



(10) **DE 11 2019 006 170 T5 2021.09.23**

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2020/121605**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2019 006 170.4**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2019/033872**
(86) PCT-Anmeldetag: **29.08.2019**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **18.06.2020**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **23.09.2021**

(51) Int Cl.: **C09J 7/30 (2018.01)**
C09J 7/38 (2018.01)
C09J 7/20 (2018.01)
C09J 11/04 (2006.01)
C08K 3/22 (2006.01)
C09J 133/04 (2006.01)
C09J 109/06 (2006.01)
C08K 3/08 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2018-233488 13.12.2018 JP

(74) Vertreter:
Kraus & Weisert Patentanwälte PartGmbB, 80539 München, DE

(71) Anmelder:
DIC Corporation, Tokyo, JP

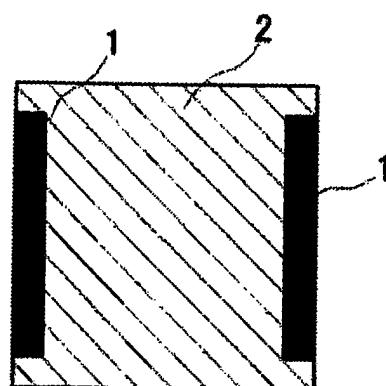
(72) Erfinder:
Watanabe, Daisuke, Kitaadachi-gun, Saitama, JP;
Sugiura, Takamine, Kitaadachi-gun, Saitama, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **KLEBEFOLIE**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung stellt eine Klebefolie bereit, die durch Dehnung leicht abgezogen werden kann, selbst wenn die Richtung der Dehnung die senkrechte Richtung in Bezug auf eine angebrachte Oberfläche eines angebrachten Objekts ist, die weniger wahrscheinlich reißt, selbst wenn ein Substrat der Klebefolie dünn ist, und die eine ausgezeichnete Schlagfestigkeit, Scherklebekraft und Spaltklebekraft aufweist.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Klebefolie mit einer Klebeschicht und einer Substratschicht. Die Klebeschicht enthält Füllstoffpartikel und ein Klebeharz. Der Anteil der Füllstoffpartikel in der Klebeschicht beträgt 10 Gew.-Teile bis 90 Gew.-Teile bezogen auf 100 Gew.-Teile des Klebeharses. Das Volumenverhältnis der Füllstoffpartikel zur Klebeschicht beträgt 4% bis 40%. Die Klebefolie hat eine Spannung bei 25% Dehnung von 0,15 Mpa bis 82 Mpa.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Klebefolie.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Klebefolien (auch „Klebebänder“ genannt) sind sehr gut verarbeitbare Klebemittel mit hoher Klebesicherheit und werden daher häufig verwendet, z.B. bei der Fixierung von Teilen elektronischer Geräte. Insbesondere wurden die Klebebänder z.B. bei der Fixierung von Teilen in verschiedenen industriellen Bereichen verwendet, z.B. bei der Fixierung von Metallblechen, aus denen relativ große elektronische Geräte wie Flachbildfernseher, elektrische Haushaltsgeräte und Büromaschinen bestehen, bei der Fixierung von Außenteilen an Gehäusen und bei der Fixierung von Außenteilen oder starren Teilen wie Batterien an relativ kleinen elektronischen Geräten wie tragbaren elektronischen Terminals, Kameras und PCs, bei der vorübergehenden Fixierung solcher Teile und bei der Verwendung als Etiketten zur Anzeige von Produktinformationen.

[0003] In den letzten Jahren wurden in den oben genannten verschiedenen Industriebereichen recyclingfähige oder wiederverwendbare Teile, die in Produkten verwendet werden, oft nach dem Gebrauch demontiert und recycelt oder wiederverwendet, z.B. zum Zweck der Ressourceneinsparung unter dem Gesichtspunkt des globalen Umweltschutzes. Wenn in diesem Fall ein Klebeband verwendet wird, muss das an den Teilen angebrachte Klebeband abgezogen werden, und da das Klebeband typischerweise eine hohe Klebekraft hat und an vielen Stellen in einem Produkt verklebt ist, ist der Vorgang des Abziehens mit erheblichem Arbeitsaufwand verbunden. Daher bestand ein Bedarf an Klebebändern, die relativ leicht abziehbar und entfernbare sind, wenn sie wie oben beschrieben recycelt oder wiederverwendet werden.

[0004] Als Klebeband, das leicht abziehbar und entfernbare ist, wurde ein Klebeband vorgeschlagen, das einen Klebeabschnitt und einen Laschenabschnitt aufweist und von Klebeflächen abgezogen werden kann, die an beiden Oberflächen des Klebeabschnitts in der Weise angebracht sind, dass der Laschenabschnitt eingeklemmt und in einer Richtung im Wesentlichen parallel zu den Klebeflächen gedehnt wird (siehe PTL 1). Im Fall eines kleinen elektronischen Geräts, wie oben beschrieben, ist der Raum zwischen den Elementen im elektronischen Gerät jedoch eng, und daher besteht das Problem, dass es schwierig ist, ein in dem Raum angebrachtes Klebeband durch Dehnen in einer Richtung parallel zu den verklebten Oberflächen abzuziehen.

[0005] Andererseits wurde auch ein Klebeband vorgeschlagen, das sich durch Dehnung in 30°-Richtung gegenüber einer Klebefläche wieder abziehen lässt (siehe PTL 2). Es ist jedoch gewünscht, dass das in einem engen Raum angebrachte Klebeband durch Dehnung in einem größeren Winkel abgezogen werden kann.

[0006] Wenn die Dicke eines Substrats eines Klebebands verringert wird, um die Flexibilität des Klebebands zu gewährleisten, besteht das Problem, dass das Klebeband beim Abziehen durch Dehnung leicht reißt. Wenn die Flexibilität des Klebebands gering ist, besteht das Problem, dass das Klebeband bei einem Aufprall abgezogen werden kann, z.B. wenn ein Produkt, insbesondere ein kleines elektronisches Gerät, in dem das Klebeband verwendet wird, während des Gebrauchs fallen gelassen wird. Um diese Probleme zu überwinden, wurde ein Klebeband vorgeschlagen, das keine Beschädigung wie z.B. einen Bruch während des Abziehens erleidet und außerdem stoßfest ist (siehe PTL 3). Dieses vorgeschlagene Klebeband hat jedoch das Problem, dass es sich nicht durch Dehnen in einem Winkel abziehen lässt.

[0007] Daher besteht ein starker Bedarf, ein Klebeband bereitzustellen, das durch Dehnen nicht nur in einer parallelen Richtung (horizontale Richtung) in Bezug auf eine angebrachte Oberfläche eines angebrachten Objekts abgezogen werden kann, sondern auch leicht durch Dehnen abgezogen werden kann, selbst wenn die Richtung des Dehnens eine vertikale Richtung ist, das weniger wahrscheinlich reißt, selbst wenn ein Substrat des Klebebands dünn ist, und das eine ausgezeichnete Schlagfestigkeit, Scherklebkraft und Spaltklebkraft aufweist.

Zitatliste

Patentliteratur

PTL 1: Japanische ungeprüfte Patentanmeldung Veröffentlichung Nr. 2015-124289

PTL 2: Japanische ungeprüfte Patentanmeldung Veröffentlichung (Übersetzung der PCT-Anmeldung) Nr. 2016-504449

PTL 3: Japanische ungeprüfte Patentanmeldung Veröffentlichung Nr. 2015-124289

Zusammenfassung der Erfindung

Technisches Problem

[0008] Die vorliegende Erfindung zielt darauf ab, die obigen verschiedenen Probleme des verwandten Standes der Technik zu lösen und das folgende Ziel zu erreichen. So ist es ein Ziel der vorliegenden Erfindung, eine Klebefolie bereitzustellen, die durch Dehnen leicht abgezogen werden kann, selbst wenn die Richtung des Dehnens die senkrechte Richtung in Bezug auf eine angebrachte Oberfläche eines angebrachten Objekts ist, die weniger wahrscheinlich reißt, selbst wenn ein Substrat der Klebefolie dünn ist, und die eine ausgezeichnete Schlagfestigkeit, Scherklebkraft und Spaltklebkraft aufweist.

Lösung des Problems

[0009] Die Mittel zur Lösung der oben genannten Probleme sind wie unten beschrieben.

[0010] So enthält eine Klebefolie eine Klebeschicht und eine Substratschicht. Die Klebeschicht enthält Füllstoffpartikel und ein Klebeharz. Der Anteil der Füllstoffpartikel in der Klebeschicht beträgt 10 Gew.-Teile bis 90 Gew.-Teile bezogen auf 100 Gew.-Teile des Klebeharzes. Das Volumenverhältnis der Füllstoffpartikel zur Klebeschicht beträgt 4% bis 40%. Die Klebefolie hat eine Spannung bei 25% Dehnung von 0,15 Mpa bis 82 Mpa.

Vorteilhafte Auswirkungen der Erfindung

[0011] Gemäß der vorliegenden Erfindung können die obigen verschiedenen Probleme des verwandten Standes der Technik gelöst werden, um das obige Ziel zu erreichen, und es kann eine Klebefolie bereitgestellt werden, die durch Dehnen leicht abgezogen werden kann, selbst wenn die Richtung des Dehnens die senkrechte Richtung in Bezug auf eine angebrachte Oberfläche eines angebrachten Objekts ist, die weniger wahrscheinlich reißt, selbst wenn ein Substrat der Klebefolie dünn ist, und die eine ausgezeichnete Schlagfestigkeit, Scherklebkraft und Spaltklebkraft aufweist.

Figurenliste

[Fig. 1] In **Fig. 1** ist schematisch dargestellt, wie Klebefolien **1** bei der Bewertung der Schlagfestigkeit in den BEISPIELEN an einer Acrylplatte **2** befestigt werden.

[Fig. 2] **Fig. 2** zeigt schematisch einen Prüfkörper, der bei der Bewertung der Schlagfestigkeit in den BEISPIELEN vorbereitet wurde.

[Fig. 3] **Fig. 3** zeigt schematisch, wie der Prüfkörper bei der Bewertung der Schlagfestigkeit in den BEISPIELEN auf einen U-förmigen Messtisch gelegt wird.

Beschreibung der Ausführungsformen

(Klebefolie)

[0012] Eine Klebefolie der vorliegenden Erfindung umfasst mindestens eine Klebeschicht und eine Substratschicht und optional weitere Schichten.

<Klebeschicht>

[0013] Die Klebeschicht enthält mindestens Füllstoffpartikel und ein Klebeharz und optional weitere Komponenten.

[0014] Diese Komponenten, die die Klebeschicht bilden, sind nicht besonders begrenzt, solange sie in der Klebeschicht enthalten sind, aber vorzugsweise sind sie in einer Klebstoffzusammensetzung enthalten.

<<Klebstoffzusammensetzung>>

[0015] Die Klebstoffzusammensetzung enthält mindestens die Füllstoffpartikel und das Klebeharz und optional noch weitere Komponenten.

-Füllstoffpartikel-

[0016] Aufgrund des Vorhandenseins der Füllstoffpartikel in der Klebeschicht werden die Füllstoffpartikel von der Klebeschicht freigelegt, wenn die Klebefolie gedehnt wird, was den Bereich der Bindung zwischen der Klebeschicht und einem Fügeteil verringert, und daher kann die Klebefolie durch Dehnung leicht abgezogen werden, selbst wenn die Richtung der Dehnung die senkrechte Richtung (auch als „90°-Richtung“ bezeichnet) in Bezug auf eine angebrachte Oberfläche (im Folgenden auch als „geklebte Oberfläche“ bezeichnet) eines angebrachten Objekts (im Folgenden auch als „Fügeteil“ bezeichnet) ist.

[0017] Die Art der Füllstoffpartikel ist nicht besonders eingeschränkt und kann geeignet gewählt werden, so lange die vorteilhaften Effekte der vorliegenden Erfindung nicht beeinträchtigt werden. Es können anorganische Füllstoffpartikel oder organische Füllstoffpartikel verwendet werden. Diese können allein oder in einer Kombination von zwei oder mehr verwendet werden.

[0018] Spezifische Beispiele für die anorganischen Füllstoffpartikel umfassen Aluminiumhydroxid, Magnesiumhydroxid, Aluminiumoxid, Siliziumoxid, Magnesiumoxid, Zinkoxid, Titanoxid, Zirkoniumoxid, Eisenoxid, Siliziumkarbid, Bornitrid, Aluminiumnitrid, Titanitrid, Siliziumnitrid, Titanborid, Kohlenstoff, Nickel, Kupfer, Aluminium, Titan, Gold, Silber, Zirkoniumhydroxid, basisches Magnesiumcarbonat, Dolomit, Hydrotalcit, Calciumhydroxid, Bariumhydroxid, Zinnoxid, Zinnoxidhydrat, Borax, Zinkborat, Zinkmetaborat, Bariummetaborat, Zinkcarbonat, Magnesium-Calciumcarbonat, Calciumcarbonat, Bariumcarbonat, Molybdänoxid, Antimonoxid, roter Phosphor, Glimmer, Ton, Kaolin, Talkum, Zeolith, Wollastonit, Smektit, Kieselsäure (z.B. Quarz, pyrogene Kieselsäure, gefällte Kieselsäure, Kieselsäureanhydrid, Quarzglas, kristalline Kieselsäure und ultrafeine amorphe Kieselsäure), Kaliumtitanat, Magnesiumsulfat, Sepiolith, Zonolith, Aluminiumborat, Bariumsulfat, Bariumtitanat, Zirkinoxid, Cer, Zinn, Indium, Kohlenstoff, Schwefel, Terium, Kobalt, Molybdän, Strontium, Chrom, Barium, Blei, Zinnoxid, Indiumoxid, Diamant, Magnesium, Platin, Zink, Mangan und rostfreier Stahl. Von diesen sind z.B. Aluminiumhydroxid und Nickel bevorzugt.

[0019] Um die Dispergierbarkeit im Klebeharz zu verbessern, kann der anorganische Füllstoff einer Oberflächenbehandlung unterzogen werden, wie z.B. einer Silan-Kupplungsbehandlung oder einer Stearinsäurebehandlung.

[0020] Spezifische Beispiele für die organischen Füllstoffpartikel sind Polystyrol-Füllstoffe, Benzoguanamin-Füllstoffe, Polyethylen-Füllstoffe, Polypropylen-Füllstoffe, Silikon-Füllstoffe, Harnstoff-Formalin-Füllstoffe, Styrol/Methacrylsäure-Copolymere, Fluor-Füllstoffe, Acryl-Füllstoffe, Polycarbonat-Füllstoffe, Polyurethan-Füllstoffe, Polyamid-Füllstoffe, Epoxidharz-Füllstoffe und wärmehärtende Harz-Hohlkörperfüllstoffe.

[0021] Die Form der Füllstoffpartikel kann je nach Verwendungszweck ohne Einschränkung geeignet gewählt werden und kann eine regelmäßige Form oder eine unregelmäßige Form sein. Insbesondere kann die Form der Füllstoffpartikel z.B. polygonal, kubisch, oval, kugelförmig, nadelartig, plättchenförmig oder schuppenförmig sein. Die Füllstoffpartikel dieser Formen können allein oder in Kombination von zwei oder mehr verwendet werden. Es können auch Aggregate der Füllstoffpartikel dieser Formen verwendet werden. Dabei ist die Form der Füllstoffpartikel vorzugsweise oval, kugelförmig oder polygonal. Wenn die Form der Füllstoffpartikel z.B. oval, kugelförmig oder polygonal ist, gleitet die Klebeschicht gut auf dem Fügeteil, wenn die Klebefolie gedehnt wird, und die Klebefolie kann durch Dehnung leicht abgezogen werden, selbst wenn die Richtung der Dehnung die 90°-Richtung in Bezug auf die angebrachte Oberfläche des Fügeteils ist.

[0022] Die Partikelgrößenverteilung (D_{90}/D_{10}) der Füllstoffpartikel kann je nach Verwendungszweck ohne Einschränkung geeignet gewählt werden und beträgt bevorzugt 2,5 bis 20. Im Hinblick auf die Schlagfestigkeit beträgt sie bevorzugt 2,5 bis 15, noch bevorzugter 2,5 bis 5. Wenn die Partikelgrößenverteilung (D_{90}/D_{10}) der Füllstoffpartikel in dem oben genannten bevorzugten Bereich liegt, lässt sich die Klebefolie durch Dehnen leicht abziehen, selbst wenn die Richtung des Dehnens die 90°-Richtung in Bezug auf eine angebrachte Oberfläche eines Fügeteils ist, sie reißt weniger leicht, selbst wenn das Substrat der Klebefolie dünn ist, und hat eine

ausgezeichnete Schlagfestigkeit, Scherklebekraft und Spaltklebekraft. Wenn jedoch die Partikelgrößenverteilung (D_{90}/D_{10}) der Füllstoffpartikel weniger als 2,5 beträgt, kann die dehnende Abziehbarkeit der Klebefolie in dem Fall, in dem die Richtung der Dehnung die 90°-Richtung in Bezug auf eine angebrachte Oberfläche eines Fügeteils ist, beeinträchtigt sein, und wenn die Partikelgrößenverteilung (D_{90}/D_{10}) der Füllstoffpartikel mehr als 20 beträgt, können die Klebeeigenschaften wie Schlagfestigkeit, Scherklebekraft und Spaltklebekraft beeinträchtigt sein.

[0023] Die Partikelgrößenverteilung (D_{90}/D_{10}) der Füllstoffpartikel kann z.B. durch Messung der Partikelgröße der Füllstoffpartikel mit einem Messgerät (Microtrac) unter Verwendung eines Laserbeugungsstreuungsverfahrens und Umrechnung der Messungen in eine Partikelgrößenverteilung bestimmt werden.

[0024] Die volumengemittelte Partikelgröße der Füllstoffpartikel kann in Abhängigkeit vom Verwendungszweck ohne Einschränkung geeignet gewählt werden und beträgt bevorzugt 3 µm bis 25 µm, noch bevorzugter 5 µm bis 20 µm, noch bevorzugter 5 µm bis 14 µm. Wenn die volumengemittelte Partikelgröße der Füllstoffpartikel in dem oben genannten bevorzugten Bereich liegt, lässt sich die Klebefolie durch Dehnen leicht abziehen, selbst wenn die Richtung des Dehnens die 90°-Richtung in Bezug auf eine angebrachte Oberfläche eines Fügeteils ist, sie reißt weniger leicht, selbst wenn das Substrat der Klebefolie dünn ist, und weist eine ausgezeichnete Schlagfestigkeit, Scherklebekraft und Spaltklebekraft auf. Wenn jedoch die volumengemittelte Partikelgröße der Füllstoffpartikel weniger als 3 µm beträgt, kann die Klebefolie durch Dehnen weniger leicht abgezogen werden, wenn die Richtung des Dehnens die 90°-Richtung in Bezug auf eine angebrachte Oberfläche eines Fügeteils ist, und wenn die volumengemittelte Partikelgröße der Füllstoffpartikel mehr als 25 µm beträgt, können die Klebeeigenschaften wie Schlagfestigkeit, Scherklebekraft und Spaltklebekraft beeinträchtigt werden.

[0025] Die volumengemittelte Partikelgröße der Füllstoffpartikel kann z.B. mit einem Messgerät (Microtrac) nach dem Laserbeugungsstreuverfahren gemessen werden.

[0026] Das Verhältnis zwischen der volumengemittelten Partikelgröße der Füllstoffpartikel und einer unten beschriebenen durchschnittlichen Dicke der Klebeschicht kann je nach Zweck ohne Einschränkung geeignet gewählt werden, und das Verhältnis der volumengemittelten Partikelgröße der Füllstoffpartikel zur durchschnittlichen Dicke der Klebeschicht, ausgedrückt durch [volumengemittelte Partikelgröße der Füllstoffpartikel / durchschnittliche Dicke der Klebeschicht], beträgt bevorzugt 5/100 oder mehr, noch bevorzugter 5/100 bis 95/100, noch bevorzugter 10/100 bis 75/100, besonders bevorzugt 20/100 bis 60/100. Wenn das Verhältnis in dem oben genannten bevorzugten Bereich liegt, kann die Klebefolie durch Dehnung leicht abgezogen werden, selbst wenn die Richtung der Dehnung die 90°-Richtung in Bezug auf eine angebrachte Oberfläche eines Fügeteils ist, und es ist weniger wahrscheinlich, dass sie reißt, selbst wenn das Substrat der Klebefolie dünn ist. Wenn das Verhältnis im oben genannten, besonders bevorzugten Bereich liegt, ist es insofern vorteilhaft, als die Klebefolie durch Dehnen leicht abgezogen werden kann, selbst wenn die Richtung des Dehnens die 90°-Richtung in Bezug auf eine angebrachte Oberfläche eines Fügeteils ist, und weniger wahrscheinlich reißt, selbst wenn das Substrat der Klebefolie dünn ist, und die Klebeeigenschaften wie Schlagfestigkeit, Scherklebekraft und Spaltklebekraft ausgezeichneter sind. Wenn das Verhältnis jedoch weniger als 5/100 beträgt, kann die dehnende Abziehbarkeit der Klebefolie in dem Fall, in dem die Richtung des Dehnens die 90°-Richtung in Bezug auf eine angebrachte Oberfläche eines Fügeteils ist, beeinträchtigt sein, und wenn das Verhältnis mehr als 95/100 beträgt, können die Klebeeigenschaften wie Schlagfestigkeit, Scherklebefestigkeit und Spaltklebekraft beeinträchtigt sein.

