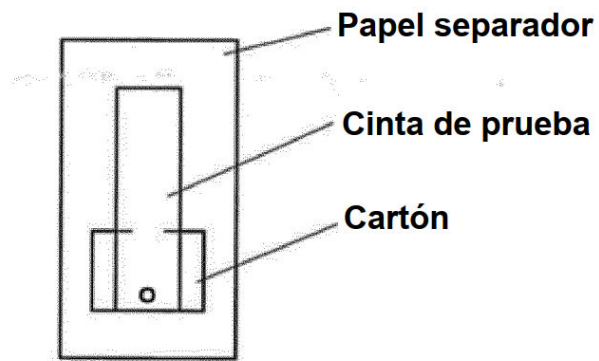


Fig. 5

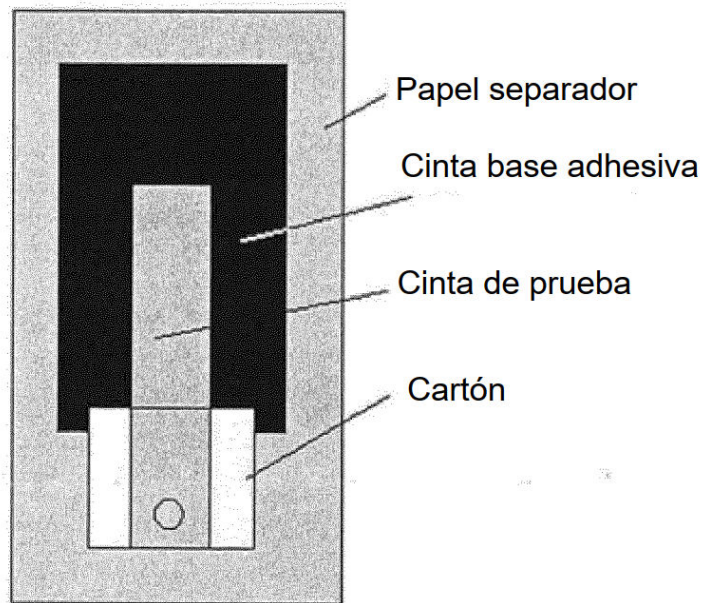
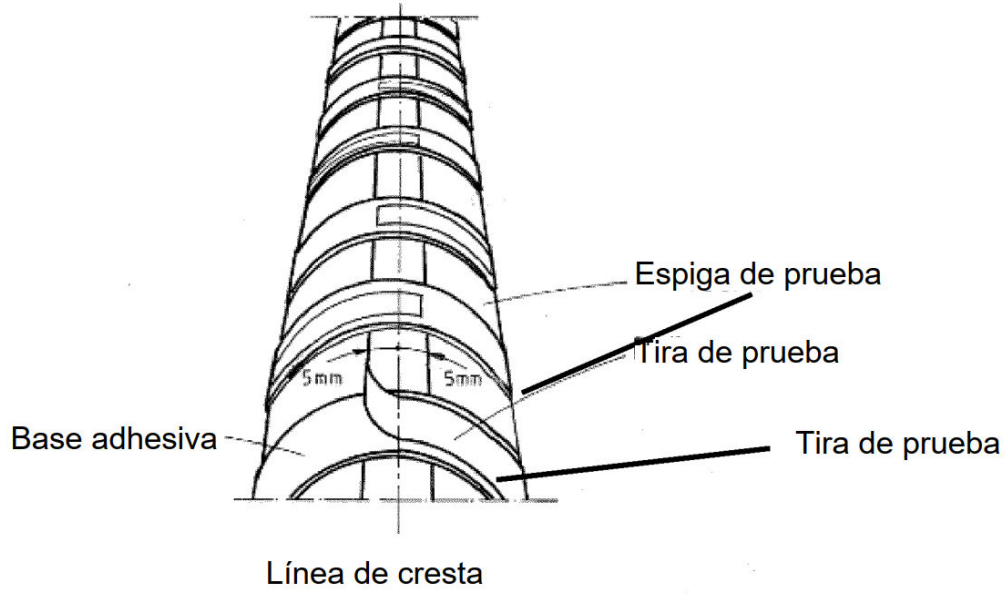
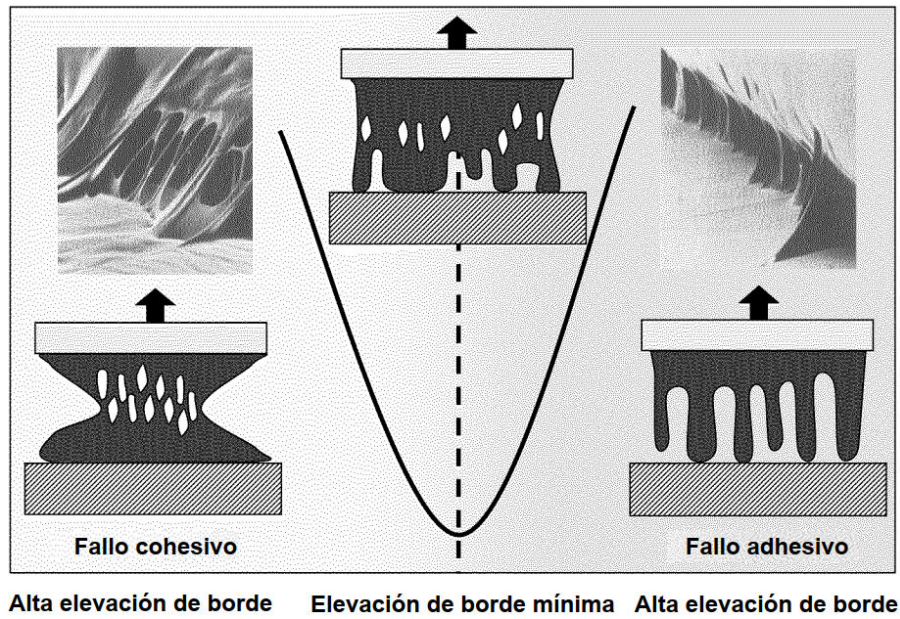


