(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 26 064 T2** 2005.09.22

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 884 112 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 26 064.3**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 110 476.3**
(96) Europäischer Anmeldetag: **08.06.1998**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **16.12.1998**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **08.09.2004**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **22.09.2005**

(51) Int Cl.[7]: **B05D 3/14**
B29C 39/18, B29C 44/32, B29C 59/10, E06B 3/267, H01T 19/00

(30) Unionspriorität:
16788397 11.06.1997 JP

(73) Patentinhaber:
YKK AP Inc., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:
LEINWEBER & ZIMMERMANN, 80331 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, ES, SE

(72) Erfinder:
Tsuboi, Masatake, Uozu-shi, Toyama-ken, JP; Wakabayashi, Masaki, Shimoniikawa-gun, Toyama-ken, JP; Shioda, Norio, Toyama-shi, Toyama-ken, JP; Irie, Shigeo, Furukawa-shi, Miyagi-ken, JP; Iwakura, Masaaki, Kurobe-shi, Toyama-ken, JP; Shoji, Toshiyuki, Furukawa-shi, Miyagi-ken, JP

(54) Bezeichnung: **Aluminium-Harz-Verbundprofile und Verfahren zu deren Herstellung**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

ALLGEMEINER STAND DER TECHNIK

1. Gebiet der Erfindung:

[0001] Diese Erfindung betrifft eine Technik für die Verbindung zwischen einem Aluminiumprofil und einem Harzwerkstoff und insbesondere Harz-Verbund-Aluminiumprofile, die einen Harzwerkstoff aufweisen, der mit einem Aluminiumprofil verbunden ist, und speziell wärmeisolierende Aluminiumprofile, die die Verbindungsteile von gegenüberliegenden seitlichen Plattenelementen eines Aluminiumprofils, das mit einem Harzwerkstoff ausgebildet ist, aufweisen, ein Verfahren für die Herstellung der Profile und ein Gerät, insbesondere ein bei der Herstellung der Profile verwendetes Gerät zur Entspannungsbehandlung.

[0002] Der Ausdruck „Aluminiumprofil[e]" wird hierin verwendet, die Formteile oder Abschnitte aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung, die in einer Endlosform ausgebildet sind (hierin im Folgenden einfach als „Profil[e]" bezeichnet), auszudrücken, und der Ausdruck „Harz-Verbund-Aluminiumprofil[e]" wird verwendet, um das Konzept auszudrücken, das die wärmeisolierenden Aluminiumformteile oder -abschnitte (hierin im Folgenden einfach als „wärmeisolierende[s] Profil[e]" bezeichnet) umfasst.

2. Beschreibung des Stands der Technik:

[0003] Die Verbundprofile, die einen Harzwerkstoff aufweisen, der mit der Oberfläche oder der Vertiefung eines Profils verbunden ist, sind in verschiedenen technischen Gebieten verwendet worden, da sie leicht sind und eine hervorragende Dauerhaftigkeit, Festigkeit oder dergleichen aufweisen. Insbesondere im Gebiet der Konstruktionstechnik sind Zargen, die auf entweder der Außenseite oder der Innenseite eines Gebäudes mit einem Wegwerfteil einer doppelten Papierschiebetür ausgestattet wurden, mit Hinblick auf das Erzielen von Wärmeisolierung, Dämpfen von Lärm und verhindern von Kondenswasserniederschlag weit verbreitet. Die wärmeisolierenden Profile werden in den Rahmen derartiger Zargen verwendet.

[0004] Das wärmeisolierende Profil ist zwischen den gegenüberliegenden seitlichen Plattenelementen dieses mit einem Verbindungsteil, das aus synthetischem Harz ausgebildet ist, ausgestattet und kann in dieser Struktur die gegenüberliegenden seitlichen Plattenelemente durch die Klebkraft des Harzwerkstoffs einstückig miteinander verbunden haben und ist aufgrund des Eingriffs des Harzwerkstoffs zwischen den gegenüberliegenden Plattenelementen dazu in der Lage, die Funktionen des Erzielens von Wärmeisolierung, Dämpfens von Lärm und Verhinderns von Kondenswasserniederschlag zu offenbaren. Als obenerwähnter Harzwerkstoff wird im Allgemeinen ein schäumbares hartes Polyurethanharz verwendet, wie es beispielsweise in der veröffentlichten japanischen Patentanmeldung KOKAI (frühe Veröffentlichung) Nr. 54-19,537 gelehrt wird.