[0027] Der Gehalt der Füllstoffpartikel in der Klebeschicht beträgt 10 Gew.-Teile bis 90 Gew.-Teile bezogen auf 100 Gew.-Teile des Klebharzes, bevorzugt jedoch 15 Gew.-Teile bis 50 Gew.-Teile, besonders bevorzugt 20 Gew.-Teile bis 40 Gew.-Teile. Wenn der Gehalt der Füllstoffpartikel bezogen auf 100 Gew.-Teile des Klebharzes weniger als 10 Gew.-Teile beträgt, kann die Klebefolie nicht durch Dehnen abgezogen werden, wenn die Richtung des Dehnens die 90°-Richtung in Bezug auf eine angebrachte Oberfläche eines Fügeteils ist, und es kommt zum Reißen der Klebefolie, so dass die Klebefolie nicht gedehnt wird und nicht entfernt werden kann. Wenn der Gehalt der Füllstoffpartikel im Verhältnis zu 100 Gew.-Teilen des Klebharzes mehr als 90 Gew.-Teile beträgt, wird die Klebefolie nicht gedehnt, die Klebstoffzusammensetzung bleibt auf dem Fügeteil zurück, die Schlagfestigkeit wird verringert, und die Scherklebekraft und die Spaltklebekraft können geschwächt werden. Wenn jedoch der Gehalt der Füllstoffpartikel relativ zu 100 Gew.-Teilen des Klebharzes 10 Gew.-Teile bis 90 Gew.-Teile beträgt, kann die Klebefolie durch Dehnen leicht abgezogen werden, selbst wenn die Richtung des Dehnens die 90°-Richtung in Bezug auf eine angebrachte Oberfläche eines Fügeteils ist, es ist weniger wahrscheinlich, dass sie reißt, selbst wenn das Substrat der Klebefolie dünn ist, und sie hat eine ausgezeichnete Schlagfestigkeit, Scherklebekraft und Spaltklebekraft.

[0028] Der Gehalt der Füllstoffpartikel in der Klebeschicht kann bei der Herstellung der Klebstoffzusammensetzung nach Bedarf eingestellt werden.

[0029] Das Volumenverhältnis der Füllstoffpartikel bezogen auf das Gesamtvolumen der Klebeschicht beträgt 4% bis 40%, bevorzugt jedoch 5% bis 30%, noch bevorzugter 5% bis 20%, noch bevorzugter 5% bis 15%.

[0030] Wenn das Volumenverhältnis der Füllstoffpartikel weniger als 4% beträgt, kann die Klebefolie nicht durch Dehnung abgezogen werden, wenn die Richtung der Dehnung die 90°-Richtung in Bezug auf eine angebrachte Oberfläche eines Fügeteils ist, und es kommt zum Reißen der Klebefolie, so dass die Klebefolie nicht gedehnt wird und nicht entfernt werden kann. Wenn das Volumenverhältnis der Füllstoffpartikel mehr als 40% beträgt, wird die Klebefolie nicht gedehnt, die Klebstoffzusammensetzung bleibt auf dem Fügeteil zurück, die Schlagfestigkeit wird verringert, und die Scherklebekraft und die Spaltklebekraft können geschwächt werden. Wenn jedoch das Volumenverhältnis der Füllstoffpartikel 4% bis 40% beträgt, kann die Klebefolie durch Dehnen leicht abgezogen werden, selbst wenn die Richtung des Dehnens die 90°-Richtung in Bezug auf eine angebrachte Oberfläche eines Fügeteils ist, es ist weniger wahrscheinlich, dass sie reißt, selbst wenn das Substrat der Klebefolie dünn ist, und sie hat eine ausgezeichnete Schlagfestigkeit, Scherklebekraft und Spaltklebekraft.

[0031] Das Volumenverhältnis der Füllstoffpartikel zur Klebeschicht kann nach den Formeln (1) bis (3) berechnet werden.

$$\text{Gewicht A(g) des Klebeharzes}^{*1} / \text{Dichte A(g/cm}^3\text{)} \text{ des Klebeharzes}^{*1} = \text{Volumen A(cm}^3\text{)} \text{ Klebeharz}^{*1}$$
Formel (1)

$$\text{Gewicht B(g) der Füllstoffpartikel} / \text{Dichte B(g/cm}^3\text{)} \text{ der Füllstoffpartikel} = \text{Volumen B(cm}^3\text{)} \text{ der Füllstoffpartikel}$$
Formel (2)

$$\text{Volumen B(cm}^3\text{)} \text{ der Füllstoffpartikel} / (\text{Volumen A(cm}^3\text{)} \text{ des Klebeharzes}^{*1} + \text{Volumen B(cm}^3\text{)} \text{ der Füllstoffpartikel}) \times 100 = \text{Volumenverhältnis(%) der Füllstoffpartikel}$$
Formel (3)

[0032] In den obigen Formeln (1) und (3) kann das als ^{*1} dargestellte Klebeharz andere Komponenten enthalten, die im folgenden Absatz [0079] beschrieben sind.

[0033] Die Dichte ist ein nach JIS Z 8804 gemessener Wert.

-Klebeharz-

[0034] Das Klebeharz ist nicht besonders begrenzt und kann aus bekannten Klebeharzen geeignet ausgewählt werden. Beispiele sind Acrylklebeharze, Kautschukklebeharze, Urethanklebeharze und Silikonklebeharze. Diese können allein oder in Kombination verwendet werden. Von diesen ist das Klebeharz vorzugsweise ein Acrylklebeharz.

--Acrylklebeharz--

[0035] Das Acrylklebeharz kann je nach Verwendungszweck ohne Einschränkung geeignet ausgewählt werden und kann z.B. ein Harz sein, das ein Acrylpolymer und optional Zusatzstoffe wie ein Klebrigmacherharz und ein Vernetzungsmittel enthält.

[0036] Das Acrylpolymer kann z.B. durch Polymerisation einer Monomermischung hergestellt werden, die ein (Meth)acrylmonomer enthält.

[0037] Das (Meth)acrylmonomer kann z.B. ein Alkyl(meth)acrylat mit einer Alkylgruppe mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen sein.

[0038] Spezifische Beispiele für das Alkyl(meth)acrylat mit einer Alkylgruppe mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen umfassen Methyl(meth)acrylat, Ethyl(meth)acrylat, n-Butyl(meth)acrylat, Isobutyl(meth)acrylat, t-Butyl(meth)acrylat, n-Hexyl(meth)acrylat, n-Octyl(meth)acrylat, Isooctyl(meth)acrylat, Isononyl(meth)acrylat, Cyclohexyl(meth)acrylat und 2-Ethylhexyl(meth)acrylat. Diese können allein oder in Kombination von zwei oder mehr verwendet werden.

[0039] Das Alkyl(meth)acrylat mit einer Alkylgruppe mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen ist bevorzugt ein Alkyl(meth)acrylat mit einer Alkylgruppe mit 4 bis 12 Kohlenstoffatomen, besonders bevorzugt ein Alkyl(meth)acrylat mit einer Alkylgruppe mit 4 bis 8 Kohlenstoffatomen, und besonders bevorzugt n-Butylacrylat, um eine hohe Haftung an einem Fügeteil zu gewährleisten.

[0040] Die Menge des Alkyl(meth)acrylats mit einer Alkylgruppe mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen, bezogen auf die Gesamtmenge des zur Herstellung des Acrylpolymers verwendeten Monomers, liegt bevorzugt im Bereich von 80 Gew.-% bis 98,5 Gew.-%, noch bevorzugter im Bereich von 90 Gew.-% bis 98,5 Gew.-%.

[0041] Zusätzlich zu den oben beschriebenen Monomeren kann optional ein hochpolares Vinylmonomer als Monomer für die Herstellung des Acrylpolymers verwendet werden.

[0042] Beispiele für das hochpolare Vinylmonomer umfassen (Meth)acrylmonomere wie ein (Meth)acrylmonomer mit einer Hydroxylgruppe, ein (Meth)acrylmonomer mit einer Carboxylgruppe und ein (Meth)acrylmonomer mit einer Amidgruppe sowie sulfongruppenhaltige Monomere wie Vinylacetat, ethylenoxidmodifiziertes Bernsteinsäureacrylat und 2-Acrylamid-2-methylpropansulfonat. Diese können allein oder in Kombination von zwei oder mehr verwendet werden.

[0043] Spezifische Beispiele für das Vinylmonomer mit einer Hydroxylgruppe umfassen (Meth)acrylmonomere wie 2-Hydroxyethyl(meth)acrylat, 2-Hydroxypropyl(meth)acrylat, 4-Hydroxybutyl(meth)acrylat und 6-Hydroxyhexyl(meth)acrylat.

[0044] Das Vinylmonomer mit einer Hydroxylgruppe wird vorzugsweise verwendet, wenn das Klebeharz ein Isocyanat-Vernetzungsmittel enthält. Insbesondere ist das Vinylmonomer mit einer Hydroxylgruppe vorzugsweise 2-Hydroxyethyl(meth)acrylat, 4-Hydroxybutyl(meth)acrylat oder 6-Hydroxyhexyl(meth)acrylat.

[0045] Die Menge des Vinylmonomers mit einer Hydroxylgruppe, bezogen auf die Gesamtmenge des zur Herstellung des Acrylpolymers verwendeten Monomers, liegt bevorzugt im Bereich von 0,01 Gew.-% bis 1,0 Gew.-%, besonders bevorzugt im Bereich von 0,03 Gew.-% bis 0,3 Gew.-%.

[0046] Spezifische Beispiele für das Vinylmonomer mit einer Carboxylgruppe umfassen (Meth)acrylmonomere wie Acrylsäure, Methacrylsäure, Itaconsäure, Maleinsäure, (Meth)acrylsäure-Dimer, Crotonsäure und Ethylenoxid-modifiziertes Bernsteinsäureacrylat. Von diesen wird die Acrylsäure bevorzugt.

[0047] Spezifische Beispiele für das Vinyl mit einer Amidgruppe umfassen (Meth)acrylmonomere wie N-Vinylpyrrolidon, N-Vinylcaprolactam, Acryloylmorpholin, Acrylamid und N,N-Dimethylacrylamid.

[0048] Die Menge des hochpolaren Vinylmonomers, bezogen auf die Gesamtmenge des Monomers, das zur Herstellung des Acrylpolymers verwendet wird, liegt bevorzugt im Bereich von 1,5 Gew.-% bis 20 Gew.-%, noch bevorzugter im Bereich von 1,5 Gew.-% bis 10 Gew.-% und noch bevorzugter im Bereich von 2 Gew.-% bis 8 Gew.-%, da eine Klebeschicht mit einem guten Gleichgewicht von Kohäsionsfestigkeit, Retentionsvermögen und Adhäsion gebildet werden kann.

[0049] Das Verfahren zur Herstellung des Acrylpolymers ist nicht besonders eingeschränkt und kann je nach Zweck aus bekannten Verfahren geeignet ausgewählt werden. Zum Beispiel kann das obige Monomer durch ein Polymerisationsverfahren wie Lösungspolymerisation, Massepolymerisation, Suspensionspolymerisation oder Emulsionspolymerisation polymerisiert werden. Von diesen wird das Acrylpolymer vorzugsweise durch Lösungspolymerisation oder Massepolymerisation hergestellt.

[0050] Bei der Polymerisation kann je nach Bedarf ein thermischer Peroxid-Polymerisationsinitiator wie Benzoylperoxid oder Lauroylperoxid, ein thermischer Azopolymerisationsinitiator wie Azobisisobutylnitril, ein Acetophenon-Photopolymerisationsinitiator, ein Benzoinether-Photopolymerisationsinitiator, ein Benzylketal-Photopolymerisationsinitiator, ein Acylphosphinoxid-Photopolymerisationsinitiator, ein Benzoin-Photopolymerisationsinitiator oder ein Benzophenon-Photopolymerisationsinitiator verwendet werden.

[0051] Das gewichtsmittlere Molekulargewicht, gemessen in Bezug auf Standard-Polystyrol unter Verwendung von Gelpermeationschromatographie (GPC), des durch das obige Verfahren erhaltenen Acrylpolymer beträgt bevorzugt 300.000 bis 3.000.000, mehr bevorzugt 500.000 bis 2.500.000.

[0052] Die Messung des gewichtsmittleren Molekulargewichts des Acrylpolymer mittels GPC wird mit einem GPC-System (HLC-8329GPC, hergestellt von Tosoh Corporation) in Bezug auf Standardpolystyrol unter den folgenden Messbedingungen durchgeführt.

[Messbedingungen]

- Probenkonzentration: 0,5 Gew.-% (Tetrahydrofuran- (THF-) Lösung)
- Probeninjektionsvolumen: 100 µL
- Eluent: THF
- Flussrate: 1,0 mL/min
- Messtemperatur: 40 °C
- Hauptsäule: TSKgel GMHHR-H(20), zwei Säulen
- Schutzsäule: TSKgel HXL-H
- Detektor: Differenzialrefraktometer
- Molekulargewicht von Standard-Polystyrol: 10.000 bis 20.000.000 (hergestellt von Tosoh Corporation)

[0053] Das Acrylklebeharz enthält vorzugsweise ein klebrigmachendes Harz, um die Adhäsion zu einem Fügeteil und die Oberflächenklebekraft zu verbessern.

[0054] Das im Acrylklebeharz enthaltene Klebrigmacherharz kann je nach Zweck ohne Einschränkung geeignet ausgewählt werden und hat bevorzugt einen Erweichungspunkt von 30 °C bis 180 °C, mehr bevorzugt einen Erweichungspunkt von 70 °C bis 140 °C, um eine Klebeschicht mit hohen Klebeeigenschaften zu bilden. Wenn ein (Meth)acrylat-Klebrigmacherharz verwendet wird, liegt dessen Glasübergangstemperatur bevorzugt bei 30 °C bis 200 °C, besonders bevorzugt bei 50 °C bis 160 °C.

[0055] Spezifische Beispiele für das im Acrylklebeharz enthaltene Klebrigmacherharz sind Kolophonium-Klebrigmacherharze, polymerisierte Kolophonium-Klebrigmacherharze, polymerisierte Kolophoniumester-Klebrigmacherharze, Kolophonium-Phenol-Klebrigmacherharze, stabilisierte Kolophoniumester-Klebrigmacherharze, disproportionierte Kolophoniumester-Klebrigmacherharze, hydrierte Kolophoniumester-Klebrigmacherharze, Terpen-Klebrigmacherharze, Terpen-Phenol-Klebrigmacherharze, Petroleumharz-Klebrigmacherharze und (Meth)acrylat-Klebrigmacherharze. Diese können allein oder in Kombination von zwei oder mehr verwendet werden. Von diesen ist das Klebrigmacherharz vorzugsweise ein polymerisiertes Kolophoniumester-Klebrigmacherharz, ein Kolophonium-Phenol-Klebrigmacherharz, ein disproportioniertes Kolophoniumester-Klebrigmacherharz, ein hydriertes Kolophoniumester-Klebrigmacherharz, ein Terpen-Phenol-Harz oder ein (Meth)acrylatharz.

[0056] Die Menge des verwendeten Klebrigmacherharzes kann je nach Verwendungszweck ohne Einschränkung geeignet gewählt werden und liegt bevorzugt im Bereich von 5 Gew.-Teilen bis 65 Gew.-Teilen, bezogen auf 100 Gew.-Teile des Acrylpolymer, besonders bevorzugt im Bereich von 8 Gew.-Teilen bis 55 Gew.-Teilen, da die Haftung an einem Fügeteil leicht gewährleistet ist.

[0057] Das Acrylklebeharz enthält vorzugsweise ein Vernetzungsmittel, um die Kohäsionsfestigkeit der Klebeschicht weiter zu verbessern.

[0058] Das Vernetzungsmittel kann je nach Verwendungszweck ohne Einschränkung geeignet ausgewählt werden. Beispiele sind Isocyanat-Vernetzungsmittel, Epoxid-Vernetzungsmittel, Metall-Chelat-Vernetzungsmittel und Aziridin-Vernetzungsmittel. Diese können allein oder in Kombination von zwei oder mehr verwendet werden. Von diesen ist das Vernetzungsmittel vorzugsweise von einem Typ, der nach der Herstellung eines Acrylpolymer zugegeben wird, um die Vernetzungsreaktion zu fördern, und es ist bevorzugt, ein Isocyanat-Vernetzungsmittel und ein Epoxid-Vernetzungsmittel zu verwenden, die mit dem Acrylpolymer hochreakтив sind.

[0059] Beispiele für das Isocyanat-Vernetzungsmittel sind Tolylendiisocyanat, Triphenylmethanisocyanat, Naphthylen-1,5-Diisocyanat, Hexamethylendiisocyanat, Diphenylmethandiisocyanat, Xylylendiisocyanat und Trimethylopropan-modifiziertes Tolylendiisocyanat. Diese können allein oder in Kombination von zwei oder mehr verwendet werden. Von diesen sind Tolylendiisocyanat, Trimethylopropan-Addukte davon und Triphenylmethanisocyanat, die trifunktionale Polyisocyanatverbindungen sind, besonders bevorzugt.

[0060] Als Indikator für den Vernetzungsgrad wird ein Gelanteil zur Bestimmung des unlöslichen Anteils nach 24-stündigem Eintauchen der Klebeschicht in Toluol verwendet. Der Gelanteil der Klebeschicht kann je nach Verwendungszweck ohne Einschränkung geeignet gewählt werden und beträgt bevorzugt 10 Gew.-% bis 70 Gew.-%, weiter bevorzugt 25 Gew.-% bis 65 Gew.-% und noch weiter bevorzugt 35 Gew.-% bis 60 Gew.-%, um der Klebeschicht eine gute Kohäsion und eine gute Adhäsion zu verleihen.

[0061] Der Gelanteil bezieht sich auf einen Wert, der nach dem folgenden Verfahren gemessen wird. Eine Klebstoffzusammensetzung, die das Klebeharz und optional die Additive enthält, wird auf eine Trennfolie aufgetragen, so dass sie eine Trockendicke von 50 µm aufweist. Die beschichtete Folie wird bei 100 °C 3 Minuten lang getrocknet, bei 40 °C 2 Tage lang gealtert und zur Herstellung einer Probe in ein 50 mm großes Quadrat geschnitten. Anschließend wird das Gewicht (G1) der Probe vor dem Eintauchen in Toluol im Voraus gemessen und die Probe wird 24 Stunden lang in eine Toluollösung bei 23 °C eingetaucht. Die in Toluol unlösliche Fraktion wird dann durch Filtration über ein 300-mesh Metallsieb abgetrennt und das Gewicht (G2) des Rückstands nach 1-stündiger Trocknung bei 110 °C gemessen. Die Gelfraktion wird nach Formel (4) unten bestimmt. Das Gewicht (G3) der leitfähigen Feinpartikel in der Probe wird aus dem Gewicht (G1) der Probe und der Zusammensetzung der Klebstoffzusammensetzung berechnet.

$$\text{Gelanteil (Gew. - %)} = \frac{(G_2 - G_3)}{(G_1 - G_3)} \times 100 \quad \text{Formel (4)}$$

--Kautschukklebeharz--

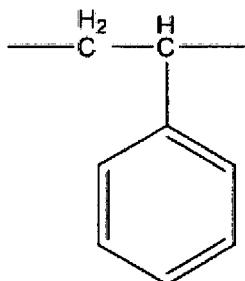
[0062] Beispiele für das Kautschukklebeharz sind ohne darauf beschränkt zu sein unter anderem solche, die ein Kautschukmaterial enthalten, das allgemein als Klebeharz verwendet werden kann, wie z.B. ein synthetisches Kautschukklebeharz oder ein Naturkautschukklebeharz, und die optional Zusätze wie ein Klebrigmaccherharz enthalten.

[0063] Beispiele für das Kautschukmaterial sind Blockcopolymere einer aromatischen Polyvinylverbindung und einer konjugierten Dienverbindung; und Styrolharze wie ein Styrol-Isopren-Copolymer, ein Styrol-Isopren-Styrol-Copolymer, ein Styrol-Butadien-Styrol-Copolymer, ein Styrol-Ethylen-Butylen-Copolymer und ein Styrol-Ethylen-Propylen-Copolymer. Diese können allein oder in Kombination von zwei oder mehr verwendet werden. Von diesen werden die Styrolharze bevorzugt. Es ist bevorzugt, zwei oder mehr der Styrolharze in Kombination zu verwenden, da die Klebefolie mit hervorragenden Klebeeigenschaften und Retentionsvermögen versehen werden kann, und es ist besonders bevorzugt, das Styrol-Isopren-Copolymer und das Styrol-Isopren-Styrol-Copolymer in Kombination zu verwenden.

[0064] Das zu verwendende Styrolharz kann eine einzelne Struktur wie eine lineare Struktur, eine verzweigte Struktur oder eine mehrfach verzweigte Struktur aufweisen und kann auch eine Kombination verschiedener Strukturen haben. Wenn ein Styrolharz, das reich an der linearen Struktur ist, für die Klebeschicht verwendet wird, kann die Klebefolie mit hervorragenden Klebeeigenschaften versehen werden. Im Gegensatz dazu kann ein Styrolharz, das eine verzweigte Struktur oder eine mehrfach verzweigte Struktur hat und gleichzeitig Styrolblöcke an den Moleküllenden aufweist, eine pseudo-vernetzte Struktur annehmen und eine hohe Kohäsionsfestigkeit und damit ein hohes Retentionsvermögen bieten. Daher werden diese Styrolharze vorzugsweise in Kombination entsprechend den gewünschten Eigenschaften eingesetzt.

[0065] Das Styrolharz hat eine Struktureinheit, die durch die chemische Formel (1) unten dargestellt wird, in einer Menge von bevorzugt im Bereich von 10 Gew.-% bis 80 Gew.-%, mehr bevorzugt im Bereich von 12 Gew.-% bis 60 Gew.-%, noch mehr bevorzugt im Bereich von 15 Gew.-% bis 40 Gew.-%, besonders bevorzugt im Bereich von 17 Gew.-% bis 35 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht des Styrolharzes. Dadurch kann eine hohe Adhäsion und Wärmebeständigkeit erreicht werden.