Fig. 6

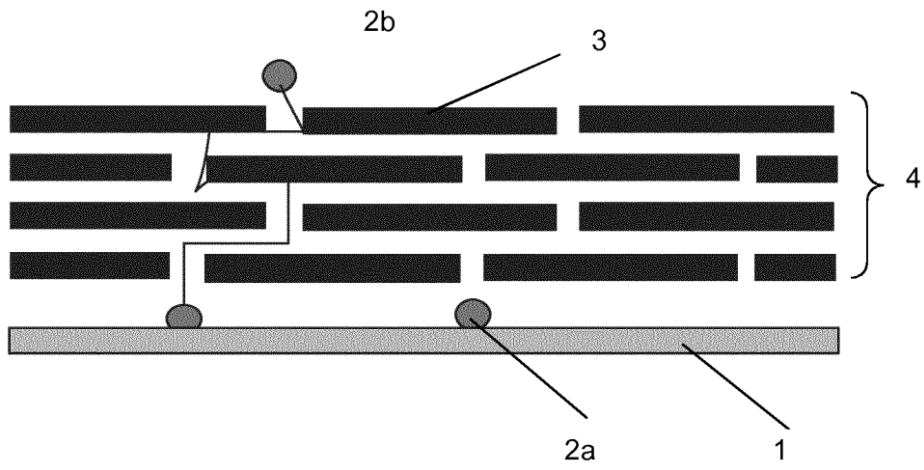


**Fig. 7**

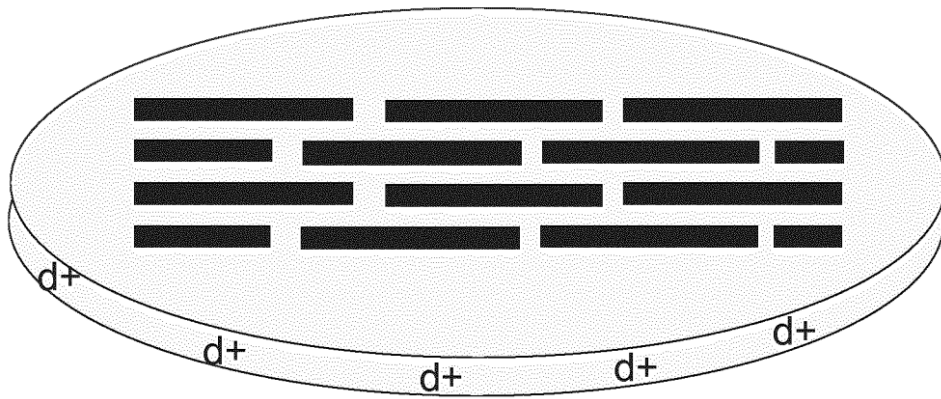




**Fig. 8**



**Fig. 9**



**Fig. 10**

Figura 1 Superposición a 25 °C de barrido de tensión por cizallamiento (viscosidad)