[0005] Im Allgemeinen wird bei der Herstellung des wärmeisolierenden Profils ein Urethanharzwerkstoff bis zum Fassungsvermögen in eine zwischen den beschichteten, gegenüberliegenden seitlichen Plattenelementen eines Profils bereitgestellte Vertiefung, die mit einem Harz bepackt werden soll, eingespritzt, und danach wird der Abschnitt des Profils, der die Vertiefung ausbildet, so geschnitten, dass die gegenüberliegenden seitlichen Plattenelemente lediglich mittels des Urethanharzes miteinander verbunden sind.

[0006] Da jedoch die vom Urethanharz erzeugte Klebkraft nicht ausreicht, neigen das Harz und das Profil dazu, sich voneinander abzuschälen. Wenn eine Trennung dieser Art auftritt, weist das Profil das Problem auf, dass es ein Quietschgeräusch abgibt, wenn es unter einer externen Kraft verformt wird, und es lässt außerdem einen Mangel an Festigkeit erkennen. Weiterhin bringt das wärmeisolierende Profil die Probleme der Dauerhaftigkeit mit sich, wie beispielsweise das Verursachen von Schrumpfung des Urethanharzes nach längerer Verwendung, die Neigung dazu, das Phänomen der Verursachung eines Absatzes im Stoßende (durch einen Test mit Kühl-/Heizwiederholzyklen erkennbar, hervorzurufen, und das mögliche Einbringen eines Risses in die Oberfläche der Verbindung und Hervorrufen von Regenwasserleckagen durch den Riss. Vordem sind daher zum Kompensieren des Mangels an Klebkraft beim Urethanharz Maßnahmen wie das Aufbringen einer Haftvermittlerschicht auf die Innenfläche der Vertiefung im Profil, die mit Harz gefüllt werden soll, oder das mechanische Ausbilden mehrerer Klauenteile auf der Innenfläche vorgeschlagen worden. Diese Maßnahmen bringen jedoch sehr teure Behandlungen mit sich, erfordern das Einsetzen von teuren Vorrichtungen und leiden an schlechter Produktivität. Diese Behandlungen sind nicht problemlos gleichmäßig an der Innenfläche der Vertiefung auszuführen, insbesondere dann, wenn ein ein Loch bildendes Teil für eine Schraube in die Vertiefung hineinragt. Weiterhin werden Verfahren und Vorrichtungen, wie sie im Oberbegriffsteil der angehängten Ansprüche 1 und 10 spezifiziert sind, in US-A-3451871 und EP-A-0 372 634 offenbart.

KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0007] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Technik zur Verbesserung der Klebkraft, die zwischen einem Profil und einem Harz erzeugt werden soll, durch ein relativ einfaches und kostengünstiges Verfahren zu entwickeln und somit die Fertigung der Verbundprofile oder wärmeisolierenden Profile, die ein Profil und ein Harz aufweisen, die fest miteinander verbunden sind, zu geringen Kosten bei hoher Effizienz zu ermöglichen.

[0008] Insbesondere hat die vorliegende Erfindung als eine Aufgabe dieser die Bereitstellung der Verbundprofile, speziell der wärmeisolierenden Profile, die eine einfache Behandlung der Vertiefung, die mit Harz gefüllt werden soll, sogar dann ermöglichen, wenn ein ein Loch bildendes Teil für eine Schraube in die Vertiefung hineinragt, große Haftung zwischen einem Profil und einem Harz erzeugen, verhindern, das das Profil ein Quietschgeräusch abgibt, selbst wenn es einer externen kraft ausgesetzt ist, große Festigkeit demonstrieren, starken Widerstand gegenüber der Schrumpfung des Harzes bieten, praktisch kein Phänomen der Verursachung eines Absatzes im Stoßende mit sich bringen und sich durch eine Dauerhaftigkeit auszeichnen, die ausreicht, einer längeren Verwendung standzuhalten, sowie eines hoch effizienten Verfahrens zur Herstellung dieser.