[Chem. 1]



Chemische Formel (1)

[0066] Wenn eine Kombination aus dem Styrol-Isopren-Copolymer und dem Styrol-Isopren-Styrol-Copolymer als Styrolharz verwendet wird, beträgt der Gehalt des Styrol-Isopren-Copolymers, bezogen auf das Gesamtgewicht des Styrol-Isopren-Copolymers und des Styrol-Isopren-Styrol-Copolymers, bevorzugt 0 Gew.-% bis 80 Gew.-%, weiter bevorzugt 0 Gew.-% bis 77 Gew.-%, noch bevorzugter 0 Gew.-% bis 75 Gew.-%, besonders bevorzugt 0 Gew.-% bis 70 Gew.-%. Wenn der Gehalt des Styrol-Isopren-Copolymers in dem oben genannten bevorzugten Bereich liegt, kann die Klebefolie sowohl mit ausgezeichneten Klebeeigenschaften als auch mit thermischer Beständigkeit versehen werden.

[0067] Das gewichtsmittlere Molekulargewicht des Styrol-Isopren-Copolymers, gemessen durch Gelpermeationschromatographie (GPC) bezogen auf Standardpolystyrol, liegt bevorzugt im Bereich von 10.000 bis 800.000, weiter bevorzugt im Bereich von 30.000 bis 500.000, noch weiter bevorzugt im Bereich von 50.000 bis 300.000. Wenn das gewichtsmittlere Molekulargewicht des Styrol-Isopren-Copolymers in dem oben genannten bevorzugten Bereich liegt, weist die Klebefolie vorteilhafterweise eine gute Verarbeitbarkeit in einem Herstellungsprozess auf, da die thermische Fließfähigkeit und die Kompatibilität mit einem Verdünnungslösungsmittel gewährleistet werden kann, und hat außerdem eine thermische Beständigkeit.

[0068] Die Messung des gewichtsmittleren Molekulargewichts des Styrol-Isopren-Copolymers mittels GPC wird mit einem GPC-System (SC-8020, hergestellt von Tosoh Corporation) in Bezug auf Standard-Polystyrol unter den folgenden Messbedingungen durchgeführt.

-Messbedingungen-

- Probenkonzentration: 0,5 Gew.-% (Tetrahydrofuran-Lösung)
- Probeninjektionsvolumen: 100 µL
- Elutionsmittel: Tetrahydrofuran
- Flussrate: 1,0 mL/min
- Messtemperatur: 40 °C
- Hauptsäule: TSKgel (eingetragene Marke) GMHHR-H(20), zwei Säulen
- Schutzsäule: TSKgel HXL-H
- Detektor: Differentialrefraktometer
- Molekulargewicht von Standard-Polystyrol: 10.000 bis 20.000.000 (hergestellt von Tosoh Corporation)

[0069] Das Verfahren zur Herstellung des Styrol-Isopren-Copolymers ist nicht besonders beschränkt und kann aus den in der Technik bekannten Herstellungsverfahren geeignet ausgewählt werden. Beispiele umfassen ein Verfahren, bei dem ein Styrolblock und ein Isoprenblock nacheinander durch anionische lebende Polymerisation polymerisiert werden.

[0070] Das Verfahren zur Herstellung des Styrol-Isopren-Styrol-Copolymers ist nicht besonders beschränkt und kann aus den in der Technik bekannten Herstellungsverfahren geeignet ausgewählt werden. Beispiele umfassen ein Verfahren, bei dem ein Styrolblock und ein Isoprenblock nacheinander durch anionische lebende Polymerisation polymerisiert werden, und ein Verfahren, bei dem ein Blockcopolymer mit einem lebenden

aktiven Ende hergestellt wird und dann mit einem Kupplungsmittel reagieren gelassen wird, um ein gekoppeltes Blockcopolymer herzustellen.

[0071] Das Verfahren zur Herstellung eines Gemischs aus dem Styrol-Isopren-Copolymer und dem Styrol-Isopren-Styrol-Copolymer ist nicht besonders beschränkt und kann aus den in der Technik bekannten Herstellungsverfahren geeignet ausgewählt werden. Beispiele umfassen ein Verfahren, bei dem das Styrol-Isopren-Copolymer und das Styrol-Isopren-Styrol-Copolymer, die nach den obigen Verfahren hergestellt wurden, miteinander vermischt werden.

[0072] Alternativ kann das Gemisch aus dem Styrol-Isopren-Copolymer und dem Styrol-Isopren-Styrol-Copolymer auch als Gemisch auf einmal in einem Polymerisationsprozess hergestellt werden.

[0073] Genauer gesagt, wird erstens ein Styrolmonomer unter Verwendung eines anionischen Polymerisationsinitiators in einem Polymerisationslösungsmittel durch anionische lebende Polymerisation polymerisiert, wodurch ein Polystyrolblock mit einem lebenden aktiven Ende gebildet wird. Zweitens wird Isopren von dem lebenden aktiven Ende des Polystyrolblocks polymerisiert, um ein Styrol-Isopren-Diblockcopolymer mit einem lebenden aktiven Ende zu erhalten. Drittens wird ein Teil des Styrol-Isopren-Diblock-Copolymers mit einem lebenden aktiven Ende mit einem Kupplungsmittel umgesetzt, um ein gekoppeltes Styrol-Isopren-Styrol-Block-Copolymer zu bilden. Viertens wird das lebende aktive Ende des restlichen Styrol-Isopren-Diblock-Copolymers mit einem lebenden aktiven Ende unter Verwendung eines Polymerisations-Terminators deaktiviert, um ein Styrol-Isopren-Diblock-Copolymer zu bilden.

[0074] Das im Kautschukklebeharz enthaltene Klebrigmacherharz kann je nach Verwendungszweck ohne Einschränkung geeignet ausgewählt werden, und es ist vorzuziehen, ein Klebrigmacherharz mit einem Erweichungspunkt von 80 °C oder höher zu verwenden. Dadurch kann die Klebefolie eine hohe Anfangshaftung und thermische Beständigkeit aufweisen.

[0075] Das klebrigmachende Harz ist vorzugsweise ein Harz, das bei normaler Temperatur (23 °C) fest ist, und spezifische Beispiele dafür umfassen Petroleumharze wie C₅-Petroleumharze, C₉-Petroleumharze, C₅/C₉-Petroleumharze und alicyclische Petroleumharze, polymerisierte Kolophoniumharze, Terpenharze, Kolophoniumharze, Terpen-Phenol-Harze, Styrolharze, Cumaron-Inden-Harze, Xylolharze und Phenolharze. Diese können allein oder in Kombination von zwei oder mehr verwendet werden. Von diesen ist das Klebrigmacherharz vorzugsweise eine Kombination aus dem C₅- Petroleumharz und dem polymerisierten Kolophoniumharz, um sowohl eine höhere Anfangshaftung als auch eine thermische Beständigkeit zu erreichen.

[0076] Das Petroleumharz ist leicht mit der durch die obige chemische Formel (1) dargestellten Struktureinheit, die das Styrolharz bildet, kompatibel und kann dadurch die anfängliche Klebkraft und die thermische Beständigkeit der Klebefolie weiter verbessern.

[0077] Beispiele für Cs-Petroleumharze sind Escorez 1202, Escorez 1304 und Escorez 1401 (hergestellt von Exxon Mobil Corporation), Wingtack 95 (hergestellt von The Goodyear Tire & Rubber Company), Quintone K100, Quintone R100 und Quintone F100 (hergestellt von Zeon Corporation) sowie Piccotac 95 und Piccopale 100 (hergestellt von Rika Hercules Inc.).

[0078] Beispiele für das C₉-Petroleumharz umfassen Nisseki Neopolymer L-90, Nisseki Neopolymer 120, Nisseki Neopolymer 130, Nisseki Neopolymer 140, Nisseki Neopolymer 150, Nisseki Neopolymer 170S, Nisseki Neopolymer 160, Nisseki Neopolymer E-100, Nisseki Neopolymer E-130, Nisseki Neopolymer 130S und Nisseki Neopolymer S (hergestellt von JX Nippon Oil & Energy Corporation) und Petcoal (eingetragene Marke) (hergestellt von Tosoh Corporation).

[0079] Das C₅/C₉-Petroleumharz kann ein Copolymer aus dem C₅-Petroleumharz und dem C₉-Petroleumharz sein, und es können z.B. Escorez 2101 (hergestellt von Exxon Mobil Corporation), Quintone G115 (hergestellt von Zeon Corporation) oder Hercotack 1149 (hergestellt von Rika Hercules Inc.) verwendet werden.

[0080] Das alicyclische Petroleumharz kann durch Hydrierung des C₉-Petroleumharzes erhalten werden. Beispiele sind Escorez 5300 (hergestellt von Exxon Mobil Corporation), Arkon P-100 (hergestellt von Arakawa Chemical Industries, Ltd.) und Rigalite R101 (hergestellt von Rika Hercules Inc.).

[0081] Die Menge des verwendeten Klebrigmacherharzes kann je nach Zweck ohne Einschränkung geeignet gewählt werden und liegt bevorzugt im Bereich von 0 Gew.-% bis 100 Gew.-%, noch bevorzugter im Bereich

von 0 Gew.-% bis 70 Gew.-%, noch bevorzugter im Bereich von 0 Gew.-% bis 50 Gew.-%, besonders bevorzugt im Bereich von 0 Gew.-% bis 30 Gew.-%, bezogen auf die Gesamtmenge der das Kautschukklebeharz bildenden Komponenten. Wenn das Klebrigmacherharz innerhalb des oben genannten bevorzugten Bereichs verwendet wird, werden sowohl eine hohe Bruchdehnung als auch eine thermische Beständigkeit der Klebefolie leicht erreicht, während die Grenzflächenhaftung zwischen der Klebeschicht und der Substratschicht erhöht wird.

[0082] Die Menge des verwendeten Klebrigmacherharzes mit einem Erweichungspunkt von 80 °C oder höher kann in Abhängigkeit vom Zweck ohne jede Einschränkung geeignet gewählt werden und liegt bevorzugt im Bereich von 3 Gew.-% bis 100 Gew.-%, bezogen auf die Gesamtmenge des Styrolharzes, weiter bevorzugt im Bereich von 5 Gew.-% bis 80 Gew.-% und besonders bevorzugt im Bereich von 5 Gew.-% bis 80 Gew.-%, um die Klebefolie zu erhalten, die sowohl eine höhere Adhäsion als auch eine hohe thermische Beständigkeit aufweist.

[0083] Um Anhaftungseigenschaften und Anfangshaftung in einer Umgebung mit konstanter Temperatur zu erhalten, kann das Klebrigmacherharz mit einem Erweichungspunkt von 80 °C oder höher in Kombination mit einem Klebrigmacherharz mit einem Erweichungspunkt von -5 °C oder niedriger verwendet werden.

[0084] Das Klebrigmacherharz mit einem Erweichungspunkt von -5 °C oder niedriger ist nicht besonders begrenzt und kann je nach Zweck aus den oben beschriebenen bekannten Klebrigmacherharzen geeignet ausgewählt werden, und es ist vorzuziehen, ein Klebrigmacherharz zu verwenden, das bei Raumtemperatur flüssig ist.

[0085] Spezifische Beispiele für das Klebrigmacherharz mit einem Erweichungspunkt von -5 °C oder niedriger umfassen Flüssigkautschuke wie Prozessöl, Polyester und Polybuten. Diese können allein oder in Kombination von zwei oder mehr verwendet werden. Von diesen ist das Klebrigmacherharz mit einem Erweichungspunkt von -5 °C oder niedriger vorzugsweise Polybuten, um eine höhere Anfangshaftung zu erreichen.

[0086] Die Menge des Klebrigmacherharzes mit einem Erweichungspunkt von -5 °C oder niedriger, bezogen auf die Gesamtmenge des Klebrigmacherharzes, liegt bevorzugt im Bereich von 0 Gew.-% bis 40 Gew.-%, besonders bevorzugt im Bereich von 0 Gew.-% bis 30 Gew.-%.

[0087] Die Menge des Klebrigmacherharzes mit einem Erweichungspunkt von -5 °C oder niedriger, bezogen auf die Gesamtmenge des Styrolharzes, liegt bevorzugt im Bereich von 0 Gew.-% bis 40 Gew.-% und noch bevorzugter im Bereich von 0 Gew.-% bis 30 Gew.-%, da die anfängliche Klebekraft verbessert werden kann, um eine gute Haftung zu erreichen, und eine ausreichende thermische Beständigkeit erzielt werden kann.

[0088] Das Gewichtsverhältnis zwischen dem Klebrigmacherharz mit einem Erweichungspunkt von 80 °C oder höher und dem Klebrigmacherharz mit einem Erweichungspunkt von -5 °C oder niedriger kann je nach Zweck ohne jegliche Einschränkung geeignet gewählt werden, und das Gewichtsverhältnis des Klebrigmacherharzes mit einem Erweichungspunkt von 80 °C oder höher zu dem Klebrigmacherharz mit einem Erweichungspunkt von -5 °C oder niedriger, ausgedrückt durch [Gewicht des Klebrigmacherharzes mit einem Erweichungspunkt von 80 °C oder höher/Gewicht des Klebrigmacherharzes mit einem Erweichungspunkt von -5 °C oder niedriger] liegt bevorzugt im Bereich von 5 bis 50 und noch bevorzugter im Bereich von 10 bis 30, um die Klebefolie zu erhalten, die sowohl eine hohe Anfangshaftung als auch ein hohes Retentionsvermögen aufweist.

[0089] Das Gewichtsverhältnis zwischen dem Styrolharz und dem Klebrigmacherharz kann je nach Zweck ohne Einschränkung geeignet gewählt werden, und das Gewichtsverhältnis des Styrolharzes zum Klebrigmacherharz, ausgedrückt durch [Styrolharz/Klebrigmacherharz], liegt bevorzugt im Bereich von 0,5 bis 10,0 und besonders bevorzugt im Bereich von 0,6 bis 9,0, da die anfängliche Klebekraft verbessert und eine hohe thermische Beständigkeit erzielt werden kann. Das Gewichtsverhältnis [Styrolharz/Klebrigmacherharz] ist bevorzugt größer als 1, um zu verhindern, dass sich die Klebefolie aufgrund ihrer Elastizität ablöst, wenn die Klebefolie z.B. an einem gekrümmten Abschnitt eines Fügeteils angebracht wird (Elastizitätsbeständigkeit).

-Andere Komponenten-

[0090] Die anderen Komponenten in der Klebeschicht sind nicht besonders begrenzt und können geeignet ausgewählt werden, solange die Eigenschaften der Klebefolie nicht beeinträchtigt werden. Beispiele hierfür sind andere Polymerkomponenten als das Klebharz, Additive wie Vernetzer, Alterungsschutzmittel, UV-Absorber, Füllstoffe, Polymerisationsinhibitoren, Oberflächenkonditionierer, Antistatika, Entschäumer, Viskositäts-

modifikatoren, Lichtstabilisatoren, Bewitterungsstabilisatoren, Wärmestabilisatoren, Antioxidantien, Verlauffmittel, organische Pigmente, anorganische Pigmente, Pigmentdispergiermittel, Weichmacher, Flammenschutzmittel, Metaldeaktivatoren, Siliziumdioxidperlen und organische Perlen; und anorganische Füllstoffe wie Siliziumoxid, Aluminiumoxid, Titanoxid, Zirkoniumdioxid und Antimonpentoxid. Diese können allein oder in Kombination von zwei oder mehr verwendet werden.

[0091] Der Gehalt der anderen Komponenten in der Klebeschicht kann geeignet gewählt werden, solange die Eigenschaften der Klebefolie nicht beeinträchtigt werden.

[0092] Die Klebeschicht ist nicht besonders eingeschränkt, solange sie auf einer Oberfläche der Substratschicht angeordnet ist, und kann z.B. in Abhängigkeit von der beabsichtigten Verwendung geeignet ausgewählt werden. Die Klebeschicht kann auf nur einer Oberfläche oder auf beiden Oberflächen der Substratschicht angeordnet sein, vorzugsweise ist sie auf beiden Oberflächen angeordnet.

<<Spannung bei 25% Dehnung der Klebeschicht>>

[0093] Die Spannung bei 25% Dehnung der Klebeschicht kann je nach Zweck ohne Einschränkung geeignet gewählt werden und beträgt bevorzugt 0,04 MPa bis 0,4 MPa, noch bevorzugter 0,05 MPa bis 0,1 MPa. Wenn die Spannung bei 25% Dehnung der Klebeschicht im oben genannten bevorzugten Bereich liegt, kann die Klebefolie mit einer geeigneten Klebekraft versehen werden und lässt sich relativ leicht abziehen, wenn sie durch Dehnung abgezogen wird. Wenn jedoch die Spannung bei 25% Dehnung der Klebeschicht weniger als 0,04 MPa beträgt, kann die Klebefolie abgezogen werden, wenn eine Last in Scherrichtung der Klebefolie ausgeübt wird, während harte Klebeflächen aneinander befestigt sind, und wenn die Spannung bei 25% Dehnung der Klebeschicht mehr als 0,4 MPa beträgt, kann eine übermäßige Kraft erforderlich sein, um die Klebefolie zu dehnen, wenn die Klebefolie abgezogen wird.

[0094] Die Spannung bei 25% Dehnung der Klebeschicht bezieht sich auf einen Spannungswert, der gemessen wird, wenn eine hantelförmige Probe, die mit einer Messlänge von 20 mm und einer Breite von 10 mm aus der Klebeschicht gestanzt wurde, mit einem Tensilon-Zugprüfgerät (Modell: RTF-1210, hergestellt von A&D Company, Limited) in einer Messatmosphäre von 23 °C und 50% relativer Luftfeuchtigkeit in Längsrichtung mit einer Zuggeschwindigkeit von 300 mm/min gezogen und um 25% gedehnt wird.

<Spannung bei Bruch der Klebeschicht>>

[0095] Die Bruchspannung der Klebeschicht kann je nach Zweck ohne Einschränkung geeignet gewählt werden und beträgt bevorzugt 0,5 MPa bis 2,1 MPa, besonders bevorzugt 1,0 MPa bis 2,1 MPa. Wenn die Bruchspannung der Klebeschicht in dem oben genannten bevorzugten Bereich liegt, kann ein Bruch (Reißen) der Klebefolie unterdrückt werden, wenn die Klebefolie durch Dehnen abgezogen wird, und die Belastung zum Dehnen der Klebefolie wird nicht übermäßig hoch sein, wodurch der Vorgang des Entfernen durch Abziehen erleichtert wird. Wenn jedoch die Bruchspannung der Klebeschicht weniger als 0,5 MPa beträgt, kann die Klebefolie beim Abziehen durch Dehnen brechen (reißen), und wenn die Bruchspannung der Klebeschicht mehr als 2,1 MPa beträgt, kann die Klebefolie beim Dehnen zum Abziehen nicht ausreichend gedehnt und entfernt werden. Die Kraft, die erforderlich ist, wenn die Klebefolie durch Dehnen verformt wird, hängt auch von der Dicke der Klebefolie ab. Auch wenn die Klebefolie beispielsweise eine große Dicke und eine hohe Bruchspannung aufweist und zum Entfernen gedehnt wird, kann die Klebefolie möglicherweise nicht ausreichend gedehnt und entfernt werden.

[0096] Die Bruchspannung der Klebeschicht bezieht sich auf einen Spannungswert, der gemessen wird, wenn eine aus der Klebeschicht gestanzte hantelförmige Probe mit einer Messlänge von 20 mm und einer Breite von 10 mm mit einem Tensilon-Zugprüfgerät (Modell: RTF-1210, hergestellt von A&D Company, Limited) in einer Messatmosphäre von 23 °C und 50% relativer Luftfeuchtigkeit in Längsrichtung mit einer Zuggeschwindigkeit von 300 mm/min gedehnt und gebrochen (zerrissen) wird.

<<Bruchdehnung der Klebeschicht>>

[0097] Die Bruchdehnung der Klebeschicht kann je nach Verwendungszweck ohne Einschränkung geeignet gewählt werden und beträgt bevorzugt 450% bis 1.300%, weiter bevorzugt 500% bis 1.200%, noch bevorzugter 600% bis 1.100%. Wenn die Bruchdehnung der Klebeschicht im oben genannten bevorzugten Bereich liegt, kann sowohl eine geeignete Haftung als auch eine gute Entferbarkeit erreicht werden.

[0098] Die Bruchdehnung der Klebeschicht bezieht sich auf eine prozentuale Zugdehnung, die gemessen wird, wenn eine aus der Klebeschicht gestanzte hantelförmige Probe mit einer Messlänge von 20 mm und einer Breite von 10 mm bei einer Zuggeschwindigkeit von 300 mm/min mit einem Tensilon-Zugprüfgerät (Modell: RTF-1210, hergestellt von A&D Company, Limited) in einer Messatmosphäre von 23 °C und 50% relativer Luftfeuchtigkeit in Längsrichtung gedehnt und gebrochen (zerrissen) wird.

<<Durchschnittliche Dicke der Klebeschicht>>

[0099] Die durchschnittliche Dicke der Klebeschicht kann je nach Verwendungszweck ohne Einschränkung geeignet gewählt werden und beträgt bevorzugt 5 µm bis 150 µm, weiter bevorzugt 20 µm bis 120 µm, noch bevorzugter 40 µm bis 110 µm, besonders bevorzugt 50 µm bis 100 µm. Der Begriff „durchschnittliche Dicke einer Klebeschicht“ bedeutet eine durchschnittliche Dicke einer Klebeschicht auf einer Oberfläche der Klebefolie. Wenn die Klebeschicht auf beiden Oberflächen der Klebefolie angeordnet ist, können die durchschnittliche Dicke der Klebeschicht auf einer Oberfläche und die durchschnittliche Dicke der Klebeschicht auf der anderen Oberfläche gleich oder unterschiedlich sein, vorzugsweise ist sie gleich.