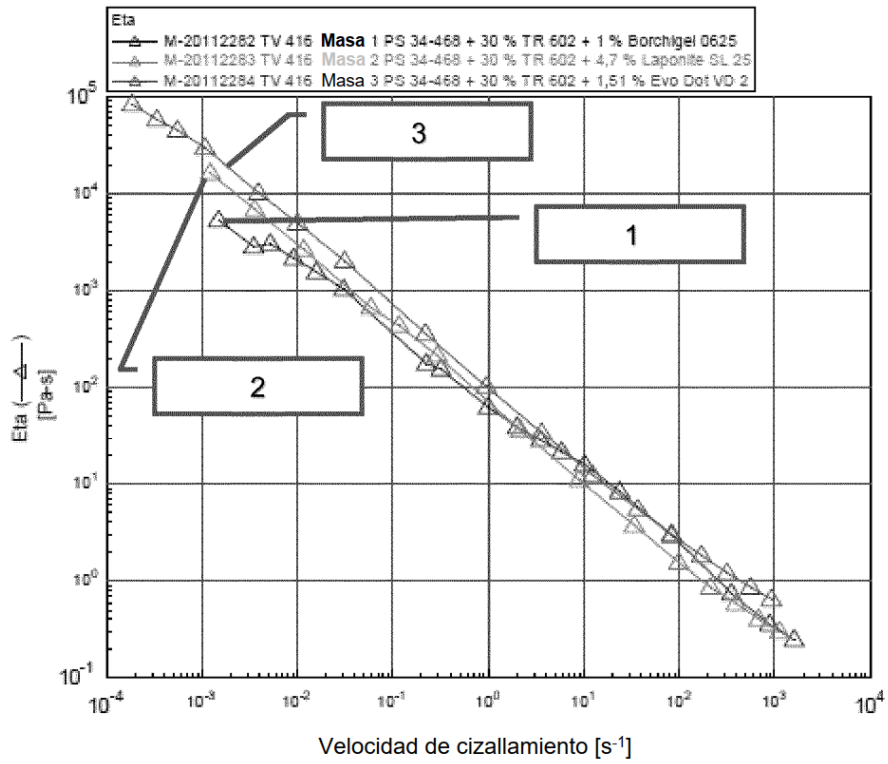
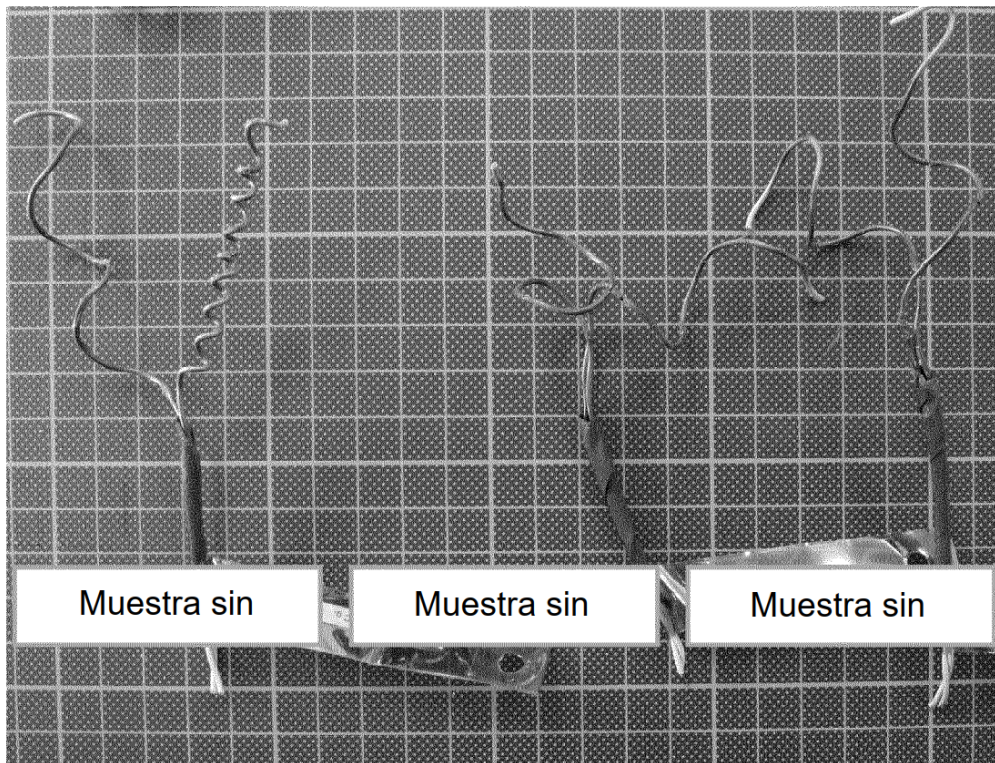