[0009] Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Gerät, insbesondere eine Elektrode für ein Gerät zur Entspannungsbehandlung zu entwickeln, die vorteilhafterweise beim oben beschriebenen Verfahren verwendet werden kann.

[0010] Um die oben beschriebenen Aufgaben zu erfüllen, stellt die vorliegende Erfindung in ihrem grundlegenden Aspekt ein Verfahren für die Herstellung eines Harz-Verbundprofils, wie es im angehängten Anspruch 1 spezifiziert ist, bereit. Wenn das Profil eine Vertiefung aufweist, die mit Harz bepackt werden soll, wird die Entspannungsbehandlung an der Innenfläche der Vertiefung ausgeführt und die entspannungsbehandelte Vertiefung wird mit dem Harzwerkstoff gefüllt.

[0011] Der Einsatz dieser Verfahrens kommt der Bereitstellung eines Harz-Verbundprofils, das einen Harzwerkstoff aufweist, der fest einstückig mit dem entspannungsbehandelten Abschnitt der beschichteten Fläche des Profils verbunden ist, gleich.

[0012] Das tatsächlich in der vorliegenden Erfindung zu verwendende Profil kann ein Profil sein, das einen Beschichtungsbelag aufweist, der durch eine Beschichtungsbehandlung an der Oberfläche eines Profils aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung ausgebildet wurde, im Allgemeinen ein extrudiertes Profil oder ein Profil sein, auf dem ein Verbundbelag, der einen anodischen Oxidbelag, einen gefärbten Oxidbelag oder einen chemischen Konversionsbelag umfasst, ausgebildet ist und über den ein Beschichtungsbelag gelegt ist. Somit ist ein Profil, das auf seiner Oberfläche mit einem Beschichtungsbelag versehen ist, ausnahmslos in der vorliegenden Erfindung verwendbar. Die hierin eingebrachte Beschichtungsbehandlung kann mittels beliebiger der vordem bekannten Verfahren, wie beispielsweise Galvanisieren, Tauchlackierung und elektrostatische Beschichtung, ausgeführt werden.

[0013] Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren für die Herstellung eines wärmeisolierenden Profils bereitgestellt, das durch das Ausführen einer Entspannungsbehandlung an der Innenfläche einer Vertiefung, die zwischen gegenüberliegenden seitlichen Plattenelementen angeordnet ist und mit Harz gefüllt werden soll, das Füllen eines Harzwerkstoffs in die entspannungsbehandelte Vertiefung und das anschließende Schneiden des Abschnitts des Profils, das die Vertiefung ausbildet, um dadurch ein wärmeisolierendes Profil zu erhalten, das mit den gegenüberliegenden seitlichen Plattenelementen ausgestattet ist, die einstückig miteinander mit dem Harzwerkstoff, der wie oben beschrieben eingefüllt wurde, verbunden sind, gekennzeichnet ist. Wenn das obenerwähnte Profil mindestens zwei Vertiefungen aufweist, die zwischen den gegenüberliegenden seitlichen Plattenelementen angeordnet sind und mit Harz gefüllt werden sollen, werden die Entspannungsbehandlung und das Packen des Harzwerkstoffs an der Innenseite einer der Vertiefungen ausgeführt und dann wird der Abschnitt des Profils, der die andere Vertiefung ausbildet, geschnitten, wenn der Abschnitt des Profils, der die obenerwähnte Vertiefung ausbildet, danach geschnitten, eine Harzplatte über den geschnittenen Abschnitt der anderen Vertiefung gelegt wird, um diesen abgeschnittenen Abschnitt abzudecken, und nachfolgend die Entspannungsbehandlung und das Packen des Harzwerkstoffs an der Innenseite der anderen Vertiefung ausgeführt werden, wie im angehängten Anspruch 3 spezifiziert ist.