[0100] Wie hier verwendet, bezieht sich der Begriff „durchschnittliche Dicke einer Klebeschicht“ auf einen Durchschnittswert der Dicken an insgesamt 25 Punkten, die wie folgt gemessen werden: Die Klebefolie wird an fünf Punkten in 100-mm-Intervallen in Längsrichtung über die Breite geschnitten, und in jedem der Abschnitte werden die Dicken der Klebeschicht an fünf Punkten in 100-mm-Intervallen in Breitrichtung mit einem digitalen Dickenmesser TH-104 (hergestellt von Tester Sangyo Co., Ltd.) gemessen.

<<Verfahren zur Bildung der Klebeschicht>>

[0101] Das Verfahren zur Bildung der Klebeschicht ist nicht besonders eingeschränkt und kann je nach Zweck aus bekannten Verfahren geeignet ausgewählt werden. Beispielsweise kann die Klebeschicht auf mindestens einer Oberfläche der Substratschicht durch ein Heißpressverfahren, ein Gießverfahren mittels Extrusionsformung, ein uniaxiales Orientierungsverfahren, ein sequentielles biaxiales Orientierungsverfahren, ein simultanes biaxiales Orientierungsverfahren, ein Aufblasverfahren, ein Schlauchverfahren, ein Kalandrierverfahren oder ein Lösungsverfahren gebildet werden. Von diesen sind das Gießverfahren mittels Extrusionsformung und das Lösungsverfahren bevorzugt.

[0102] Beispiele für das Lösungsverfahren sind ein Verfahren, bei dem eine Lösung, die die Klebstoffzusammensetzung enthält, mit einem Walzenbeschichter oder ähnlichem direkt auf die Substratschicht aufgetragen wird, und ein Verfahren, bei dem die Klebeschicht auf einer Trennfolie gebildet und dann zur Verwendung abgezogen wird.

[0103] Die Trennfolie kann je nach Zweck ohne Einschränkung geeignet ausgewählt werden, und Beispiele umfassen solche, die durch eine Trennbehandlung mit einem Silikonharz oder ähnlichem auf einer oder beiden Oberflächen der folgenden erhalten werden: ein Blatt Papier wie Kraftpapier, Pergaminpapier oder holzfreies Papier; eine Harzfolie aus Polyethylen, Polypropylen (biaxial orientiertes Polypropylen (OPP), uniaxial orientiertes Polypropylen (CPP)), Polyethylenterephthalat (PET) oder dergleichen; ein Papierlaminat, das durch Übereinanderstapeln des Papierblatts und der Harzfolie erhalten wird; oder das mit Ton, Polyvinylalkohol oder dergleichen gefüllte Papierblatt. Diese können allein oder in Kombination von zwei oder mehr verwendet werden.

<<Substratschicht>>

[0104] Die Substratschicht ist nicht besonders eingeschränkt und kann aus bekannten, für die Klebefolie verwendbaren Materialien geeignet ausgewählt werden, solange die Eigenschaften der Klebefolie nicht beeinträchtigt werden. Die Substratschicht enthält vorzugsweise das folgende Substratmaterial und kann optional weitere Komponenten enthalten.

[0105] Die Substratschicht kann einen einschichtigen Aufbau oder einen mehrschichtigen Aufbau aus zwei Schichten oder drei oder mehr Schichten haben.

<<Substratmaterial>>

[0106] Beispiele für das Substratmaterial sind Styrolharze wie Styrol-Isopren-Copolymere, Styrol-Isopren-Styrol-Copolymere, Styrol-Butadien-Styrol-Copolymere, Styrol-Ethylen-Butylen-Copolymere und Styrol-Ethylen-

Propylen-Copolymere; Polyurethanharze wie Ester-Polyurethan und Ether-Polyurethan; Polyolefinharze wie Polyethylen und Polypropylen; Polyesterharze wie Polyethylenterephthalat, Polybutylenterephthalat und Polyethylennaphthalat; Polystyrol; Polycarbonat; Polymethylpenten; Polysulfon; Polyetheretherketon; Polyethersulfon; Polyetherimid; Polyimidfilme; Fluorkohlenstoffharze; Nylon; und Acrylharze. Diese können allein oder in Kombination von zwei oder mehr verwendet werden, und werden vorzugsweise in Kombination von zwei oder mehr verwendet.

[0107] Von diesen sind das Styrolharz und das Polyurethanharz bevorzugt, da eine geeignete Bruchdehnung und eine geeignete Bruchspannung leicht erhalten werden. Das Styrolharz ist mehr bevorzugt, und es ist besonders bevorzugt, ein Styrol-Isopren-Copolymer und ein Styrol-Isopren-Styrol-Copolymer in Kombination zu verwenden.

-Styrolharz-

[0108] Das Styrolharz ist ein Harz mit Thermoplastizität und weist daher eine ausgezeichnete Formbarkeit auf, z.B. im Extrusions- und Spritzgussverfahren, und bildet leicht die Substratschicht. Unter den Harzen, die allgemein als thermoplastische Harze bezeichnet werden, neigt das Styrolharz dazu, eine besonders hohe Bruchdehnung zu bieten und eignet sich für die Verwendung als Substrat der Klebefolie.

[0109] Daher beträgt der Anteil des Styrolharzes an allen Harzkomponenten im Substratmaterial bevorzugt 50% bis 100%, noch bevorzugter 60% bis 100%, noch bevorzugter 65% bis 100%, besonders bevorzugt 70% bis 100%. Wenn der Anteil des Styrolharzes in dem oben genannten bevorzugten Bereich liegt, kann eine Substratschicht mit einer hohen Bruchdehnung und einer hohen Bruchspannung erhalten werden.

[0110] Das zu verwendende Styrolharz kann eine einzelne Struktur wie eine lineare Struktur, eine verzweigte Struktur oder eine mehrfach verzweigte Struktur haben und kann auch eine Kombination verschiedener Strukturen aufweisen. Ein Styrolharz, das reich an der linearen Struktur ist, kann die Substratschicht mit einer hohen Bruchdehnung versehen. Im Gegensatz dazu kann ein Styrolharz, das eine verzweigte Struktur oder eine mehrfach verzweigte Struktur aufweist und gleichzeitig Styrolblöcke an den Molekülenden hat, eine pseudovernetzte Struktur annehmen und eine hohe Kohäsionsfestigkeit bieten. Daher werden diese Styrolharze vorzugsweise in Kombination entsprechend den gewünschten mechanischen Eigenschaften eingesetzt.

[0111] Das Styrolharz hat die durch die obige chemische Formel (1) dargestellte Struktureinheit in einer Menge von bevorzugt im Bereich von 13 Gew.-% bis 60 Gew.-%, mehr bevorzugt im Bereich von 15 Gew.-% bis 50 Gew.-%, noch mehr bevorzugt im Bereich von 15 Gew.-% bis 45 Gew.-%, besonders bevorzugt im Bereich von 15 Gew.-% bis 35 Gew.-%, relativ zum Gesamtgewicht des Styrolharzes. Wenn der Anteil der durch die nachstehende chemische Formel (1) dargestellten Struktureinheit, bezogen auf das Gesamtgewicht des Styrolharzes, in dem oben genannten bevorzugten Bereich liegt, neigen die Bruchdehnung und die Bruchspannung dazu, in den geeigneten Bereichen zu liegen.

[0112] Wenn eine Kombination aus dem Styrol-Isopren-Copolymer und dem Styrol-Isopren-Styrol-Copolymer als Styrolharz verwendet wird, beträgt der Gehalt des Styrol-Isopren-Copolymers bezogen auf das Gesamtgewicht des Styrol-Isopren-Copolymers und des Styrol-Isopren-Styrol-Copolymers bevorzugt 0 Gew.-% bis 80 Gew.-%, noch bevorzugter im Bereich von 0 Gew.-% bis 70 Gew.-%, noch bevorzugter 0 Gew.-% bis 50 Gew.-%, besonders bevorzugt 0 Gew.-% bis 30 Gew.-%. Wenn der Gehalt des Styrol-Isopren-Copolymers in dem oben genannten bevorzugten Bereich liegt, kann gleichzeitig eine thermische Beständigkeit unter Beibehaltung einer hohen Bruchdehnung und einer hohen Bruchspannung erreicht werden.

[0113] Das gewichtsmittlere Molekulargewicht des Styrol-Isopren-Copolymers, gemessen durch Gelpermeationschromatographie (GPC) bezogen auf Standardpolystyrol, liegt bevorzugt im Bereich von 10.000 bis 800.000, weiter bevorzugt im Bereich von 30.000 bis 500.000, noch weiter bevorzugt im Bereich von 50.000 bis 300.000. Wenn das gewichtsmittlere Molekulargewicht des Styrol-Isopren-Copolymers in dem oben genannten bevorzugten Bereich liegt, weist die Substratschicht vorteilhaftweise eine gute Verarbeitbarkeit in einem Herstellungsprozess auf, da die thermische Fließfähigkeit und die Kompatibilität mit einem Verdünnungslösungsmittel gewährleistet werden kann und sie außerdem eine thermische Beständigkeit aufweist.

[0114] Die Messung des gewichtsmittleren Molekulargewichts des Styrol-Isopren-Copolymers mittels GPC erfolgt in der gleichen Weise wie im Abschnitt „-Kautschukklebeharz“ beschrieben.

[0115] Das Verfahren zur Herstellung des Styrol-Isopren-Copolymeren, des Styrol-Isopren-Styrol-Copolymeren und eines Gemisches aus dem Styrol-Isopren-Copolymeren und dem Styrol-Isopren-Styrol-Copolymeren ist nicht besonders beschränkt und kann in geeigneter Weise aus den in der Technik bekannten Herstellungsverfahren ausgewählt werden. Zum Beispiel kann das gleiche Verfahren wie im Abschnitt „-Kautschukkleberharz“ beschrieben verwendet werden.

-Polyurethanharz-

[0116] Das Polyurethanharz kann je nach Zweck ohne Einschränkung geeignet ausgewählt werden und hat bevorzugt einen Erweichungspunkt von 40 °C oder höher, noch bevorzugter einen Erweichungspunkt von 50 °C oder höher. Die Obergrenze des Erweichungspunktes liegt bevorzugt bei 100 °C oder darunter. Der Erweichungspunkt bezieht sich auf einen Wert, der gemäß JIS K 2207 (Dry-Bulb-Methode) gemessen wird (im Folgenden sind die Erweichungspunkte wie hier definiert).

[0117] Als Polyurethanharz ist ein Reaktionsprodukt aus einem Polyol (b1-1) und einem Polyisocyanat (b1-2) geeignet.

[0118] Das Polyol (b1-1) kann je nach Zweck ohne Einschränkung geeignet ausgewählt werden, und Beispiele umfassen Polyesterpolyol, Polyetherpolyol, Polycarbonatpolyol und Acrylpolyol. Diese können allein oder in Kombination von zwei oder mehr verwendet werden. Von diesen ist das Polyol (b1-1) vorzugsweise Polyesterpolyol oder Polyetherpolyol, weil damit die mechanischen Eigenschaften der Substratschicht bereitgestellt werden können. In der Substratschicht wird vorzugsweise Polyesterpolyol verwendet, wenn Wärmebeständigkeit erforderlich ist, und Polyetherpolyol wird vorzugsweise verwendet, wenn Wasserbeständigkeit oder Beständigkeit gegen biologische Zersetzung erforderlich ist.

[0119] Beispiele für das Polyesterpolyol umfassen Polyester, die durch Veresterungsreaktion von niedermolekularem Polyol und Polycarbonsäure gebildet werden, Polyester, die durch Ringöffnungspolymerisationsreaktion von cyclischen Esterverbindungen wie ϵ -Caprolacton gebildet werden, und Copolyester davon.

[0120] Beispiele für das niedermolekulare Polyol, das zur Herstellung des Polyesterpolyols verwendet werden kann, umfassen aliphatische Alkylenglykole wie Ethylenglykol, Propylenglykol, 1,4-Butandiol, 1,6-Hexandiol, Diethylenglykol, Neopentylglykol und 1,3-Butandiol und Cyclohexandimethanol, die jeweils ein gewichtsmittleres Molekulargewicht von etwa 50 bis 300 aufweisen.

[0121] Beispiele für die Polycarbonsäure umfassen aliphatische Dicarbonsäuren wie Bernsteinsäure, Adipinsäure, Sebacinsäure und Dodecandicarbonsäure; aromatische Dicarbonsäuren wie Terephthalsäure, Isophthalsäure, Phthalsäure und Naphthalindicarbonsäure; sowie deren Anhydride und veresterte Produkte.

[0122] Beispiele für das Polyetherpolyol sind solche, die durch Additionspolymerisation eines Alkylenoxids unter Verwendung einer oder mehrerer Verbindungen mit zwei oder mehreren aktiven Wasserstoffatomen als Initiatoren erhalten werden.

[0123] Als Polycarbonatpolyol kann z.B. ein Reaktionsprodukt aus einem Carbonat und/oder Phosgen und einem unten beschriebenen niedermolekularen Polyol verwendet werden.

[0124] Beispiele für das Carbonat sind Methylcarbonat, Dimethylcarbonat, Ethylcarbonat, Diethylcarbonat, Cyclocarbonat und Diphenylcarbonat.

[0125] Beispiele für das niedermolekulare Polyol, das zur Herstellung des Polycarbonatpolyols verwendet werden kann und mit dem Carbonat und/oder Phosgen reagieren kann, sind Ethylenglykol, Diethylenglykol, Triethylenglykol, Tetraethylenglykol, 1,2-Propandiol, 1,3-Propandiol, Dipropylenglykol, Tripropylenglykol, 1,2-Butandiol, 1,3-Butandiol, 1,4-Butandiol, 2,3-Butandiol, 1,5-Pentandiol, 1,5-Hexandiol, 1,6-Hexandiol, 2,5-Hexandiol, 1,7-Heptandiol, 1,8-Octandiol, 1,9-Nonandiol, 1,10-Decandiol, 1,11-Undecandiol, 1,12-Dodecandiol, 2-Methyl-1,3-propandiol, Neopentylglykol, 2-Butyl-2-ethyl-1,3-propandiol, 3-Methyl-1,5-pentandiol, 2-Ethyl-1,3-hexandiol, 2-Methyl-1,8-octandiol, 1,4-Cyclohexandimethanol, Hydrochinon, Resorcin, Bisphenol A, Bisphenol F und 4,4'-Biphenol.

[0126] Das Polyisocyanat (b1-2) kann in Abhängigkeit vom Verwendungszweck ohne Einschränkung geeignet ausgewählt werden. Beispiele für verwendbare Polyisocyanate sind alizyklische Polyisocyanate, aliphatische

Polyisocyanate und aromatische Polyisocyanate, wobei z.B. ein alizyklisches Polyisocyanat verwendet werden kann. Diese können allein oder in Kombination von zwei oder mehr verwendet werden.

[0127] Beispiele für das alicyclische Polyisocyanat sind Isophorondiisocyanat, 1,3-Bis(isocyanatomethyl)cyclohexan, 4,4'-Dicyclohexylmethandiisocyanat, 2,4-Methylcyclohexandiisocyanat, 2,6-Methylcyclohexandiisocyanat, Cyclohexylendiisocyanat, Methylcyclohexylendiisocyanat, Bis(2-isocyanatoethyl)-4-cyclohexenyl-1,2-dicarboxylat, 2,5-Norbornandiisocyanat, 2,6-Norbornandiisocyanat, Dimersäurediisocyanat und Bicycloheptantriisocyanat. Diese können allein oder in Kombination von zwei oder mehr verwendet werden.

[0128] Das Verfahren zur Herstellung eines Polyurethanharzes (b1) durch Umsetzen des Polyols (b1-1) mit dem Polyisocyanat (b1-2) ist nicht besonders beschränkt und kann aus den in der Technik bekannten Herstellungsverfahren geeignet ausgewählt werden. Beispiele umfassen ein Verfahren, bei dem das in ein Reaktionsgefäß eingebrachte Polyol (b1-1) unter Normaldruck- oder Unterdruckbedingungen erhitzt wird, um Wasser zu entfernen, und dann das Polyisocyanat (b1-2) chargenweise oder portionsweise zugeführt wird, um eine Reaktion zu bewirken.

[0129] Bei der Reaktion zwischen dem Polyol (b1-1) und dem Polyisocyanat (b1-2) liegt das Äquivalentverhältnis von Isocyanatgruppen (NCO) des Polyisocyanats (b1-2) zu Hydroxylgruppen (OH) des Polyols (b1-1) (NCO/OH-Äquivalentverhältnis) bevorzugt im Bereich von 1,0 bis 20,0, mehr bevorzugt im Bereich von 1,1 bis 13,0, noch bevorzugter im Bereich von 1,2 bis 5,0, besonders bevorzugt im Bereich von 1,5 bis 3,0.

[0130] Die Bedingungen für die Reaktion zwischen dem Polyol (b1-1) und dem Polyisocyanat (b1-2) sind nicht besonders begrenzt und können unter Berücksichtigung verschiedener Bedingungen wie Sicherheit, Qualität und Kosten geeignet gewählt werden. Die Reaktionstemperatur beträgt bevorzugt 70 °C bis 120 °C, und die Reaktionszeit beträgt bevorzugt 30 Minuten bis 5 Stunden.

[0131] Wenn das Polyol (b1-1) und das Polyisocyanat (b1-2) zusammen umgesetzt werden, kann je nach Bedarf ein Katalysator wie ein tertiärer Aminkatalysator oder ein organischer Metallkatalysator verwendet werden.

[0132] Die Reaktion kann in einer Umgebung ohne Lösungsmittel oder in Gegenwart eines organischen Lösungsmittels durchgeführt werden.

[0133] Das organische Lösungsmittel kann je nach Zweck ohne Einschränkung ausgewählt werden, und Beispiele umfassen Esterlösungsmittel wie Methylacetat, Ethylacetat, Propylacetat und Butylacetat; Ketonlösungsmittel wie Aceton, Methylethylketon, Methylbutylketon und Cyclohexanon; Etheresterlösungsmittel wie Methylcellosolveacetat und Butylcellosolveacetat; aromatische Kohlenwasserstofflösungsmittel wie Toluol und Xylol; und Amidlösungsmittel wie Dimethylformamid und Dimethylacetamid. Diese können allein oder in Kombination von zwei oder mehr verwendet werden.

[0134] Das organische Lösungsmittel kann während oder nach der Herstellung des Polyurethanharzes (b1) durch ein geeignetes Verfahren wie Erhitzen unter reduziertem Druck oder Trocknen unter Normaldruck entfernt werden.

-Andere Komponenten-

[0135] Die anderen Komponenten in der Substratschicht sind nicht besonders begrenzt und können geeignet ausgewählt werden, solange die Eigenschaften der Klebefolie nicht beeinträchtigt werden. Beispiele hierfür sind Klebrigmacherharze; andere Polymerkomponenten als das Trägermaterial; Additive wie Vernetzer, Alterungsschutzmittel, UV-Absorber, Füllstoffe, Polymerisationsinhibitoren, Oberflächenkonditionierer, Antistatika, Entschäumer, Viskositätsmodifikatoren, Lichtstabilisatoren, Bewitterungsstabilisatoren, Hitzestabilisatoren, Antioxidantien, Verlaufsmittel, organische Pigmente, anorganische Pigmente, Pigmentdispergiermittel, Siliziumdioxidperlen und organische Perlen; und anorganische Füllstoffe wie Siliziumoxid, Aluminiumoxid, Titanoxid, Zirkoniumdioxid und Antimonpentoxid. Diese können allein oder in Kombination von zwei oder mehr verwendet werden.

[0136] Der Gehalt der anderen Komponenten in der Substratschicht kann geeignet gewählt werden, solange die Eigenschaften der Klebefolie nicht beeinträchtigt werden.

[0137] Das Klebrigmacherharz kann zur Erhöhung der Haftung zwischen der Klebeschicht und der Substratschicht in der Klebefolie oder zur Erhöhung der Wärmebeständigkeit eingesetzt werden.

[0138] Das Klebrigmacherharz kann je nach Verwendungszweck ohne Einschränkung geeignet ausgewählt werden und hat bevorzugt einen Erweichungspunkt von 80 °C oder höher, mehr bevorzugt 90 °C oder höher, noch mehr bevorzugt 100 °C oder höher, besonders bevorzugt 110 °C oder höher.

[0139] Als Klebrigmacherharz können z.B. die im Abschnitt „-Kautschukklebeharz-“ beschriebenen verwendet werden, und deren bevorzugte Eigenschaften sind ebenfalls dieselben.

[0140] Das Alterungsschutzmittel ist nicht besonders begrenzt und kann je nach Zweck aus bekannten Alterungsschutzmitteln ausgewählt werden. Beispiele sind Alterungsschutzmittel auf Phenolbasis, Alterungsschutzmittel auf Phosphorbasis (auch als „Verarbeitungsstabilisatoren“ bezeichnet), Alterungsschutzmittel auf Aminbasis und Alterungsschutzmittel auf Imidazolbasis. Diese können allein oder in Kombination von zwei oder mehr verwendet werden. Von diesen werden die Alterungsschutzmittel auf Phenolbasis und die Alterungsschutzmittel auf Phosphorbasis bevorzugt, und ihre kombinierte Verwendung kann die thermische Stabilität des Substratmaterials effektiv verbessern, und als Ergebnis kann vorteilhaft eine Klebefolie erhalten werden, die eine gute Anfangshaftung beibehält und eine höhere thermische Haltbarkeit aufweist. Die Alterungsschutzmittel auf Phosphorbasis können sich im Laufe der Zeit in einer Hochtemperaturumgebung leicht verfärbten (vergilben), und daher wird die Menge davon vorzugsweise so eingestellt, wie es unter Berücksichtigung des Gleichgewichts von Anfangshaftung, thermischer Beständigkeit und Verhinderung von Verfärbung geeignet ist.