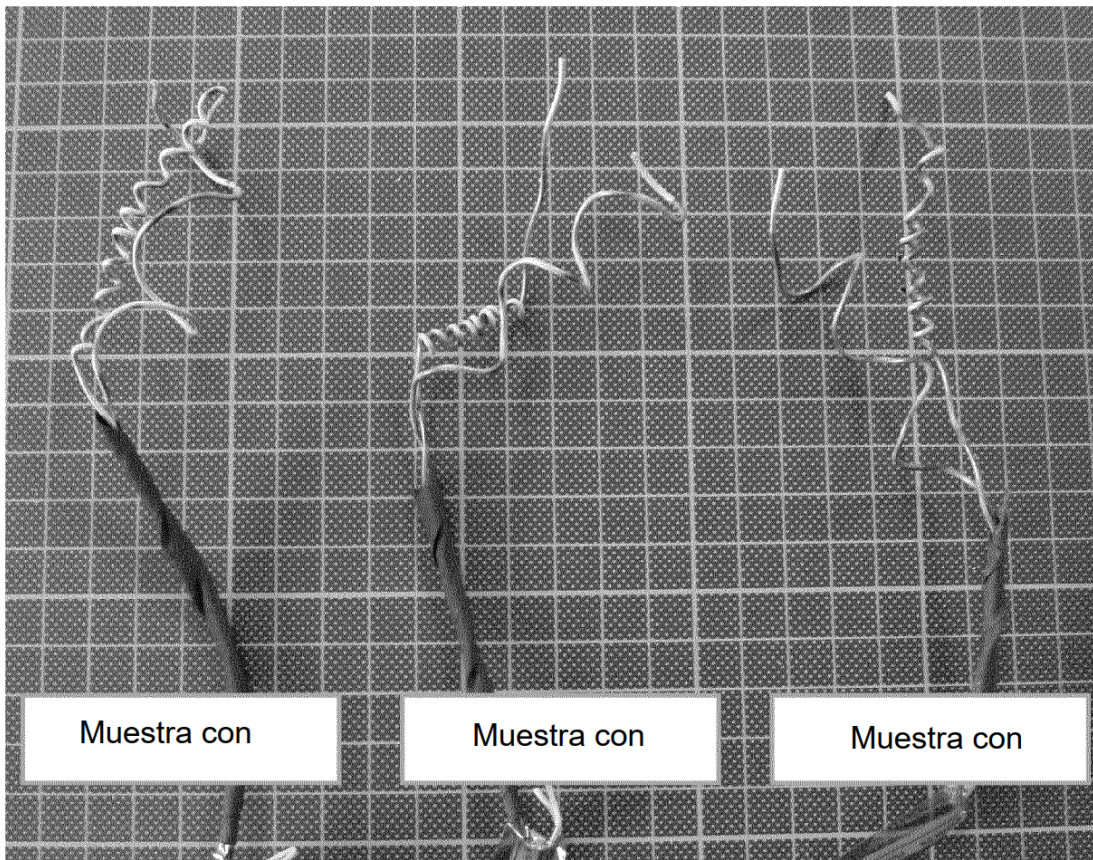


Fig. 11



**Fig. 12**





**Fig. 13**