[0014] Der Einsatz dieses Verfahrens resultiert in der Bereitstellung eines wärmeisolierenden Profils, das das Verbindungsteil der gegenüberliegenden seitlichen Plattenelemente eines beschichteten Profils aufweist, wo-

bei das Verbindungsteil (das Verbindungselement) aus einem Harzwerkstoff ausgebildet ist, der fest einstückig mit den entspannungsbehandelten Abschnitten der gegenüberliegenden Oberflächen der gegenüberliegenden seitlichen Plattenelemente verbunden ist.

KURZEBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0015] Andere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung zusammen mit Ansicht der Zeichnungen offenbar werden. Es zeigen:

[0016] Fig. 1A bis Fig. 1F schematische erklärende Schaubilder, die einen Vorgang zum Herstellen eines wärmeisolierenden Profils gemäß des Verfahrens der vorliegenden Erfindung darstellen;

[0017] Fig. 2 eine fragmentarische Perspektivansicht, die ein Beispiel einer Aluminiumzarge, die durch Zusammenbauen von wärmeisolierenden Profilen verschiedener Strukturen ausgebildet wurde, darstellt;

[0018] Fig. 3 einen fragmentarischen Querschnitt eines wärmeisolierenden Profils, das ein ein Loch bildendes Teil für eine Schraube aufweist;

[0019] Fig. 4 eine Querschnittsansicht, die den Zustand darstellt, in dem eine Elektrode zur Entspannungsbehandlung in eine Gießtasche im unteren Rahmen eingeführt wird;

[0020] Fig. 5 bis Fig. 9 Perspektivansichten, die verschiedene Elektrodenarten darstellen, wobei Fig. 5 eine wie eine Rundstange geformte Elektrode, Fig. 6 eine wie eine Platte geformte Elektrode, **Fig.** 1 eine wie eine Scheibe geformte Elektrode und Fig. 8 und Fig. 9 Elektroden anderer Formen bildlich darstellen;

[0021] Fig. 10 eine fragmentarische Perspektivansicht, die ein Beispiel einer Vorrichtung zur Corona-Entspannungsbehandlung darstellt;

[0022] Fig. 11 eine Perspektivansicht, die ein Beispiel einer Vorrichtung zum Anpassen der Stellung einer Elektrode darstellt;

[0023] Fig. 12 eine fragmentarische Perspektivansicht, die den Zustand darstellt, in dem eine wie eine Platte geformte Elektrode in eine Gießtasche eines Profils eingeführt wird;

[0024] Fig. 13 eine fragmentarische Perspektivansiche, die den Zustand darstellt, in dem eine wie eine Scheibe geformte Elektrode in eine Gießtasche eines Profils eingeführt wird;

[0025] Fig. 14 eine teilweise im Schnitt dargestelite Perspektivansicht, die den Zustand darstellt, in dem Harz in eine Gießtasche eines Profils gegossen wird;

[0026] Fig. 15 bis Fig. 17 Graphen, die die Änderungen der Menge an Funktionsgruppen in der Oberfläche eines Beschichtungsbelags, vor und nachdem verschiedene beschichtete Profile einer Entspannungsbehandlung unterworfen wurden, zeigt; und

[0027] Fig. 18 einen Graphen, der die Änderung des Schrumpfquotienten des Urethanharzes, die bei einem Test mit Kühl-/Heizwiederholzyklen, der an verschiedenen Arten von wärmeisolierenden Profilen ausgeführt wurde, gefunden wurde, zeigt.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0028] Die Herstellung eines Verbundprofils bzw. wärmeisolierenden Profils gemäß der vorliegenden Erfindung ist im Grunde durch das Erhöhen der Klebkraft zwischen einem Harz und einem Profil, indem im Vorhinein eine Entspannungsbehandlung an der beschichteten Oberfläche des mit dem Harz verbindenden Abschnitts eines Profils oder der beschichteten Innenfläche einer Vertiefung, die in dem Profil ausgebildet ist und mit Harz bepackt werden soll, ausgeführt wird, gekennzeichnet. Wenn die Entspannungsbehandlung dieser Art ausgeführt wird, werden die chemischen Bindungen zwischen dem Harzmolekülen, die auf der Oberfläche des Profils einen Beschichtungsbelag ausbilden, getrennt und freie hydrophile Funktionsgruppen, wie beispielsweise -OH, -COOH, =NH, $-NH_2$, -SH, -SOH oder -NHCO-, werden abhängig von der verwendeten Beschichtungsmaterialart durch die Entspannungsenergie oder freigesetzte Elektronen ausgebildet, was darin resultiert, dass das Harz auf der Oberfläche des Beschichtungsbelags eine verbesserte Benetzbarkeit erhalten