[0141] Als Alterungsschutzmittel auf Phenolbasis kann eine phenolische Verbindung verwendet werden, die im Allgemeinen eine sterisch hindernde Gruppe aufweist, typischerweise eine monophenolische Verbindung, eine bisphenolische Verbindung oder eine polyphenolische Verbindung. Spezifische Beispiele umfassen 2,6-Di-t-butyl-4-methylphenol, 2,2'-Methylenbis(4-methyl-6-t-butylphenol), 2,2'-Methylenbis(4-ethyl-6-t-butylphenol), 4,4'-Thiobis(6-t-butyl-3-methylphenol), 4,4'-Butyldienbis-(3-methyl-6-t-butylphenol), Tetrakis-[methylen-3-(3'5'-di-t-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat]methan und n-Octadecyl-3-(4'-hydroxy-3'5'-di-t-butylphenyl)propionat. Diese können allein oder in Kombination von zwei oder mehr verwendet werden.

[0142] Die Menge des verwendeten Alterungsschutzmittels auf Phenolbasis kann je nach Zweck ohne Einschränkung geeignet ausgewählt werden und liegt bevorzugt im Bereich von 0,1 Gew.-Teilen bis 5 Gew.-Teilen, bezogen auf 100 Gew.-Teile des Substratmaterials. Wenn die Menge des Alterungsschutzmittels auf Phenolbasis im Bereich von 0,5 Gew.-Teilen bis 3 Gew.-Teilen liegt, kann die thermische Stabilität des Substratmaterials effektiv verbessert werden, und als Ergebnis kann eine Klebefolie erhalten werden, die eine gute Anfangshaftung beibehält und eine höhere thermische Beständigkeit aufweist.

<<Spannung bei 25% Dehnung der Substratschicht>>

[0143] Die Spannung bei 25% Dehnung der Substratschicht kann je nach Zweck ohne Einschränkung geeignet gewählt werden und beträgt bevorzugt 0,2 MPa bis 10,0 MPa, noch bevorzugter 0,2 MPa bis 5,0 MPa, noch bevorzugter 0,2 MPa bis 3,0 MPa, besonders bevorzugt 0,2 MPa bis 2,0 MPa. Wenn die Spannung bei 25% Dehnung der Substratschicht in dem oben genannten bevorzugten Bereich liegt, kann die Klebefolie mit einer geeigneten Klebekraft versehen werden und lässt sich relativ leicht abziehen, wenn sie durch Dehnung abgezogen wird. Wenn jedoch die Spannung bei 25% Dehnung der Substratschicht weniger als 0,2 MPa beträgt, kann die Klebefolie abgezogen werden, wenn eine Last in Scherrichtung der Klebefolie ausgeübt wird, während harte Fügeteile aneinander befestigt sind, und wenn die Spannung bei 25% Dehnung der Substratschicht mehr als 10,0 MPa beträgt, kann eine übermäßige Kraft erforderlich sein, um die Klebefolie zu dehnen, wenn die Klebefolie abgezogen wird.

[0144] Die Spannung bei 25% Dehnung der Substratschicht bezieht sich auf einen Spannungswert, der gemessen wird, wenn eine hantelförmige Probe, die mit einer Messlänge von 20 mm und einer Breite von 6 mm aus der Substratschicht gestanzt wurde, mit einem Tensilon-Zugprüfgerät (Modell: RTF-1210, hergestellt von A&D Company, Limited) in einer Messatmosphäre von 23 °C und 50% relativer Luftfeuchtigkeit in Längsrichtung mit einer Zuggeschwindigkeit von 500 mm/min gezogen und um 25% gedehnt wird.

<<Bruchspannung der Substratschicht>>

[0145] Die Bruchspannung der Substratschicht kann je nach Zweck ohne Einschränkung geeignet gewählt werden und beträgt bevorzugt 1,5 MPa bis 100,0 MPa, weiter bevorzugt 7,0 MPa bis 50,0 MPa, noch bevorzugter 7,0 MPa bis 40,0 MPa, besonders bevorzugt 8,0 MPa bis 35,0 MPa. Wenn die Bruchspannung der Substratschicht in dem oben genannten bevorzugten Bereich liegt, kann der Bruch der Klebefolie unterdrückt werden, wenn die Klebefolie durch Dehnen abgezogen wird, und die Last zum Dehnen der Klebefolie wird

nicht übermäßig sein, wodurch der Vorgang des Entfernen durch Abziehen erleichtert wird. Wenn jedoch die Bruchspannung der Substratschicht weniger als 1,5 MPa beträgt, kann die Klebefolie beim Abziehen durch Dehnen brechen (reißen), und wenn die Bruchspannung der Substratschicht mehr als 100,0 MPa beträgt, kann die Klebefolie beim Dehnen zum Abziehen nicht ausreichend gedeht und entfernt werden. Die Kraft, die erforderlich ist, wenn die Klebefolie durch Dehnen verformt wird, hängt auch von der Dicke der Klebefolie ab. Auch wenn die Klebefolie beispielsweise eine große Dicke und eine hohe Bruchspannung aufweist und zum Entfernen gedeht wird, kann die Klebefolie möglicherweise nicht ausreichend gedeht und entfernt werden.

[0146] Die Bruchspannung der Substratschicht bezieht sich auf einen Spannungswert, der gemessen wird, wenn eine aus der Substratschicht gestanzte hantelförmige Probe mit einer Messlänge von 20 mm und einer Breite von 6 mm mit einem Tension-Zugprüfgerät (Modell: RTF-1210, hergestellt von A&D Company, Limited) in einer Messatmosphäre von 23 °C und 50% relativer Luftfeuchtigkeit in Längsrichtung mit einer Zuggeschwindigkeit von 500 mm/min gedeht und gebrochen (zerrissen) wird.

<<Bruchdehnung der Substratschicht>>

[0147] Die Bruchdehnung der Substratschicht kann in Abhängigkeit vom Verwendungszweck ohne Einschränkung geeignet gewählt werden und beträgt bevorzugt 200% bis 1.300%, noch bevorzugter 400% bis 1.300%, noch bevorzugter 700% bis 1.300%. Wenn die Bruchdehnung der Substratschicht 200% oder mehr beträgt, wird die Spannung für die Dehnung in horizontaler bis vertikaler Richtung in Bezug auf die angebrachte Oberfläche des Fügeteils beim Entfernen der Klebefolie nicht übermäßig hoch sein, und die Klebefolie kann leicht abgezogen werden, ohne übermäßig gedeht zu werden, selbst wenn die Klebefolie fest mit einem Fügeteil verbunden ist. Wenn die Bruchdehnung 1.300% oder weniger beträgt, ist die Dehnungslänge in horizontaler bis vertikaler Richtung in Bezug auf die Klebefläche beim Entfernen der Klebefolie nicht übermäßig groß, was eine Durchführung auf kleinem Raum ermöglicht. Wenn jedoch die Bruchdehnung weniger als 200% beträgt, kann es beim Abziehen der Klebefolie durch Dehnen in horizontaler bis vertikaler Richtung in Bezug auf die angebrachte Oberfläche des Fügeteils, um die Klebefolie zu entfernen, zu einem Bruch kommen, um das Abziehen zu verhindern, und wenn die Bruchdehnung mehr als 1.300% beträgt, kann die Länge der Dehnung in horizontaler bis vertikaler Richtung in Bezug auf die angebrachte Oberfläche des Fügeteils beim Entfernen der Klebefolie übermäßig groß sein, was zu einer schlechten Anwendbarkeit führt.

[0148] Die Bruchdehnung der Substratschicht bezieht sich auf eine prozentuale Zugdehnung, die gemessen wird, wenn eine hantelförmige Probe, die mit einer Messlänge von 20 mm und einer Breite von 6 mm aus der Substratschicht gestanzt wurde, bei einer Zuggeschwindigkeit von 500 mm/min mit einem Tension-Zugprüfgerät (Modell: RTF-1210, hergestellt von A&D Company, Limited) in einer Messatmosphäre von 23 °C und 50% relativer Luftfeuchtigkeit in Längsrichtung gedeht und gebrochen (zerrissen) wird.

<<Durchschnittliche Dicke der Substratschicht>>

[0149] Die durchschnittliche Dicke der Substratschicht kann z.B. in Abhängigkeit von der beabsichtigten Verwendung ohne Einschränkung geeignet gewählt werden und beträgt bevorzugt 10 µm bis 500 µm, weiter bevorzugt 10 µm bis 300 µm, noch bevorzugter 20 µm bis 200 µm, besonders bevorzugt 20 µm bis 100 µm. Wenn die durchschnittliche Dicke der Substratschicht in dem oben genannten bevorzugten Bereich liegt, ist es vorteilhaft, dass sich die Klebefolie leicht an eine Verformung eines Fügeteils anpasst, um eine hohe Haftfestigkeit zu zeigen, und dass die Spannung, die erforderlich ist, wenn die Klebefolie einschließlich der Substratschicht entfernt wird, während sie in horizontaler bis vertikaler Richtung in Bezug auf die angebrachte Oberfläche des Fügeteils gedeht wird, nicht übermäßig hoch ist.

[0150] Wie hier verwendet, bezieht sich der Begriff „durchschnittliche Dicke einer Substratschicht“ auf einen Durchschnittswert der Dicken an insgesamt 25 Punkten, die wie folgt gemessen werden: Die Substratschicht wird in einer Richtung (auch als „Breitenrichtung“ bezeichnet) senkrecht zur Längsrichtung an fünf Punkten in 100-mm-Intervallen in Längsrichtung geschnitten, und in jedem der Abschnitte werden die Dicken an fünf Punkten in 100-mm-Intervallen in Breitenrichtung mit einem digitalen Dickenmesser TH-104 (hergestellt von Tester Sangyo Co., Ltd.) gemessen.

<<Durchschnittliche Dicke der Klebeschicht/durchschnittliche Dicke der Substratschicht>>

[0151] Das Dickenverhältnis zwischen der Klebeschicht und der Substratschicht kann in Abhängigkeit vom Zweck ohne Einschränkung geeignet gewählt werden, und das Verhältnis der durchschnittlichen Dicke der Klebeschicht zur durchschnittlichen Dicke der Substratschicht, ausgedrückt durch [durchschnittliche Dicke der

Klebeschicht/durchschnittliche Dicke der Substratschicht], beträgt bevorzugt 1/5 bis 5/1, noch bevorzugter 1/3 bis 3/1, noch bevorzugter 1/1 bis 2/1. Wenn das Verhältnis der durchschnittlichen Dicke der Klebeschicht zur durchschnittlichen Dicke der Substratschicht in dem oben genannten bevorzugten Bereich liegt, kann die Klebefolie mit hoher Haftung und hoher Entferbarkeit versehen werden. Wenn das Verhältnis jedoch größer als 5/1 ist, kann die Klebeschicht beim Entfernen der Klebefolie allein auf einem Fügeteil verbleiben. Wenn das Verhältnis kleiner als 1/5 ist, kann sich die Klebeschicht nicht an ein Fügeteil anpassen, wenn die Oberfläche des Fügeteils z.B. eine unebene Form hat, wodurch die Klebekraft erheblich reduziert werden kann.

<<Verfahren zur Herstellung der Substratschicht>>

[0152] Das Verfahren zur Bildung der Substratschicht ist nicht besonders eingeschränkt und kann in Abhängigkeit von z.B. der erforderlichen mechanischen Festigkeit der Klebefolie aus bekannten Verfahren geeignet ausgewählt werden. Beispiele sind ein Heißpressverfahren, ein Gießverfahren mittels Extrusionsformen, ein uniaxiales Ausrichtungsverfahren, ein sequentielles biaxiales Ausrichtungsverfahren, ein simultanes biaxiales Ausrichtungsverfahren, ein Aufblasverfahren, ein Schlauchverfahren, ein Kalandrierverfahren und ein Lösungsverfahren. Diese Methoden können allein oder in Kombination von zwei oder mehr verwendet werden. Von diesen Verfahren werden das Gießverfahren mittels Extrusionsformen, das Aufblasverfahren, das Schlauchverfahren, das Kalandrierverfahren und das Lösungsverfahren bevorzugt, um der Substratschicht eine geeignete Flexibilität und Dehnbarkeit zu verleihen.

[0153] Die Substratschicht kann einer Oberflächenbehandlung unterzogen werden, um die Haftung zur Klebeschicht weiter zu verbessern.

[0154] Die Oberflächenbehandlung ist nicht besonders begrenzt und kann aus bekannten Methoden geeignet ausgewählt werden, solange die Eigenschaften der Klebefolie nicht beeinträchtigt werden. Beispiele sind Sandstrahlen, Oberflächenpolieren und -reiben, Koronaentladungsbehandlung, Chromsäurebehandlung, Flammenbehandlung, Heißluftbehandlung, Ozonbehandlung, UV-Bestrahlungsbehandlung und Oxidationsbehandlung.

<Andere Schichten>

[0155] Die anderen Schichten der Klebefolie können je nach Verwendungszweck ohne Einschränkung geeignet ausgewählt werden. Beispiele sind Primerschichten, antistatische Schichten, nicht brennbare Schichten, dekorative Schichten, elektrisch leitende Schichten, thermisch leitende Schichten und Trennschichten.

[0156] Die Klebefolie, die mindestens die oben beschriebene Klebeschicht und die Substratschicht und optional auch die anderen Schichten enthält, hat vorzugsweise die folgenden Eigenschaften.

<Härte (Shore A-Härte) der Klebefolie>

[0157] Die Härte (Shore A-Härte) der Klebefolie kann je nach Verwendungszweck ohne Einschränkung geeignet gewählt werden und beträgt bevorzugt 10 bis 90, noch bevorzugter 20 bis 85, noch bevorzugter 64 bis 85. Wenn die Shore A-Härte der Klebefolie in dem oben genannten bevorzugten Bereich liegt, wird der Vorgang des Ablösen der Klebefolie durch Abziehen erleichtert. Wenn die Shore A-Härte jedoch weniger als 10 beträgt, kann die Klebefolie beim Abziehen durch Dehnen brechen (reißen), und wenn die Shore A-Härte mehr als 90 beträgt, kann beim Dehnen der Klebefolie zum Entfernen die Spannung beim Dehnen zu hoch sein, um das Entfernen zu verhindern.

[0158] Die Shore-A-Härte der Klebefolie bezieht sich auf einen Wert, der gemäß JIS K 6253 mit einem Durometer (Feder-Kautschuk-Härteprüfer) gemessen wurde (Modell: GS-719G, hergestellt von Teclock Corporation).

<Spannung bei 25% Dehnung der Klebefolie>

[0159] Die Spannung bei 25% Dehnung der Klebefolie beträgt 0,15 Mpa bis 82 Mpa, bevorzugt 0,15 Mpa bis 10 Mpa, noch bevorzugter 0,15 Mpa bis 5 Mpa, noch bevorzugter 0,15 Mpa bis 2 Mpa. Wenn die Spannung bei 25% Dehnung der Klebefolie 0,15 Mpa bis 82 Mpa beträgt, kann die Klebefolie mit einer geeigneten Klebekraft versehen werden und lässt sich relativ leicht abziehen, wenn sie durch Dehnung abgezogen wird. Wenn jedoch die Spannung bei 25% Dehnung der Klebefolie weniger als 0,15 Mpa beträgt, kann die Klebefolie abgezogen werden, wenn eine Last in Scherrichtung der Klebefolie ausgeübt wird, während harte Fügeteile

aneinander befestigt sind. Wenn die Spannung bei 25% Dehnung der Klebefolie mehr als 82 MPa beträgt, ist eine übermäßige Kraft erforderlich, um die Klebefolie zu dehnen, wenn die Klebefolie abgezogen wird.

[0160] Die Spannung bei 25% Dehnung der Klebefolie bezieht sich auf einen Spannungswert, der gemessen wird, wenn eine hantelförmige Probe, die mit einer Messlänge von 20 mm und einer Breite von 6 mm aus der Klebefolie gestanzt wurde, mit einem Tensilon-Zugprüfgerät (Modell: RTF-1210, hergestellt von A&D Company, Limited) in einer Messatmosphäre von 23 °C und 50% relativer Luftfeuchtigkeit in Längsrichtung mit einer Zuggeschwindigkeit von 500 mm/min gezogen und um 25% gedehnt wird.

<Bruchspannung der Klebefolie>

[0161] Die Bruchspannung der Klebefolie kann in Abhängigkeit vom Verwendungszweck ohne Einschränkung geeignet gewählt werden und beträgt bevorzugt 1,5 MPa bis 100,0 MPa, weiter bevorzugt 5,0 MPa bis 50,0 MPa, noch bevorzugter 5,0 MPa bis 40,0 MPa, besonders bevorzugt 5,0 MPa bis 35,0 MPa. Wenn die Bruchspannung der Klebefolie in dem oben genannten bevorzugten Bereich liegt, kann der Bruch der Klebefolie unterdrückt werden, wenn die Klebefolie durch Dehnen abgezogen wird, und die Last zum Dehnen der Klebefolie wird nicht übermäßig sein, wodurch der Vorgang des Entfernen durch Abziehen erleichtert wird. Wenn jedoch die Bruchspannung der Klebefolie weniger als 1,5 MPa beträgt, kann die Klebefolie beim Abziehen durch Dehnen brechen (reißen), und wenn die Bruchspannung der Klebefolie mehr als 100,0 MPa beträgt, kann die Klebefolie beim Dehnen zum Abziehen nicht ausreichend gedehnt und entfernt werden. Die Kraft, die erforderlich ist, wenn die Klebefolie durch Dehnen verformt wird, hängt auch von der Dicke der Klebefolie ab. Auch wenn die Klebefolie beispielsweise eine große Dicke und eine hohe Bruchspannung aufweist und zum Entfernen gedehnt wird, kann die Klebefolie möglicherweise nicht ausreichend gedehnt und entfernt werden.

[0162] Die Bruchspannung der Klebefolie bezieht sich auf einen Spannungswert, der gemessen wird, wenn eine aus der Klebefolie gestanzte hantelförmige Probe mit einer Messlänge von 20 mm und einer Breite von 6 mm mit einem Tensilon-Zugprüfgerät (Modell: RTF-1210, hergestellt von A&D Company, Limited) in einer Messatmosphäre von 23 °C und 50% relativer Luftfeuchtigkeit in Längsrichtung mit einer Zuggeschwindigkeit von 500 mm/min gedehnt und gebrochen (zerrissen) wird.

<Bruchdehnung der Klebefolie>

[0163] Die Bruchdehnung der Klebefolie kann in Abhängigkeit vom Verwendungszweck ohne Einschränkung geeignet gewählt werden und beträgt bevorzugt 500% bis 2.000%, noch bevorzugter 600% bis 1.800%, noch bevorzugter 800% bis 1.800%. Wenn die Bruchdehnung der Klebefolie 500% oder mehr beträgt, ist die Spannung für die Dehnung in horizontaler bis vertikaler Richtung in Bezug auf die angebrachte Oberfläche der Klebefolie beim Entfernen der Klebefolie nicht übermäßig hoch, und die Klebefolie kann leicht abgezogen werden, ohne übermäßig gedehnt zu werden, selbst wenn die Klebefolie fest mit einem Fügeteil verbunden ist. Wenn die Bruchdehnung 2.000% oder weniger beträgt, ist die Länge der Dehnung in horizontaler bis vertikaler Richtung in Bezug auf die angebrachte Oberfläche des Fügeteils beim Entfernen der Klebefolie nicht übermäßig groß, was eine Durchführung auf kleinem Raum ermöglicht. Wenn jedoch die Bruchdehnung weniger als 500% beträgt, kann es beim Abziehen der Klebefolie durch Dehnen in horizontaler bis vertikaler Richtung in Bezug auf die angebrachte Oberfläche des Fügeteils zum Entfernen der Klebefolie zu einem Bruch kommen, um das Abziehen zu verhindern, und wenn die Bruchdehnung mehr als 1.300% beträgt, kann die Länge der Dehnung in horizontaler bis vertikaler Richtung in Bezug auf die angebrachte Oberfläche des Fügeteils beim Entfernen der Klebefolie übermäßig groß sein, was zu einer schlechten Handhabbarkeit führt.

[0164] Die Bruchdehnung der Klebefolie bezieht sich auf eine prozentuale Zugdehnung, die gemessen wird, wenn eine hantelförmige Probe, die mit einer Messlänge von 20 mm und einer Breite von 6 mm aus der Klebefolie gestanzt wurde, bei einer Zuggeschwindigkeit von 500 mm/min mit einem Tensilon-Zugprüfgerät (Modell: RTF-1210, hergestellt von A&D Company, Limited) in einer Messatmosphäre von 23 °C und 50% relativer Luftfeuchtigkeit in Längsrichtung gedehnt und gebrochen (zerrissen) wird.

<Entfernbarkeit (beim Abziehen durch vertikale Dehnung) der Klebefolie>

[0165] Die Klebefolie lässt sich auch dann leicht durch Dehnung abziehen, wenn die Richtung der Dehnung die senkrechte Richtung (90°-Richtung) in Bezug auf eine angebrachte Oberfläche eines Fügeteils ist. In dieser BESCHREIBUNG wird die Abziehbarkeit, die beim Abziehen der Klebefolie durch Dehnen in senkrechter Richtung in Bezug auf eine angebrachte Oberfläche eines Fügeteils gegeben ist, als „Entfernbarkeit (beim Abziehen durch vertikale Dehnung)“ bezeichnet. Die Entfernbarkeit (beim Abziehen durch vertikale Dehnung)

kann z.B. auf eine Weise bestimmt werden, die in <<Bewertung der Entfernbarekeit (beim Abziehen durch vertikale Dehnung)>> in den später beschriebenen BEISPIELEN beschrieben ist. Bei der Bewertung der Entfernbarekeit (beim Abziehen durch vertikale Dehnung) hat die Klebefolie eine hohe Entfernbarekeit (beim Abziehen durch vertikale Dehnung), wenn die Klebefolie weniger wahrscheinlich reißt und wenige Klebstoffreste auf einem Fügeteil zurückbleiben, nachdem die Klebefolie abgezogen wurde; und wenn die Klebefolie nicht reißt und keine Klebstoffreste auf einem Fügeteil zurückbleiben, nachdem die Klebefolie abgezogen wurde, hat die Klebefolie eine höhere Entfernbarekeit (beim Abziehen durch vertikale Dehnung).

<Schlagfestigkeit der Klebefolie>

[0166] Die Klebefolie hat auch eine hohe Schlagfestigkeit. Die Schlagfestigkeit kann z.B. auf eine Art und Weise bestimmt werden, die in <<Bewertung der Schlagfestigkeit>> in den später beschriebenen BEISPIELEN beschrieben ist. Bei der Bewertung der Schlagfestigkeit kann die Höhe eines Schlagkerns, bei der ein Ablösen oder ein Bruch der Klebefolie auftritt, geeignet gewählt werden, solange die vorteilhaften Wirkungen der vorliegenden Erfindung nicht beeinträchtigt werden, und beträgt bevorzugt 30 cm oder mehr, weiter bevorzugt 40 cm oder mehr, noch weiter bevorzugt 50 cm oder mehr, besonders bevorzugt 60 cm oder mehr. Bei einer Höhe von weniger als 30 cm kann keine ausreichende Schlagfestigkeit gewährleistet werden.

<180°-Schälklebekraft der Klebefolie>

[0167] Die 180°-Schälklebekraft der Klebefolie kann je nach Zweck ohne Einschränkung geeignet gewählt werden und beträgt bevorzugt 3 N/20 mm bis 35 N/20 mm, noch bevorzugter 4 N/20 mm bis 30 N/20 mm, noch bevorzugter 5 N/20 mm bis 25 N/20 mm. Wenn die 180°-Schälklebekraft in dem oben genannten bevorzugten Bereich liegt, hat die Klebefolie eine geeignete Klebekraft, so dass sie sich nicht von einem Fügeteil ablöst oder abrutscht, während die Klebefolie leicht abgezogen werden kann, wenn sie durch Dehnen in horizontaler bis vertikaler Richtung in Bezug auf die angebrachte Oberfläche des Fügeteils entfernt wird.

[0168] Die 180°-Schälklebekraft der Klebefolie bezieht sich auf einen nach JIS Z 0237 gemessenen Wert.

<Scherklebekraft der Klebefolie>

[0169] Die Klebefolie lässt sich auch bei einer Belastung in Scherrichtung der Klebefolie weniger leicht ablösen, d.h. sie hat eine hohe Scherklebekraft. Die Scherrichtung ist nicht besonders begrenzt, solange es sich um eine Richtung senkrecht zur Dickenrichtung der Klebefolie handelt.

[0170] Die Scherklebekraft der Klebefolie kann, solange die vorteilhaften Wirkungen der vorliegenden Erfindung nicht beeinträchtigt werden, geeignet gewählt werden und beträgt bevorzugt mindestens 100 N/4 cm², weiter bevorzugt mindestens 120 N/4 cm², noch weiter bevorzugt mindestens 150 N/4 cm², besonders bevorzugt mindestens 200 N/4 cm². Wenn die Scherklebekraft in dem oben genannten bevorzugten Bereich liegt, kann ein Verrutschen, das bei einer Beanspruchung in Scherrichtung auf ein mit der Klebefolie fixiertes Fügeteil auftreten kann, unterdrückt werden.

[0171] Die Scherklebekraft der Klebefolie kann z.B. auf eine Art und Weise bestimmt werden, die in <<Bewertung der Scherklebekraft>> in den später beschriebenen BEISPIELEN beschrieben ist.

<Spaltklebekraft der Klebefolie>

[0172] Die Klebefolie lässt sich auch bei einer Belastung in Spaltrichtung (auch „Dickenrichtung“ genannt) der Klebefolie weniger leicht ablösen, hat also eine hohe Spaltklebekraft. Die Spaltklebekraft der Klebefolie kann, solange die vorteilhaften Wirkungen der vorliegenden Erfindung nicht beeinträchtigt werden, geeignet gewählt werden und beträgt bevorzugt mindestens 80 N/4 cm², weiter bevorzugt mindestens 100 N/4 cm², noch weiter bevorzugt mindestens 120 N/4 cm². Wenn die Spaltklebekraft im oben genannten bevorzugten Bereich liegt, kann ein Schälen, das bei einer Beanspruchung in Spaltrichtung auf ein mit der Klebefolie fixiertes Fügeteil auftreten kann, unterdrückt werden.

[0173] Die Spaltklebekraft der Klebefolie kann z.B. auf eine Art und Weise bestimmt werden, die in <<Bewertung der Spaltklebekraft>> in den später beschriebenen BEISPIELEN beschrieben ist.

<Durchschnittliche Dicke der Klebefolie>

[0174] Die durchschnittliche Dicke der Klebefolie kann z.B. in Abhängigkeit von den mittleren Dicken der Klebeschicht und der Substratschicht ohne Einschränkung geeignet gewählt werden und beträgt bevorzugt 15 µm bis 800 µm, weiter bevorzugt 30 µm bis 540 µm, noch bevorzugter 60 µm bis 320 µm, besonders bevorzugt 70 µm bis 250 µm.

[0175] Wie hier verwendet, bezieht sich der Begriff „durchschnittliche Dicke einer Klebeschicht“ auf einen Durchschnittswert der Dicken an insgesamt 25 Punkten, die wie folgt gemessen werden: Die Klebefolie wird an fünf Punkten in 100-mm-Intervallen in Längsrichtung über die Breite geschnitten, und in jedem der Abschnitte werden die Dicken der Klebeschicht an fünf Punkten in 100-mm-Intervallen in Breitenrichtung mit einem digitalen Dickenmessgerät TH-104 (hergestellt von Tester Sangyo Co., Ltd.) gemessen.

<Mittlere Breite der Klebefolie>

[0176] Die mittlere Breite der Klebefolie kann z.B. in Abhängigkeit vom Verwendungszweck ohne Einschränkung geeignet gewählt werden und beträgt bevorzugt 1 mm bis 3.000 mm, weiter bevorzugt 50 mm bis 2.500 mm, noch weiter bevorzugt 400 mm bis 2.500 mm. Wenn die Klebefolie z.B. für die Fixierung verwendet wird, kann die durchschnittliche Breite der Klebefolie in Abhängigkeit von z.B. dem Befestigungsziel geeignet angepasst werden.

[0177] Wie hier verwendet, bezieht sich der Begriff „durchschnittliche Breite einer Substratschicht“ auf einen Durchschnittswert der Breiten, die an fünf Punkten in 100-mm-Intervallen in Längsrichtung der Substratschicht mit einem bekannten Maß wie einem Lineal (Maßstab), einem Maßband oder einem Stahlmaßband gemessen wurden.

<Verfahren zur Herstellung einer Klebefolie>

[0178] Das Verfahren zur Herstellung der Klebefolie ist nicht besonders eingeschränkt, solange die Klebeschicht und die Substratschicht enthalten sind, und kann aus bekannten Verfahren geeignet ausgewählt werden. Das Verfahren umfasst vorzugsweise einen Schritt zur Bildung der Klebeschicht, einen Schritt zur Bildung der Substratschicht und einen Schritt zum Stapeln der Schichten und optional einen weiteren Schritt zur Bildung einer weiteren Schicht. Die Klebefolie kann auch durch einen simultanen Mehrschichtbildungsschritt hergestellt werden, bei dem der Klebeschichtbildungsschritt und der Substratschichtbildungsschritt gleichzeitig durchgeführt werden.

<<Schritt zur Bildung der Klebeschicht>>

[0179] Der Schritt zur Bildung der Klebeschicht ist nicht besonders eingeschränkt, solange die Klebeschicht gebildet werden kann, und kann je nach Zweck geeignet gewählt werden. Beispiele umfassen die gleichen Methoden wie in „<<Verfahren zur Bildung einer Klebeschicht>>“ beschrieben, und bevorzugte Beispiele davon sind ebenfalls die gleichen.

<<Schritt zur Bildung der Substratschicht>>

[0180] Der Schritt zur Bildung der Substratschicht ist nicht besonders begrenzt, solange die Substratschicht gebildet werden kann, und kann je nach Zweck geeignet gewählt werden. Beispiele umfassen die gleichen Methoden wie in „<<Verfahren zur Bildung der Substratschicht>>“ beschrieben, und bevorzugte Beispiele davon sind ebenfalls die gleichen.

<<Schritt zum Stapeln von Schichten>>

[0181] Der Schritt des Schichtstapelns ist ein Schritt des Zusammenstapelns der Substratschicht und der Klebeschicht. Das Verfahren zum Zusammenstapeln der Substratschicht und der Klebeschicht ist nicht besonders eingeschränkt und kann aus bekannten Verfahren geeignet ausgewählt werden. Beispiele sind das Laminieren der Substratschicht und der Klebeschicht unter Druck.

[0182] Die Klebefolie lässt sich durch Dehnen leicht abziehen, selbst wenn die Richtung des Dehnens senkrecht zu einer befestigten Oberfläche eines befestigten Objekts ist, sie reißt weniger leicht, selbst wenn das Substrat der Klebefolie dünn ist, und hat eine hervorragende Schlagfestigkeit, Scherklebkraft und Spaltklebe-

kraft. Daher eignet sich die Klebefolie beispielsweise für die Befestigung von Teilen in verschiedenen industriellen Bereichen, z.B. für die Befestigung von Metallblechen, die relativ große elektronische Geräte wie Flachbildfernseher, elektrische Haushaltsgeräte und Büromaschinen bilden, für die Befestigung von Außenteilen an Gehäusen und für die Befestigung von Außenteilen oder starren Teilen wie Batterien an relativ kleinen elektronischen Geräten wie tragbaren elektronischen Endgeräten, Kameras und PCs; für die vorübergehende Befestigung solcher Teile und für Etiketten, die Produktinformationen anzeigen.

BEISPIELE

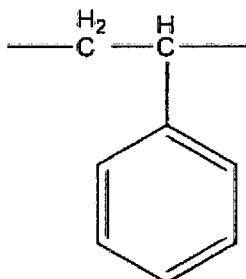
[0183] Die vorliegende Erfindung wird nun anhand von Beispielen und Vergleichsbeispielen detailliert beschrieben, wobei diese Beispiele nicht dazu dienen, die vorliegende Erfindung einzuschränken.

[0184] Bei der Herstellung der Klebefolien 1 bis 17 der Beispiele 1 bis 11 und der Vergleichsbeispiele 1 bis 6 wurden die unten beschriebenen Harzzusammensetzungen (1) bis (5) für die Substratschichten und die Klebstoffzusammensetzungen (1) bis (12) für die Klebeschichten verwendet.

<Harzzusammensetzung (1)>

[0185] Bei der verwendeten Harzzusammensetzung (1) handelte es sich um ein Gemisch (im folgenden auch als „SIS“ bezeichnet) aus einem Styrol-Isopren-Copolymer und einem Styrol-Isopren-Styrol-Copolymer, wobei die von Styrol abgeleitete Struktureinheit, die durch die nachstehende chemische Formel (1) dargestellt wird, 25 Gew.-% beträgt und der Anteil des Styrol-Isopren-Copolymers an der Gesamtmenge der Harzzusammensetzung (1) 17 Gew.-% beträgt.

[Chem. 2]



Chemische Formel (1)

<Harzzusammensetzung (2)>

[0186] Die verwendete Harzzusammensetzung (2) war eine Ester-Polyurethanverbindung (MOBILON FILM MF100T, hergestellt von Nisshinbo Textile Inc.).

<Harzzusammensetzung (3)>

[0187] Die verwendete Harzzusammensetzung (3) war eine Mischung (SIS) aus einem Styrol-Isopren-Copolymer und einem Styrol-Isopren-Styrol-Copolymer, wobei die von Styrol abgeleitete Struktureinheit, die durch die obige chemische Formel (1) dargestellt wird, 15 Gew.-% beträgt und der Anteil des Styrol-Isopren-Copolymers an der Gesamtmenge der Harzzusammensetzung (3) 12 Gew.-% beträgt.

<Harzzusammensetzung (4)>

[0188] Die verwendete Harzzusammensetzung (4) war eine Mischung (SIS) aus einem Styrol-Isopren-Copolymer und einem Styrol-Isopren-Styrol-Copolymer, wobei die von Styrol abgeleitete Struktureinheit, die durch die obige chemische Formel (1) dargestellt wird, 15 Gew.-% beträgt und der Anteil des Styrol-Isopren-Copolymers an der Gesamtmenge der Harzzusammensetzung (4) 80 Gew.-% beträgt.

<Harzzusammensetzung (5)>

[0189] Die verwendete Harzzusammensetzung (5) war eine PET-Folie (Lumirror (eingetragene Marke) S10, 100 µm dick, hergestellt von Toray Industries, Inc.)

<Herstellung der Klebstoffzusammensetzung (1)>

[0190] In ein Reaktionsgefäß, das mit einem Rührer, einem Rückflusskühler, einem Stickstoffeinlassrohr, einem Thermometer und einem Tropftrichter ausgestattet war, wurden 75,94 Gew.-Teile n-Butylacrylat, 5 Gew.-Teile 2-Ethylhexylacrylat, 15 Gew.-Teile Cyclohexylacrylat, 4 Gew.-Teile Acrylsäure, 0,06 Gew.-Teile 4-Hydroxybutylacrylat und 200 Gew.-Teile Ethylacetat gegeben, und unter Röhren wurde die Temperatur unter einem Stickstoffstrom auf 65 °C erhöht, um eine Mischung (1) zu erhalten. Als nächstes wurden 4 Gew.-Teile (Feststoffgehalt: 2,5 Gew.-%) einer zuvor hergestellten Lösung von 2,2'-Azobisisobutyronitril in Ethylacetat zu der Mischung (1) gegeben, und die resultierende Mischung wurde unter Röhren 10 Stunden lang bei 65 °C gehalten, um eine Mischung (2) zu erhalten. Als nächstes wurde die Mischung (2) mit 98 Gew.-Teilen Ethylacetat verdünnt und durch ein 200-Mesh-Metallsieb filtriert, um dadurch eine Acrylcopolymerlösung (1) mit einem gewichtsmittleren Molekulargewicht von 1.600.000 (bezogen auf Polystyrol) zu erhalten. Als nächstes wurden 100 Gew.-Teile der Acrylcopolymerlösung (1) mit 5 Gew.-Teilen eines polymerisierten Kolophoniumester-Klebrigmacherharzes (D-125, Arakawa Chemical Industries, Ltd.) und 15 Gew.-Teilen eines Petroleum-Klebrigmacherharzes (FTR (eingetragene Marke) 6125, hergestellt von Mitsui Chemicals, Inc.) unter Röhren gemischt, und Ethylacetat wurde dann zu der resultierenden Mischung hinzugefügt, um dadurch eine Klebeharzlösung (1) mit einem Feststoffgehalt von 31 Gew.-% zu erhalten.

[0191] Anschließend wurde zu der erhaltenen Klebeharzlösung (1) ein Füllstoff 1 (Aluminiumhydroxid, polygonal, BW153, hergestellt von Nippon Light Metal Company, Ltd, volumengemittelte Partikelgröße: 18 µm, Partikelgrößenverteilung (D_{90}/D_{10}): 12,3) in einer Menge von 30 Gew.-Teilen, bezogen auf 100 Gew.-Teile des Feststoffgehalts der Klebeharzlösung (1), zugegeben, und dann wurde ein Vernetzungsmittel (BURNOCK D-40, hergestellt von DIC Corporation; Trimethylolpropanaddukt von Tolylen-diisocyanat, Isocyanatgruppengehalt: 7 Gew.-%, nicht flüchtiger Gehalt: 40 Gew.-%) in einer Menge von 1,3 Gew.-Teilen, bezogen auf 100 Gew.-Teile der Klebeharzlösung (1), zugegeben und unter Röhren homogen vermischt, um eine Klebstoffzusammensetzung (1) zu erhalten.

[0192] Die Partikelgrößenverteilung (D_{90}/D_{10}) der Füllstoffpartikel ist ein Wert, der durch Messung der Partikelgröße der Füllstoffpartikel mit einem Messgerät (Microtrac) unter Verwendung einer Laserbeugungsstreuungsmethode und Umrechnung der Messungen in eine Partikelgrößenverteilung erhalten wird.

<Herstellung der Klebstoffzusammensetzung (2)>

[0193] Eine Klebstoffzusammensetzung (2) wurde in der gleichen Weise wie in „Herstellung der Klebstoffzusammensetzung (1)“ oben hergestellt, außer dass der Typ und die Menge des Füllstoffs zu dem Typ und der Menge geändert wurden, die in Tabelle 1 unten angegeben sind.

[0194] Der Füllstoff 2 besteht aus Nickelpulver (Typ 123, hergestellt von Inco Limited, polygonal, volumengemittelte Partikelgröße: 11,9 µm) und hat eine Partikelgrößenverteilung (D_{90}/D_{10}), gemessen auf die gleiche Weise wie die des Füllstoffs 1, von 4,2.

<Herstellung der Klebstoffzusammensetzung (3)>

[0195] Eine Klebstoffzusammensetzung (3) wurde auf die gleiche Weise wie in „Herstellung der Klebstoffzusammensetzung (1)“ oben hergestellt, außer dass der Typ des Füllstoffs zu dem in Tabelle 2 unten angegebenen Typ geändert wurde.

[0196] Der Füllstoff 3 besteht aus Aluminiumhydroxid (B303, hergestellt von Nippon Light Metal Company, Ltd., polygonal, volumengemittelte Partikelgröße: 23 µm) und hat eine Partikelgrößenverteilung (D_{90}/D_{10}), gemessen auf die gleiche Weise wie die des Füllstoffs 1, von 18,5.

<Herstellung der Klebstoffzusammensetzung (4)>

[0197] Eine Klebstoffzusammensetzung (4) wurde in der gleichen Weise wie in „Herstellung der Klebstoffzusammensetzung (1)“ oben hergestellt, außer dass der Typ des Füllstoffs zu dem in Tabelle 2 unten angegebenen Typ geändert wurde.

[0198] Der Füllstoff 4 besteht aus Aluminiumhydroxid (BE033, hergestellt von Nippon Light Metal Company, Ltd., polygonal, volumengemittelte Partikelgröße: 3 µm) und hat eine Partikelgrößenverteilung (D_{90}/D_{10}), gemessen auf die gleiche Weise wie die des Füllstoffs 1, von 5,8.

<Herstellung der Klebstoffzusammensetzung (5)>

[0199] Eine Klebstoffzusammensetzung (5) wurde in der gleichen Weise wie in „Herstellung der Klebstoffzusammensetzung (1)“ oben hergestellt, außer dass die Menge des Füllstoffs zu der in Tabelle 2 unten angegebenen Menge geändert wurde.

<Herstellung der Klebstoffzusammensetzung (6)>

[0200] Eine Klebstoffzusammensetzung (6) wurde in der gleichen Weise wie in „Herstellung der Klebstoffzusammensetzung (1)“ oben hergestellt, außer dass die Menge des Füllstoffs zu der in Tabelle 2 unten angegebenen Menge geändert wurde.

<Herstellung der Klebstoffzusammensetzung (7)>

[0201] In einem Reaktionsgefäß, das mit einem Rührer, einem Rückflusskühler, einem Stickstoffeinlassrohr, einem Thermometer und einem Tropftrichter ausgestattet ist, wurden 97,97 Gew.-Teile n-Butylacrylat, 2,0 Gew.-Teile Acrylsäure, 0,03 Gew.-Teile 4-Hydroxybutylacrylat und 0,1 Gew.-Teile 2,2'-Azobisisobutyronitril, das als Polymerisationsinitiator dient, in einem Lösungsmittel gelöst, das aus 100 Gew.-Teilen Ethylacetat bestand, und 12 Stunden lang bei 70 °C polymerisiert, um eine Acryl-Copolymer-Lösung (2) mit einem gewichtsmittleren Molekulargewicht von 2.000.000 (bezogen auf Polystyrol) zu erhalten. Als nächstes wurden 25 Gew.-Teile Glycerinester eines disproportionierten Kolophonums (SUPER ESTER A100, hergestellt von Arakawa Chemical Industries, Ltd.), 5 Gew.-Teile Pentaerythritolester eines polymerisierten Kolophonums (PENSEL D135, hergestellt von Arakawa Chemical Industries, Ltd.) und 20 Gew.-Teile eines Styrol-Petroleumharzes (FTR (eingetragene Marke) 6100, hergestellt von Mitsui Chemicals, Inc.) zu 100 Gew.-Teilen der Acryl-Copolymer-Lösung (2) hinzugefügt, und Ethylacetat wurde hinzugefügt und homogen gemischt, um eine Klebstofflösung (2) mit einem Feststoffgehalt von 31 Gew.-% zu erhalten.

[0202] Als nächstes wurde zu der erhaltenen Klebeharzlösung (2) der Füllstoff 1 (Aluminiumhydroxid, BW 153, hergestellt von Nippon Light Metal Company, Ltd., volumengemittelte Partikelgröße: 18 µm, Partikelgrößenverteilung (D_{90}/D_{10}): 12,3) in einer Menge von 30 Gew.-Teilen, bezogen auf 100 Gew.-Teile des Feststoffgehalts der Klebeharzlösung (2), zugegeben, und dann ein Isocyanat-Vernetzungsmittel (CORONATE L-45, hergestellt von Nippon Polyurethane Industry Co., Ltd: 45 Gew.-%) in einer Menge von 1,3 Gew.-Teilen, bezogen auf 100 Gew.-Teile der Klebeharzlösung (2), zugegeben und unter Rühren homogen vermischt, um eine Klebstoffzusammensetzung (7) zu erhalten.