wird. Es ist auch denkbar, dass das von der elektrischen Entladung erzeugte Ozon die Oberfläche des Beschichtungsbelags aktivieren und die Affinität der Oberfläche für das Harz verbessern wird. diese Aktionen erhöhen die Klebkraft zwischen dem Harz und dem Profil merklich und ermöglichen selbst im wärmeisolierenden Profil einer solchen Struktur, dass dessen gegenüberliegenden seitlichen Plattenelemente lediglich mittels des zwischen sie eingeschobenen Harzwerkstoffs miteinander verbunden sind, eine einstückige Verbindung mit ausgesprochen großer Klebkraft. Das wärmeisolierende Profil selbst erhält daher verbesserte Festigkeit, verhindert das Abgeben eines Quietschgeräuschs, wenn es einer externen Kraft ausgesetzt ist, bietet hohe Dauerhaftigkeit, um der Schrumpfung des Harzes während längerer verwendung zu widerstehen, und bringt praktisch keine Möglichkeit des Ausbildens eines Absatzes im Stoßende mit sich. Insbesondere wenn der zum Füllen zu verwendende Harzwerkstoff ein solches Harz wie ein Urethanharz ist, das aus Isocyanat und Polyol gebildet ist und daher eine Funktionsgruppe aufwies, die mit der freien Funktionsgruppe reagieren konnte, und das auf der Oberfläche eines Beschichtungsbelags als Folge der obenerwähnten Entspannungsbehandlung auszubilden ist, erhöht die Reaktion zwischen diesen Funktionsgruppen die Klebkraft zu einem sehr hohen Ausmaß.

[0029] Vom Beschichtungsbelag auf der Oberfläche des Profils ist lediglich erforderlich, das er als Folge der Entspannungsbehandlung eine derartige, wie obenerwähnte hydrophile Funktionsgruppe ausbilden kann. Als konkrete Beispiele des auf diese Beschreibung passenden Beschichtungsbelags können die Beschichtungsbeläge, die aus dem Auftragen von Acrylharzbeschichtungsmaterial, Acryl-Melaminharzbeschichtungsmaterial, Polyesterbeschichtungsmaterial, Polyurethanbeschichtungsmaterial, Melaminharzbeschichtungsmaterial, Acryl-Silikonbeschichtungsmaterial (mit zwei oder mehr an eine Silangruppe gebundenen Fluoratomen) mittels eines Beschichtungsverfahrens wie Galvanisieren, Tauchlackierung oder elektrostatischer Beschichtung resultieren, genannt werden.

[0030] Dagegen können als das Harzwerkstoff, mit dem ein Profil zu verbinden oder der in diesem zu füllen ist, verschiedene Arten von wärmeisolierendem Harz, wie beispielsweise Urethanharze oder Epoxidharze des kalthärtenden Typs oder Acrylharze des photopolymerisierenden Typs, verwendet werden. Neben den obenerwähnten anderen wärmeisolierenden Harzen stellen sich die Urethanharze, die bei normalen Raumtemperaturen oder in einem Bereich niedriger Temperaturen eine geeignete Flexibilität besitzen und in einem Bereich hoher Temperaturen ihre Festigkeit und eine geeignete Steifigkeit bewahren, als besonders vorteilhaft heraus.