<Herstellung der Klebstoffzusammensetzung (8)>

[0203] Eine Klebstoffzusammensetzung (12) wurde in der gleichen Weise wie in „Herstellung der Klebstoffzusammensetzung (1)“ oben hergestellt, außer dass der Typ des Füllstoffs zu dem in Tabelle 2 unten angegebenen Typ geändert wurde.

[0204] Der Füllstoff 5 besteht aus Silikonpartikeln (KMP-601, hergestellt von Shin-Etsu Chemical Co., Ltd., kugelförmig, volumengemittelte Partikelgröße: 12 pm) und hat eine Partikelgrößenverteilung (D_{90}/D_{10}), gemessen auf die gleiche Weise wie die des Füllstoffs 1, von 4,4.

<Herstellung der Klebstoffzusammensetzung (9)>

[0205] Eine Klebstoffzusammensetzung (9) wurde in der gleichen Weise wie in „Herstellung der Klebstoffzusammensetzung (1)“ oben hergestellt, außer dass keine Füllstoffe hinzugefügt wurden.

<Herstellung der Klebstoffzusammensetzung (10)>

[0206] Eine Klebstoffzusammensetzung (10) wurde in der gleichen Weise wie in „Herstellung der Klebstoffzusammensetzung (1)“ oben hergestellt, außer dass die Menge des Füllstoffs zu der in Tabelle 3 unten angegebenen Menge geändert wurde.

<Herstellung der Klebstoffzusammensetzung (11)>

[0207] Eine Klebstoffzusammensetzung (11) wurde in der gleichen Weise wie in „Herstellung der Klebstoffzusammensetzung (1)“ oben hergestellt, außer dass die Menge des Füllstoffs zu der in Tabelle 3 unten angegebenen Menge geändert wurde.

<Herstellung der Klebstoffzusammensetzung (12)>

[0208] Eine Klebstoffzusammensetzung (12) wurde in der gleichen Weise wie in „Herstellung der Klebstoffzusammensetzung (1)“ oben hergestellt, außer dass die Menge des Füllstoffs zu der in Tabelle 3 unten angegebenen Menge geändert wurde.

(Beispiel 1: Herstellung einer Klebefolie (1))

[0209] Unter Verwendung eines Applikators wurde die Klebstoffzusammensetzung (1) auf eine Trennfolie (FILMBYNA 75E-0010GT, hergestellt von FUJIMORI KOGYO CO., LTD., im Folgenden dieselbe) aufgetragen, so dass sie eine Trockendicke von 50 µm aufweist, und bei 80 °C 3 Minuten lang getrocknet, wodurch eine Klebeschicht gebildet wurde.

[0210] Als nächstes wurde der Harzzusammensetzung (1) Toluol zugesetzt und homogen gerührt, und das resultierende Gemisch wurde mit einem Applikator auf eine Trennfolie aufgetragen, so dass es eine Trockendicke von 50 µm hatte, und bei 60 °C 5 Minuten lang getrocknet, wodurch eine Substratschicht gebildet wurde.

[0211] Nachdem die Trennschicht auf der Substratschicht abgezogen wurde, wurde die Klebeschicht, von der die Trennschicht abgezogen wurde, mit beiden Oberflächen der Substratschicht verbunden, und die aus der Substratschicht und der Klebeschicht gebildete Stapelstruktur wurde unter einem Druck von 0,2 MPa laminiert, wodurch eine Klebefolie (1) hergestellt wurde.

(Beispiel 2: Herstellung einer Klebefolie (2))

[0212] Eine Klebefolie (2) wurde auf die gleiche Weise wie die Klebefolie (1) aus Beispiel 1 hergestellt, außer dass die Dicke der Substratschicht und die Dicke der Klebeschicht wie in Tabelle 1 angegeben geändert wurden.

(Beispiel 3: Herstellung einer Klebefolie (3))

[0213] Eine Klebefolie (3) wurde auf die gleiche Weise wie die Klebefolie (1) aus Beispiel 1 hergestellt, außer dass die Dicke der Substratschicht, die Art der Klebstoffzusammensetzung und die Dicke der Klebeschicht wie in Tabelle 1 angegeben geändert wurden.

(Beispiel 4: Herstellung einer Klebefolie (4))

[0214] Eine Klebefolie (4) wurde auf die gleiche Weise wie die Klebefolie (1) aus Beispiel 1 hergestellt, außer dass die Art der Harzzusammensetzung für die Substratschicht, die Dicke der Substratschicht und die Dicke der Klebeschicht wie in Tabelle 1 angegeben geändert wurden.

(Beispiel 5: Herstellung einer Klebefolie (5))

[0215] Eine Klebefolie (5) wurde auf die gleiche Weise wie die Klebefolie (1) aus Beispiel 1 hergestellt, außer dass die Art der Harzzusammensetzung für die Substratschicht wie in Tabelle 1 angegeben geändert wurde.

(Beispiel 6: Herstellung einer Klebefolie (6))

[0216] Eine Klebefolie (6) wurde auf die gleiche Weise wie die Klebefolie (1) aus Beispiel 1 hergestellt, außer dass die Dicke der Substratschicht, die Art der Klebstoffzusammensetzung und die Dicke der Klebeschicht wie in Tabelle 2 angegeben geändert wurden.

(Beispiel 7: Herstellung einer Klebefolie (7))

[0217] Eine Klebefolie (7) wurde auf die gleiche Weise wie die Klebefolie (1) aus Beispiel 1 hergestellt, außer dass die Art der Klebstoffzusammensetzung wie in Tabelle 2 angegeben geändert wurde.

(Beispiel 8: Herstellung einer Klebefolie (8))

[0218] Eine Klebefolie (8) wurde auf die gleiche Weise wie die Klebefolie (1) aus Beispiel 1 hergestellt, außer dass die Art der Klebstoffzusammensetzung und die Dicke der Klebeschicht wie in Tabelle 2 angegeben geändert wurden.

(Beispiel 9: Herstellung einer Klebefolie (9))

[0219] Eine Klebefolie (9) wurde auf die gleiche Weise wie die Klebefolie (1) aus Beispiel 1 hergestellt, außer dass die Art der Klebstoffzusammensetzung und die Dicke der Klebeschicht wie in Tabelle 2 angegeben geändert wurden.

(Beispiel 10: Herstellung einer Klebefolie (10))

[0220] Eine Klebefolie (10) wurde auf die gleiche Weise wie die Klebefolie (1) aus Beispiel 1 hergestellt, außer dass die Art der Klebstoffzusammensetzung und die Dicke der Klebeschicht wie in Tabelle 2 angegeben geändert wurden.

(Beispiel 11: Herstellung einer Klebefolie (11))

[0221] Eine Klebefolie (11) wurde auf die gleiche Weise wie die Klebefolie (1) aus Beispiel 1 hergestellt, außer dass die Art der Klebstoffzusammensetzung und die Dicke der Klebefolie wie in Tabelle 2 angegeben geändert wurden.

(Vergleichsbeispiel 1: Herstellung einer Klebefolie (12))

[0222] Die Klebstoffzusammensetzung (1) wurde mit einem Applikator auf eine Trennfolie aufgetragen, so dass sie eine Trockendicke von 25 µm aufwies, und bei 80 °C 3 Minuten lang getrocknet, wodurch eine Klebeschicht entstand.

[0223] Die Klebeschicht, von der die Trennfolie abgezogen wurde, wurde mit beiden Oberflächen einer PET-Folie (der Harzzusammensetzung (5)) verbunden, die als Substratschicht dient, und die aus der Substratschicht und der Klebeschicht gebildete Stapelstruktur wurde unter einem Druck von 0,2 MPa laminiert, wodurch eine Klebefolie (12) hergestellt wurde.

(Vergleichsbeispiel 2: Herstellung einer Klebefolie (13))

[0224] Eine Klebefolie (13) wurde auf die gleiche Weise wie die Klebefolie (1) aus Beispiel 1 hergestellt, außer dass die Art der Harzzusammensetzung für die Substratschicht, die Dicke der Substratschicht und die Dicke der Klebeschicht wie in Tabelle 3 angegeben geändert wurden.

(Vergleichsbeispiel 3: Herstellung einer Klebefolie (14))

[0225] Eine Klebefolie (14) wurde auf die gleiche Weise wie die Klebefolie (1) aus Beispiel 1 hergestellt, außer dass die Dicke der Substratschicht, die Art der Klebstoffzusammensetzung und die Dicke der Klebeschicht wie in Tabelle 3 angegeben geändert wurden.

(Vergleichsbeispiel 4: Herstellung einer Klebefolie (15))

[0226] Eine Klebefolie (15) wurde auf die gleiche Weise wie die Klebefolie (1) aus Beispiel 1 hergestellt, außer dass die Dicke der Substratschicht, die Art der Klebstoffzusammensetzung und die Dicke der Klebeschicht wie in Tabelle 3 angegeben geändert wurden.

(Vergleichsbeispiel 5: Herstellung einer Klebefolie (16))

[0227] Eine Klebefolie (16) wurde in der gleichen Weise wie die Klebefolie (1) aus Beispiel 1 hergestellt, außer dass die Dicke der Substratschicht, der Typ der Klebstoffzusammensetzung und die Dicke der Klebeschicht wie in Tabelle 3 angegeben geändert wurden.

(Vergleichsbeispiel 6: Herstellung einer Klebefolie (17))

[0228] Eine Klebefolie (17) wurde auf die gleiche Weise hergestellt wie die Klebefolie (1) aus Beispiel 1, außer dass die Art der Klebstoffzusammensetzung und die Dicke der Klebeschicht wie in Tabelle 3 angegeben geändert wurden.

[0229] Die Spannung bei 25% Dehnung, die Bruchspannung und die Bruchdehnung der Klebefolien (1) bis (17) der Beispiele 1 bis 11 und der Vergleichsbeispiele 1 bis 6 sowie der Substratschichten und Klebeschichten davon wurden nach den folgenden Methoden gemessen. Für die Klebefolien (1) bis (17) der Beispiele 1 bis 11 und der Vergleichsbeispiele 1 bis 6 wurde auch die Härte (Shore A) nach dem folgenden Verfahren gemessen. Für die Klebeschichten der Klebefolien (1) bis (17) der Beispiele 1 bis 11 und der Vergleichsbeispiele 1 bis 6 wurde auch das Volumenverhältnis der Füllstoffe nach dem folgenden Verfahren gemessen.

<<Messung der Spannung bei 25% Dehnung, der Bruchspannung
und der Bruchdehnung von Klebefolie oder Substratschicht>>

[0230] Jede Klebefolie bzw. jede Substratschicht wurde in eine Hantelform mit einer Messlänge von 20 mm und einer Breite von 6 mm gestanzt und mit einem Tensilon-Zugprüfgerät (Modell: RTF-1210, hergestellt von A&D Company, Limited) in einer Messatmosphäre von 23 °C und 50% relativer Luftfeuchtigkeit in Längsrichtung mit einer Zuggeschwindigkeit von 500 mm/min gedehnt. Auf diese Weise wurden die Spannung bei 25% Dehnung, die Bruchspannung und die Bruchdehnung jeder Klebefolie bzw. jeder Substratschicht gemessen. Die Ergebnisse sind in den folgenden Tabellen 1 bis 3 angegeben.

<<Messung der Spannung bei 25% Dehnung, der
Bruchspannung und der Bruchdehnung der Klebeschicht>>

[0231] Jede Klebeschicht wurde in eine Hantelform mit einer Messlänge von 20 mm und einer Breite von 10 mm gestanzt und mit einem Tensilon-Zugprüfgerät (Modell: RTF-1210, hergestellt von A&D Company, Limited) in einer Messatmosphäre von 23 °C und 50% relativer Luftfeuchtigkeit in Längsrichtung mit einer Zuggeschwindigkeit von 300 mm/min gedehnt. Auf diese Weise wurden die Spannung bei 25% Dehnung, die Bruchspannung und die Bruchdehnung jeder Klebeschicht gemessen. Die Ergebnisse sind in den folgenden Tabellen 1 bis 3 angegeben.

<<Messung der Härte>>

[0232] Die Shore-A-Härte jeder Klebefolie wurde gemäß JIS K 6253 mit einem Durometer (Feder-Kautschuk-Härteprüfer) gemessen (Modell: GS-719G, hergestellt von Teclock Corporation).

<<Messung des Volumenverhältnisses von Füllstoffpartikeln zur Klebeschicht>>

[0233] Das Volumenverhältnis jedes Füllstoffs zu jeder Klebeschicht wurde mit den folgenden Formeln (1) bis (3) berechnet.

Gewicht A(g) des Klebeharzes / Dichte A(g / cm³) des

Klebeharzes = Volumen A(cm³) Klebeharzes

Formel (1)

Gewicht B(g) der Füllstoffpartikel / Dichte B(g / cm³) der

$$\text{Füllstoffpartikel} = \text{Volumen B} \left(\text{cm}^3 \right) \text{ der Füllstoffpartikel} \quad \text{Formel (2)}$$

$$\left[\frac{\text{Volumen B}(\text{cm}^3) \text{ der Füllstoffpartikel}}{\left(\text{Volumen A}(\text{cm}^3) \text{ des Klebeharzes} + \text{Volumen B}(\text{cm}^3) \text{ der Füllstoffpartikel} \right)} \right] \times 100 = \text{Volumenverhältnis}(\%) \text{ der Füllstoffpartikel} \quad \text{Formel (3)}$$

[0234] Bei den Berechnungen wurde angenommen, dass die Dichte A der Klebeharze $1,2 \text{ g/cm}^3$ beträgt und für die Dichte B der Füllstoffpartikel wurde angenommen, dass die Dichte von Aluminiumhydroxid $2,42 \text{ g/cm}^3$, die Dichte von Nickel $8,90 \text{ g/cm}^3$ und die Dichte von Silikonpartikeln $0,98 \text{ g/cm}^3$ beträgt.

[0235] Die Entfernbartigkeit (beim Schälen durch vertikale Dehnung), die Schlagfestigkeit, die 180°-Schälklebekraft, die Scherklebekraft und die Spaltklebekraft der Klebefolien (1) bis (17) der Beispiele 1 bis 11 und der Vergleichsbeispiele 1 bis 6 wurden mit den folgenden Methoden geprüft und bewertet. Die Bewertungsergebnisse sind in den nachfolgenden Tabellen 1 bis 3 angegeben.

<<Bewertung der Entfernbarekeit (beim Schälen durch vertikale Dehnung)>>

[0236] Jede Klebefolie wurde auf eine Länge von 60 mm und eine Breite von 10 mm geschnitten. Ein 10 mm langer und 10 mm breiter Teil der zugeschnittenen Klebefolie stand als Griff über und eine saubere und glatte Aluminiumplatte (150 mm lang, 50 mm breit und 2 mm dick, Legierungsnummer: A1050) wurde in einer Atmosphäre von 23 °C und 50% relativer Luftfeuchtigkeit auf einer Seite der Klebefolie befestigt. Anschließend wurde eine saubere Acrylplatte mit glatter Oberfläche (150 mm lang, 50 mm breit und 2 mm dick, Acrylite L, Farbton: farblos, hergestellt von Mitsubishi Rayon Co., Ltd.) auf der Oberfläche der Klebefolie angebracht, die der Oberfläche gegenüberliegt, an der die Aluminiumplatte befestigt war. Die gestapelte Struktur, die aus der Aluminiumplatte, der Klebefolie und der Acrylplatte gebildet wurde, wurde durch einmaliges Hin- und Herrollen einer Walze unter einer Last von 5 kg gepresst und geklebt und dann 3 Tage lang in einer Atmosphäre bei 23 °C und 50% relativer Luftfeuchtigkeit stehen gelassen, um ein Teststück herzustellen.

[0237] In einer Atmosphäre bei 23 °C und 50% relativer Luftfeuchtigkeit wurde der Griffabschnitt der Klebefolie des Teststücks in der 90°-Richtung (vertikale Richtung) in Bezug auf die angebrachte Oberfläche der Klebefolie mit einer Zuggeschwindigkeit von 300 mm/min unter Verwendung eines Tensilon-Zugprüfgeräts (Modell: RTF-1210, hergestellt von A&D Company, Limited) gedehnt. Bei diesem Test wurden das Auftreten von Brüchen (Reißen) der Klebefolie und der Grad der Klebstoffzusammensetzungsreste, die nach dem Abziehen der Klebefolie auf dem Fügeteil (mindestens eine der Aluminium- und Acrylplatten) zurückbleiben, visuell überprüft.

[0238] Der Test nach dem oben beschriebenen Verfahren wurde dreimal durchgeführt und die Entferbarkeit (beim Schälen durch vertikale Dehnung) nach den folgenden Bewertungskriterien beurteilt. Die Ergebnisse sind in den nachfolgenden Tabellen 1 bis 3 angegeben.

[Bewertungskriterien]

- ⊕: Ein Bruch (Reißen) der Klebefolie trat null Mal unter den drei Malen auf.
 - : Ein Bruch (Reißen) der Klebefolie trat einmal unter den drei Malen auf, und/oder die Fläche der auf dem Fügeteil verbliebenen Klebstoffzusammensetzungsreste war kleiner als 1/5 der ursprünglichen Befestigungsfläche.
 - Δ: Ein Bruch (Reißen) der Klebefolie trat einmal unter den drei Malen auf, und die Klebefolie wurde nicht gedehnt, und die Fläche der Klebefolienreste, die auf dem Fügeteil verblieben, betrug 4/5 oder mehr der ursprünglichen Befestigungsfläche.
 - x: Ein Bruch (Reißen) der Klebefolie trat zweimal oder öfter unter den drei Malen auf, und/oder die Klebefolie wurde nicht gedehnt und konnte nicht entfernt werden.

⊕ und ○ sind praktisch akzeptabel.

<<Bewertung der Schlagfestigkeit>>

[0239] Jede Klebefolie wurde so zugeschnitten, dass zwei Stücke mit einer Länge von 20 mm und einer Breite von 5 mm hergestellt wurden. Wie in **Fig. 1** dargestellt, wurden die beiden Teile der Klebefolie **1** parallel mit einem Abstand von 40 mm zueinander auf einer Acrylplatte (50 mm lang, 50 mm breit und 2 mm dick, Acrylite L, Farbton: farblos, hergestellt von Mitsubishi Rayon Co., Ltd.) **2** befestigt. Als nächstes wurde, wie in **Fig. 2** dargestellt, die Acrylplatte **2**, an der die Klebefolie **1** befestigt war, an einem mittleren Teil einer ABS-Platte (150 mm lang, 100 mm breit und 2 mm dick, Toughace R, hergestellt von Sumitomo Bakelite Co., Ltd, Farbton:

natürlich, keine Prägung) **3** befestigt. Die gestapelte Struktur, die aus der Acrylplatte **2**, der Klebefolie **1** und der ABS-Platte **3** gebildet wurde, wurde durch einmaliges Hin- und Herrollen einer Walze unter einer Last von 2 kg gepresst und verklebt und dann 24 Stunden lang in einer Atmosphäre bei 40 °C und 50% relativer Luftfeuchtigkeit stehen gelassen, um ein Teststück herzustellen.

[0240] Wie in **Fig. 3** dargestellt, wurde ein U-förmiger Messtisch (150 mm lang, 100 mm breit, 45 mm hoch und 5 mm dick, aus Aluminium) **4** auf einem Sockel eines DuPont Schlagprüfgeräts (hergestellt von Tester Sangyo Co., Ltd.) platziert, und das Teststück wurde mit der Acrylplatte **2** des Teststücks nach unten auf den U-förmigen Messtisch gelegt (**Fig. 3**). In einer Atmosphäre von 23 °C und 50% relativer Luftfeuchtigkeit wurde ein Schlagkern aus rostfreiem Stahl (Durchmesser: 25 mm, Gewicht: 300 g) **5** von der Seite der ABS-Platte **3** auf die Mitte der ABS-Platte **3** fallen gelassen. In diesem Test wurde die Höhe, aus der der Schlagkern **5** fallen gelassen wurde, von 10 cm in Schritten von 10 cm geändert, und von jeder Höhe wurde der Schlagkern **5** fünfmal in Abständen von 10 Sekunden fallen gelassen. Die Höhe, bei der ein Ablösen oder ein Bruch der Klebefolie des Teststücks beobachtet wurde, wurde bestimmt, und die Schlagfestigkeit wurde nach den folgenden Bewertungskriterien beurteilt. Die Ergebnisse sind in den nachfolgenden Tabellen 1 bis 3 angegeben.

[Bewertungskriterien]

◎: Es kam weder zu einem Ablösen noch zu einem Bruch (Reißen) der Klebefolie, wenn der Schlagkern **5** aus einer Höhe von 60 cm oder mehr fallen gelassen wurde.

○: Beim Fallenlassen des Schlagkerns **5** aus einer Höhe von 30 cm bis 50 cm traten weder Ablösungen noch Brüche (Reißen) der Klebefolie auf.

Δ: Ablösung oder Bruch (Reißen) der Klebefolie trat auf, wenn der Schlagkern **5** aus einer Höhe von 10 cm oder mehr und weniger als 30 cm fallen gelassen wurde.

✗: Ablösen oder Bruch (Reißen) der Klebefolie trat auf, wenn die Höhe des Schlagkerns **5** 10 cm betrug.

◎ und ○ sind praktisch akzeptabel.