[0031] Als konkrete Beispiele des Verfahrens zum Ausführen der Entspannungsbehandlung können (1) ein Verfahren, das das Ausführen einer Corona-Entspannung auf einem gegegenen Beschichtungsbelag bei normaler Raumtemperatur unter normalem Druck, wodurch eine Oberflächenbehandlung des Beschichtungsbelags erwirkt wird (Corona-Entspannungsbehandlung), umfasst, (2) ein Verfahren, das das Ausführen einer Glimmntladung auf einem gegebenen Beschichtungsbelag in einem Vakuum, wodurch die Oberfläche des Beschichtungsbelags behandelt wird (Ionenbehandlung), umfasst, und (3) ein Verfahren, das das Versiegeln eines gegebenen Beschichtungsbelags in einem Vakuum, das eine Spurenmenge eines Monomers und ein Inertgas enthält, und das Ausführen einer Glimmentladung auf dem Beschichtungsbelag, um eine Modifizierung der Oberfläche des Beschichtungsbelags (Plasmabehandlung) zu erwirken, umfasst, genannt werden. Diese Verfahren sind ausnahmslos dazu in der Lage, die Oberfläche des Beschichtungsbelags eines Profils mittels elektrischer Energie zu modifizieren. Neben den obenerwähnten anderen Verfahren stellt sich das Corona-Entspannungsbehandlungsverfahren, das ziemlich einfach bei normaler Raumtemperatur unter normalen Druck zu geringen kosten durchgeführt werden kann, als besonders vorteilhaft heraus. Die für die Corona-Entspannungsbehandlung verfügbaren Behandlungsvorrichtungen sind weithin in drei Typen bekannt, d. h. ein Elektrodenabstandssystem, ein Vakuumröhrensystem und ein Festkörpersystem. Bei der von der vorliegenden Erfindung in Erwägung gezogenen Entspannungsbehandlung kann ein beliebiges dieser Systeme effektiv eingesetzt werden.

[0032] Die Bedingungen für die Entspannungsbehandlung werden bevorzugt so eingestellt, dass die Oberfläche des Beschichtungsbelags eines entspannungsbehandelten Profils eine Oberflächenspannung von mindestens 45 dyn/cm verzeichnet oder bewirkt, dass ein 5 µl Großer Wassertropfen, der darauf gegossen wird, sich über einen Bereich mit einem Durchmesser von mindestens 3,5 mm, vorzugsweise einem Durchmesser von mindestens 3,7 mm, verbreitet. Diese Bedingungen können angepasst werden, indem beispielsweise die Fördergeschwindigkeit des Profils oder der Wert der Entladungsspannung oder andere Entspannungsbedingungen auf geeignete Weise eingestellt werden.

[0033] Die vorliegende Erfindung wird nun im Folgenden mit Bezugnahme auf die angehängten Zeichnungen spezifischer beschrieben.

[0034] Die Fig. 1A bis Fig. 1F stellen ein Beispiel des Vorgangs dar, der auszuführen ist, wenn das Verfahren der vorliegenden Erfindung auf die Herstellung eines wärmeisolierenden Profils angewendet wird.

[0035] Zunächst wird, wie in Fig. 1A dargestellt, eine Elektrode **20** zur Entspannungsbehandlung in eine (3) von zwei mit Harzfüllvertiefungen **3** und **4** (hierin im Folgenden als „Gießtaschen" bezeichnet), die derart zwischen gegenüberliegenden seitlichen Plattenelementen **2a** und **2b** eines beschichteten Profils **1** angeordnet sind, dass sie die Plattenelemente **2a** und **2b** untereinander verbinden, eingeführt und wird darin so betrieben, dass auf der Innenfläche der Gießtasche **3** eine Entspannungsbehandlung ausgeführt wird. Dann wird, wie in Fig. 1B dargestellt, ein Harz **5** in die entspannungsbehandelte Gießtasche **3** gegossen und darin aushärten gelassen. Daraufhin wird das Profil **1** auf den Kopf gestellt. Durch Verwendung eines geeigneten Schneidwerkzeugs (nicht gezeigt) wird ein Teil eines unteren Abschnitts **4a** von der Seite der anderen Gießtasche **4** aus herausgeschnitten, wie in Fig. 1C dargestellt, und gleichzeitig wird ebenfalls ein Teil des unteren Abschnitts **3a** der anderen Gießtasche **3** herausgeschnitten. (Im Übrigen kann, wenn das Profil **1** nur eine Gießtasche **3** besitzt, das Schneidwerkzeug durch eine Öffnung in der Seite des unteren Abschnitts **3a** eingeführt und so gehandhabt werden, dass ein Teil des unteren Abschnitts **3a** herausgeschnitten wird.) Dann wird, wie in Fig. 1D dargestellt, eine Harzplatte **6** fest auf den unteren Abschnitt **4a** der anderen Gießtasche **4** aufgebracht, so dass sie das ausgeschnittene Öffnungsteil **4b** bedeckt. Als Harzplatte **6** können verschiedene Arten von Platten aus synthetischem Harz verwendet werden. Es ist bevorzugt, dass diese Harzplatte **6** eine Polyesterplatte ist, die eine ausreichende Steifigkeit besitzt und als Folge der Entspannungsbehandlung eine freie hydrophile Funktionsgruppe wie -COOH ausbildet. Die für die vorliegende Erfindung korrekte Stärke dieser Harzplatte **6** fällt im Allgemeinen in den ungefähren Bereich von 150–180 μm, je nach der Art der zu verwendenden Harzplatte. Danach wird, wie in Fig. 1E dargestellt, die Elektrode **20** zur Entspannungsbehandlung in die andere Gießtasche **4** eingeführt und so betrieben, dass sie auf den Oberflächen der Gießtasche **4** und der Harzplatte **6** eine Entspannungsbehandlung ausführt. Anschließend wird durch Gießen des Harzes **5** in die Gießtasche **4**, die der wie oben beschriebenen Entspannungsbehandlung unterzogen wurde, und Aushärtenlassen des Harzes darin ein wärmeisolierendes Profil **10** mit den gegenüberliegenden seitlichen Plattenelementen **2a**, **2b**, die fest einstückig mit einem Paar von Verbindungsteilen, die aus dem Harz **5** ausgebildet sind, miteinander verbunden sind, erhalten, wie in Fig. 1F dargestellt.

[0036] Alternativ dazu kann der Entspannungsbehandlungsvorgang zunächst an der oberen und der unteren Gießtasche **3** und **4** ausgeführt werden (indem beispielsweise die Entspannungsbehandlung, wie in Fig. 1A dargestellt, an der Gießtasche **3** ausgeführt, dann das Profil **1** auf den Kopf gestellt und anschließend die Entspannungsbehandlung an der Gießtasche **4** ausgeführt wird), und danach können die Schritte der Fig. 1B, Fig. 1C, Fig. 1D und Fig. 1F durchgeführt werden.

[0037] Im Fall eines Profils mit drei Gießtaschen wird dieses in einer solchen Struktur gefertigt, dass ein Öffnungsteil im Vorhinein im unteren Abschnitt einer der gegenüberliegenden Gleistaschen ausgebildet ist. Somit kann an dieser Gießtasche die Entspannungsbehandlung und das Füllen des Harzes gemäß des obenerwähnten Vorgangs der Fig. 1D bis Fig. 1F ausgeführt werden.

[0038] Fig. 2 stellt einen Teil eines Beispiels einer Aluminiumzarge dar, die durch Zusammenbauen von wärmeisolierenden Profilen verschiedener Strukturen, die mit dem oben beschriebenen Verfahren hergestellt wurden, ausgebildet wurde. Im Schaubild steht die Bezugsziffer **11** für einen äußeren Verbindungspfosten, **12** für eine untere Schiene, **13** für einen unteren Rahmen und **14** für einen senkrechten Rahmen, bei denen es sich ausnahmslos um wärmeisolierende Strukturen unter Verwendung des Harzes **5** handelt. Die Bezugsziffern **15a** und **15b** stehen jeweils für eine Doppelglasscheibe. Aufgrund der Struktur dieser Art zeichnet sich die hergestellte Aluminiumzarge durch die Fähigkeit zum Bereitstellen von Wärmeisolierung, die Fähigkeit zum Verhindern von Kondenswasserniederschlag und die Dauerhaftigkeit aus. Weiterhin wird die Aluminiumzarge, da die Baugruppe der wärmeisolierenden Profile sich durch ihre Klebkraft mit dem Harz auszeichnet, selbst dann kein Quietschgeräusch abgeben, wenn sie versehentlich einer externen Kraft ausgesetzt wird.