<<Bewertung der 180°-Schälklebekraft>>

[0241] Die 180°-Schälklebekraft wurde gemäß JIS Z 0237 gemessen. Konkret wurde jede Klebefolie auf eine Länge von 150 mm und eine Breite von 20 mm zugeschnitten und eine Oberfläche der Klebefolie mit einer PET-Folie mit einer Dicke von 25 µm hinterlegt. Anschließend wurde die andere Oberfläche der Klebefolie an einer Edelstahlplatte (100 mm lang, 30 mm breit und 3 mm dick) in einer Atmosphäre von 23 °C und 50% relativer Luftfeuchtigkeit befestigt. Die aus der Klebefolie und der Edelstahlplatte gebildete Stapelstruktur wurde durch einmaliges Hin- und Herrollen einer Walze unter einer Last von 2 kg gepresst und verklebt und dann eine Stunde lang in einer Atmosphäre von 23 °C und 50% relativer Luftfeuchtigkeit stehen gelassen, um ein Teststück herzustellen.

[0242] In einer Atmosphäre bei 23 °C und 50% relativer Luftfeuchtigkeit wurde die Klebefolie des Teststücks mit einem Tension-Zugprüfgerät (Modell: RTF-1210, hergestellt von A&D Company, Limited) bei einer Zuggeschwindigkeit von 300 mm/min in der 180°-Richtung (horizontale Richtung) gedehnt, um die 180°-Schälklebekraft der Klebefolie zu bestimmen.

<<Bewertung der Scherklebekraft>>

[0243] Jede Klebefolie wurde auf eine Länge von 20 mm und eine Breite von 20 mm zugeschnitten. In einer Atmosphäre von 23 °C und 50% relativer Luftfeuchtigkeit wurde eine saubere Edelstahlplatte A (100 mm lang, 30 mm breit und 3 mm dick), die mit wasserfestem Schleifpapier (Nr. 360) haarscharf poliert wurde, an einer Oberfläche der Klebefolie befestigt, so dass der Befestigungsbereich 20 mm × 20 mm betrug. Als nächstes wurde eine saubere und glatte Edelstahlplatte B (100 mm lang, 30 mm breit und 3 mm dick), die mit wasser-

festem Schleifpapier (Nr. 360) haarscharf poliert wurde, an der Oberfläche der Klebefolie befestigt, die der Oberfläche, an der die Edelstahlplatte A befestigt war, gegenüberliegt. Die gestapelte Struktur, die aus der Edelstahlplatte A, der Klebefolie und der Edelstahlplatte B gebildet wurde, wurde durch einmaliges Hin- und Herrollen einer Walze unter einer Last von 5 kg gepresst und verklebt und dann 24 Stunden lang in einer Atmosphäre von 23 °C und 50% relativer Luftfeuchtigkeit stehen gelassen, um ein Teststück herzustellen.

[0244] In einer Atmosphäre von 23 °C und 50% relativer Luftfeuchtigkeit wurde die Edelstahlplatte B, die den Prüfkörper bildete, mit einem Tensilon-Zugprüfgerät (Modell: RTF-1210, hergestellt von A&D Company, Limited) bei einer Zuggeschwindigkeit von 50 mm/min in Scherrichtung der Klebefolie gedehnt, wobei die Edelstahlplatte A, die das Teststück bildete, fixiert wurde, um so die Scherklebekraft zu bestimmen. Die Ergebnisse sind in den folgenden Tabellen 1 bis 3 angegeben.

<<Bewertung der Spaltklebekraft>>

[0245] Jede Klebefolie wurde auf eine Länge von 20 mm und eine Breite von 20 mm zugeschnitten. In einer Atmosphäre von 23 °C und 50% relativer Luftfeuchtigkeit wurde eine Oberfläche einer sauberen und glatten Aluminiumplatte (Legierungsnummer: A1050, 50 mm lang, 40 mm breit und 3 mm dick) an einer Oberfläche der Klebefolie befestigt, so dass der Befestigungsbereich 20 mm × 20 mm betrug. Als nächstes wurde eine saubere Aluminiumplatte mit glatter Oberfläche (Legierungsnummer: A1050, 50 mm lang, 40 mm breit und 3 mm dick) auf der Oberfläche der Klebefolie befestigt, die der Oberfläche, an der die Aluminiumplatte befestigt war, gegenüberliegt. Die aus den beiden Aluminiumplatten und der Klebefolie gebildete Stapelstruktur wurde durch einmaliges Hin- und Herrollen einer Walze unter einer Last von 5 kg gepresst und verklebt und dann 24 Stunden lang in einer Atmosphäre bei 23 °C und 50% relativer Luftfeuchtigkeit stehen gelassen, um ein Teststück herzustellen.

[0246] In einer Atmosphäre von 23 °C und 50% relativer Luftfeuchtigkeit wurde die Aluminiumplatte B, die das Teststück bildete, mit einem Tensilon-Zugprüfgerät (Modell: RTF-1210, hergestellt von A&D Company, Limited) mit einer Zuggeschwindigkeit von 50 mm/min in Spaltrichtung (Dickenrichtung) der Klebefolie gedehnt, wobei die Aluminiumplatte A, die das Teststück bildete, fixiert wurde, um so die Spaltklebekraft zu bestimmen. Die Ergebnisse sind in den folgenden Tabellen 1 bis 3 angegeben.

[Tabelle 1]

		Beispiel 1	Beispiel 2	Beispiel 3	Beispiel 4	Beispiel 5
		Klebefolie (1)	Klebefolie (2)	Klebefolie (3)	Klebefolie (4)	Klebefolie (5)
Substratschicht	Harzzusammensetzung	Harzzusammensetzung (1) (SIS)	Harzzusammensetzung (1) (SIS)	Harzzusammensetzung (1) (SIS)	Harzzusammensetzung (2) (Polyurethan)	Harzzusammensetzung (3) (SIS)
	Dicke [µm]	50	100	100	100	50
	Spannung bei 25% Dehnung [Mpa]	1,03	0,90	0,90	1,80	0,31
	Bruchspannung (MD) [Mpa]	18,60	8,35	8,35	33,00	10,50
	Bruchdehnung (MD) [%]	1150,0	970,00	970,00	720,0	1250,0
Klebeschicht	Klebstoffzusammensetzung	Klebstoffzusammensetzung (1)	Klebstoffzusammensetzung (1)	Klebstoffzusammensetzung (2)	Klebstoffzusammensetzung (1)	Klebstoffzusammensetzung (1)
	Klebeharz	Klebeharz (1)	Klebeharz (1)	Klebeharz (1)	Klebeharz (1)	Klebeharz (1)
	Typ	Füllstoff 1	Füllstoff 1	Füllstoff 2	Füllstoff 1	Füllstoff 1
	Menge (*1)	30	30	50	30	30
	Füllstoff-Partikel Mittlere Partikelgröße [µm]	18	18	11,9	18	18
	Partikelgrößenverteilung (D_{90}/D_{10})	12,3	12,3	4,2	12,3	12,3
	Volumenverhältnis [%]	13	13	6	13	13
	Dicke [µm]	50	25	25	25	50
	Spannung bei 25% Dehnung [Mpa]	0,06	0,06	0,08	0,06	0,06
	Bruchspannung (MD) [Mpa]	1,68	1,68	1,85	1,68	1,68
	Bruchdehnung (MD) [%]	700	1100	770	1100	700
	Verhältnis [volumengemittelte Partikelgröße der Füllstoffpartikel / durchschnittliche Dicke der Klebeschicht]	36/100	72/100	47,6/100	72/100	36/100
Klebefolie	Dicke [µm]	150	150	150	150	150
	Härte (Shore A)	73	80	79	81	64
	Spannung bei 25% Dehnung [Mpa]	0,41	0,58	0,51	1,30	0,19
	Bruchspannung (MD) [Mpa]	9,50	10,50	10,60	36,00	5,90
	Bruchdehnung (MD) [%]	1250,00	1775,00	1710,00	760,00	1200,00
Bewertung	Entferbarkeit (beim Schälen durch vertikale Dehnung)	◎	◎	◎	◎	◎
	Schlagfestigkeit	◎	○	◎	○	◎
	180°-Schäklebekraft [N/20 mm]	15,5	10	10	5	14
	Scherklebekraft [N/4 cm²]	500	360	365	480	410
	Spaltklebekraft [N/4 cm²]	405	210	205	205	200

*1: Die Menge der Füllstoffpartikel stellt die Menge (Gew.-Teile) der Füllstoffpartikel relativ zu 100 Gew.-Teilen des Klebeharzes (1) oder des Klebeharzes (2) dar.

[Tabelle 2]

		Beispiel 6	Beispiel 7	Beispiel 8	Beispiel 9	Beispiel 10	Beispiel 11
		Klebefolie (6)	Klebefolie (7)	Klebefolie (8)	Klebefolie (9)	Klebefolie (10)	Klebefolie (11)
Substratschicht	Harzzusammensetzung	Harzzusammensetzung (1) (SIS)	Harzzusammensetzung (1) (SIS)	Harzzusammensetzung (1) (SIS)	Harzzusammensetzung (1) (SIS)	Harzzusammensetzung (1) (SIS)	Harzzusammensetzung (1) (SIS)
	Dicke [µm]	100	50	50	50	50	50
	Spannung bei 25% Dehnung [Mpa]	0,90	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03
	Bruchspannung (MD) [Mpa]	8,35	18,60	18,60	18,60	18,60	18,60
Klebeschicht	Bruchdehnung (MD) [%]	970,00	1150,0	1150,0	1150,0	1150,0	1150,0
	Klebstoffzusammensetzung	Klebstoffzusammensetzung (3)	Klebstoffzusammensetzung (4)	Klebstoffzusammensetzung (5)	Klebstoffzusammensetzung (6)	Klebstoffzusammensetzung (7)	Klebstoffzusammensetzung (8)
	Klebeharz	Klebeharz (1)	Klebeharz (1)	Klebeharz (1)	Klebeharz (1)	Klebeharz (2)	Klebeharz (1)
	Füllstoff-Partikel	Typ	Füllstoff 3	Füllstoff 4	Füllstoff 1	Füllstoff 1	Füllstoff 1
		Menge (*1)	30	30	50	15	30
		Mittlere Partikelgröße [µm]	23	3	18	18	12
		Partikelgrößenverteilung (D ₉₀ /D ₁₀)	18,5	5,8	12,3	12,3	4,4
	Volumenverhältnis [%]	13	13	19	7	13	27
	Dicke [µm]	25	50	25	25	25	50
	Spannung bei 25% Dehnung [Mpa]	0,07	0,09	0,10	0,08	0,07	0,06
	Bruchspannung (MD) [Mpa]	1,35	1,86	2,01	1,49	1,05	1,54
	Bruchdehnung (MD) [%]	850,00	900,00	700,00	700,00	650	780
	Verhältnis [volumengemittelte Partikelgröße der Füllstoffpartikel / durchschnittliche Dicke der Klebeschicht]	92/100	6/100	72/100	72/100	72/100	24/100
Klebefolie	Dicke [µm]	150	150	100	100	100	100
	Härte (Shore A)	67	70	71	78	76	60
	Spannung bei 25% Dehnung [Mpa]	0,59	0,42	0,50	0,63	0,36	0,39
	Bruchspannung (MD) [Mpa]	15,20	9,80	8,50	8,40	12,50	10,11
	Bruchdehnung (MD) [%]	1550	1400	1200	1100	1450	1250
Bewertung	Entferbarkeit (beim Schälen durch vertikale Dehnung)	◎	○	◎	◎	◎	◎
	Schlagfestigkeit	○	○	○	○	○	○
	180°-Schälklebekraft [N/20 mm]	5	16,5	9,5	10,5	5	16
	Scherklebekraft [N/4 cm ²]	260	550	260	250	305	520
	Spaltklebekraft [N/4 cm ²]	150	375	170	200	160	450

*1: Die Menge der Füllstoffpartikel stellt die Menge (Gew.-Teile) der Füllstoffpartikel relativ zu 100 Gew.-Teilen des Klebeharzes (1) oder des Klebeharzes (2) dar.

[Tabelle 3]

		Vergleichsbeispiel 1	Vergleichsbeispiel 2	Vergleichsbeispiel 3	Vergleichsbeispiel 4	Vergleichsbeispiel 5	Vergleichsbeispiel 6
		Klebefolie (12)	Klebefolie (13)	Klebefolie (14)	Klebefolie (15)	Klebefolie (16)	Klebefolie (17)
Substratschicht	Harzzusammensetzung	Harzzusammensetzung (5) (PET-Folie)	Harzzusammensetzung (4) (SIS)	Harzzusammensetzung (1) (SIS)	Harzzusammensetzung (1) (SIS)	Harzzusammensetzung (1) (SIS)	Harzzusammensetzung (1) (SIS)
	Dicke [µm]	100	100	100	100	100	50
	Spannung bei 25% Dehnung [Mpa]	126,60	0,18	0,90	0,90	0,90	1,03
	Bruchspannung (MD) [Mpa]	180,80	1,35	8,35	8,35	8,35	18,60
	Bruchdehnung (MD) [%]	181,40	1350,0	970,00	970,00	970,00	1150,0
Klebeschicht	Klebstoffzusammensetzung	Klebstoffzusammensetzung (1)	Klebstoffzusammensetzung (1)	Klebstoffzusammensetzung (9)	Klebstoffzusammensetzung (10)	Klebstoffzusammensetzung (11)	Klebstoffzusammensetzung (12)
	Klebeharz	Klebeharz (1)	Klebeharz (1)	Klebeharz (1)	Klebeharz (1)	Klebeharz (1)	Klebeharz (1)
	Füllstoffpartikel	Typ	Füllstoff 1	Füllstoff 1	-	Füllstoff 1	Füllstoff 1
	Menge (*1)	30	30	-	5	200	100
	Mittlere Partikelgröße [µm]	18	18	-	18	18	18
	Partikelgrößenverteilung (D_{90}/D_{10})	12,3	12,3	-	12,3	12,3	12,3
	Volumenverhältnis [%]	13	13	-	2	50	33
	Dicke [µm]	25	25	25	25	25	25
	Spannung bei 25% Dehnung [Mpa]	0,06	0,06	0,03	0,07	0,48	0,11
	Bruchspannung (MD) [Mpa]	1,68	1,68	1,23	0,98	1,3	2,21
	Bruchdehnung (MD) [%]	1100	1100	1050,00	1100	400	700,00
	Verhältnis [volumengemittelte Partikelgröße der Füllstoffpartikel / durchschnittliche Dicke der Klebeschicht]	72/100	72/100	-	72/100	72/100	72/100
Klebefolie	Dicke [µm]	150	150	150	150	150	100
	Härte (Shore A)	92	63	81	78	78	70
	Spannung bei 25% Dehnung [Mpa]	82,44	0,14	0,65	0,64	0,72	0,53
	Bruchspannung (MD) [Mpa]	114,80	2,00	13,50	8,60	10,50	8,20
	Bruchdehnung (MD) [%]	125,00	1500,00	1250,00	1200,00	1200,00	1150
Bewertung	Entferbarkeit (beim Schälen durch vertikale Dehnung)	x	x	x	x	Δ	Δ
	Schlagfestigkeit	x	O	⊕	⊖	x	x
	180°-Schälklebekraft [N/20 mm]	3	19,5	13	12	4	4,5
	Scherklebekraft [N/4 cm²]	305	280	355	345	10	255
	Spaltklebekraft [N/4 cm²]	110	135	275	260	20	135

*1: Die Menge der Füllstoffpartikel stellt die Menge (Gew.-Teile) der Füllstoffpartikel relativ zu 100 Gew.-Teilen des Klebeharzes (1) oder des Klebeharzes (2) dar.

[0247] Die Ergebnisse in den obigen Tabellen 1 bis 3 zeigen, dass die Klebefolien der Beispiele 1 bis 11 jeweils leicht durch Dehnung abgezogen werden können, auch wenn die Richtung der Dehnung die senkrechte Richtung in Bezug auf eine angebrachte Oberfläche eines angebrachten Objekts ist, jeweils eine geringere Bruchwahrscheinlichkeit aufweisen, auch wenn das Substrat der Klebefolie dünn ist, und jeweils eine ausgezeichnete Schlagfestigkeit, Scherklebekraft und Spaltklebekraft aufweisen.

[0248] Im Gegensatz dazu konnte keine der Klebefolien der Vergleichsbeispiele 1 bis 6 erfolgreich durch Dehnung abgezogen werden, wenn die Richtung der Dehnung die senkrechte Richtung in Bezug auf eine angebrachte Oberfläche eines angebrachten Objekts war. Außerdem war in den Vergleichsbeispielen 1, 5 und 6 die Schlagfestigkeit schlecht, und in Vergleichsbeispiel 1 war auch die Scherklebekraft schlecht.

[0249] Aspekte der vorliegenden Erfindung sind zum Beispiel wie folgt:

<1> Eine Klebefolie enthält eine Klebeschicht und eine Substratschicht.

Die Klebeschicht enthält Füllstoffpartikel und ein Klebeharz. Der Gehalt der Füllstoffpartikel in der Klebeschicht beträgt 10 Gew.-Teile bis 90 Gew.-Teile bezogen auf 100 Gew.-Teile des Klebeharzes. Das Volumenverhältnis der Füllstoffpartikel zur Klebeschicht beträgt 4% bis 40%.

Die Klebefolie hat eine Spannung bei 25% Dehnung von 0,15 Mpa bis 82 Mpa.

<2> Bei der Klebefolie nach <1> haben die Füllstoffpartikel eine Partikelgrößenverteilung (D_{90}/D_{10}) von 2,5 bis 20.

<3> Bei der Klebefolie nach <1> oder <2> hat die Klebefolie eine Shore A-Härte von 10 bis 90.

<4> Bei der Klebefolie nach einem von <1> bis <3> hat die Klebefolie eine Bruchdehnung (MD) von 1.000% bis 1.800%.

Gewerbliche Anwendbarkeit

[0250] Die Klebefolie lässt sich durch Dehnen leicht abziehen, selbst wenn die Richtung des Dehnens senkrecht zu einer angebrachten Oberfläche eines angebrachten Objekts ist, sie reißt weniger leicht, selbst wenn das Substrat der Klebefolie dünn ist, und hat eine ausgezeichnete Schlagfestigkeit, Scherklebkraft und Spaltklebekraft. Daher eignet sich die Klebefolie beispielsweise für die Befestigung von Teilen in verschiedenen industriellen Bereichen, z.B. für die Befestigung von Metallblechen, die relativ große elektronische Geräte wie Flachbildfernseher, elektrische Haushaltsgeräte und Büromaschinen bilden, für die Befestigung von Außenteilen an Gehäusen und für die Befestigung von Außenteilen oder starren Teilen wie Batterien an relativ kleinen elektronischen Geräten wie tragbaren elektronischen Endgeräten, Kameras und PCs; für die vorübergehende Befestigung solcher Teile und für Etiketten, die Produktinformationen anzeigen.

Bezugszeichenliste

- 1 Klebefolie
- 2 Acrylplatte
- 3 ABS-Platte
- 4 U-förmiger Messtisch
- 5 Schlagkern

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP 2016504449 [0007]
- JP 2015124289 [0007]

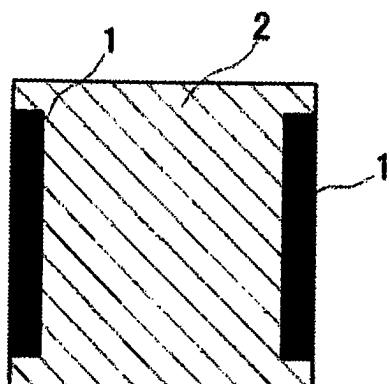
Patentansprüche

1. Klebefolie, die eine Klebeschicht und eine Substratschicht umfasst, wobei die Klebeschicht Füllstoffpartikel und ein Klebeharz enthält, ein Gehalt der Füllstoffpartikel in der Klebeschicht 10 Gew.-Teile bis 90 Gew.-Teile, bezogen auf 100 Gew.-Teile des Klebeharzes, beträgt und ein Volumenverhältnis der Füllstoffpartikel zur Klebeschicht 4% bis 40% beträgt, und die Klebefolie eine Spannung bei 25% Dehnung von 0,15 Mpa bis 82 Mpa aufweist.
2. Klebefolie nach Anspruch 1, wobei die Füllstoffpartikel eine Partikelgrößenverteilung (D_{90}/D_{10}) von 2,5 bis 20 aufweisen.
3. Klebefolie nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Klebefolie eine Shore A-Härte von 10 bis 90 aufweist.
4. Klebefolie nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Klebefolie eine Bruchdehnung (MD) von 1.000% bis 1.800% aufweist.

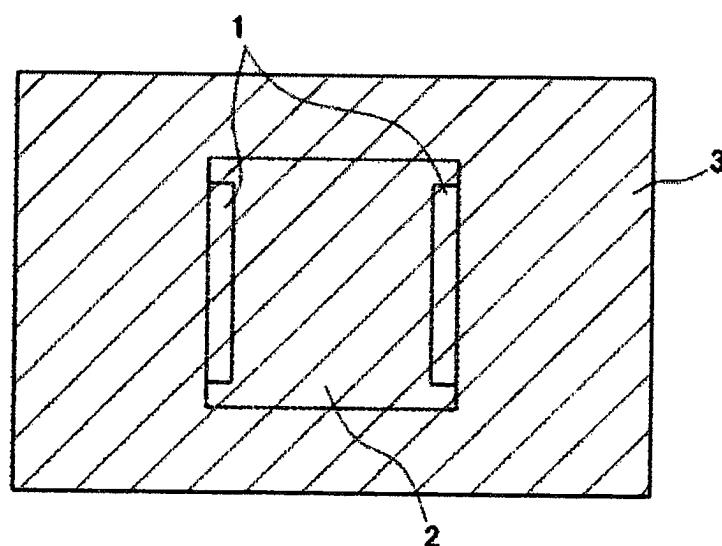
Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Figur 1



Figur 2



Figur 3