[0039] Fig. 3 ist ein fragmentarischer Querschnitt, der ein Beispiel eines wärmeisolierenden Profils **10a** darstellt, das ein ein Loch bildendes Teil **8** für eine Schraube aufweist, das ähnlich wie in der in Fig. 2 dargestellten unteren Schiene **12** in eine Gießtasche **7** hineinragt. Gemäß des Verfahrens der vorliegenden Erfindung kann die Entspannungsbehandlung und das Füllen des Harzes selbst dann problemlos an der Gießtasche **7** ausgeführt werden, wenn diese mit dem ein Loch bildendes Teil **8** für eine Schraube ausgestattet ist.

[0040] Im Übrigen wird ein ausgeschnittenes Teil **7b** eines unteren Abschnitts **7a** der Gießtasche **7** in dieser Struktur im Allgemeinen als eines der fundamentalen Teile des ein Loch bildenden Teils **8** für eine Schraube angesehen.

[0041] Fig. 4 stellt ein Beispiel der Einführung einer Entspannungsbehandlungselektrode **20a** in eine Gießtasche **9** des in Fig. 2 dargestellten unteren Rahmens **13** dar. Die Entspannungsbehandlungselektrode **20a** ist hierin als mit einem Silikonkautschuk **21** überzogen bildlich dargestellt.

[0042] Die in der Entspannungsbehandlung zu verwendende Elektrode kann in wie in Fig. 5 bis Fig. 9 dargestellten verschiedenen Formen gefertigt werden.

[0043] Fig. 5 stellt eine wie eine Rundstange geformte Elektrode **20b** und Fig. 6 eine wie eine Platte geformte Elektrode **20c** dar. Diese Elektroden weisen jeweils eine Hochspannungsverbindungsleitung **23** auf, die in ihrem oberen Teil mit einer Schraube befestigt ist. Die Bezugsziffer **22** steht für einen Porzellanisolator. Fig. 7 stellt eine wie eine Scheibe geformte Elektrode **20a** dar. Die Elektrode **20d** ist drehbar an einer Klammer **25** mittels des Mediums eines Stifts **24**, an dem die Hochspannungsverbindungsleitung **23** angeschlossen ist, angebracht.

[0044] Eine in Fig. 8 dargestellte Elektrode **20e** hat eine derartige Struktur, dass ein hervorstehender Teil **27**, dessen Querschnitt seitlich in die Form des Buchstaben V auseinander geht, am unteren Abschlussabschnitt eines stangenartigen Basisteils **26**, an dem die Hochspannungsverbindungsleitung **23** angeschlossen ist, befestigt ist. Die Bereitstellung dieses hervorstehenden Teils **27** bringt Vorteile wie das Ausrüsten des relevanten Abschnitts mit Elastizität, das Vereinfachen des Einführens der Elektrode in die Gießtasche des sich auf dem Fördermittel in Bewegung befindlichen Profils, das Zerstreuen der Konzentration von Entladung an den Klauen (beispielsweise durch die Bezugsziffer **29** in Fig. 4 gekennzeichnet), die in die Gießtasche hineinragen, und das Sicherstellen einfacher Entladung über die gesamte Innenfläche der Gießtasche hinweg mit sich.

[0045] Als Material für die Elektrode kann Aluminium, rostfreier Stahl, Eisen oder Kupfer entweder in einer Form ohne Beschichtung oder in einer mit einem Dielektrikum wie Silikonkautschuk überzogenen Form, wie in Fig. 4 dargestellt, verwendet werden.

[0046] Fig. 9 stellt die Struktur einer Elektrode dar, die am vorteilhaftesten beim Verfahren der vorliegenden Erfindung verwendet werden kann. Diese Elektrode **20f** umfasst ein wie eine Rundstange geformtes, solides Basisteil **26a**, ein im unteren Abschlussabschnitt des Basisteils **26a** ausgebildetes Hohlteil **26b** und mehrere Drähte **28**, deren obere Enden gebündelt, in das Hohltei1 **26b** eingeführt und darin durch Verstemmen befestigt sind. Obwohl der untere Teil des Basisteils **26a** so gebogen ist, dass er problemlos in die Gießtasche des sich auf dem Fördermittel in Bewegung befindlichen Profils eingeführt werden kann, kann es in einer geraden Form vorliegen. Im Allgemeinen neigt eine Standardelektrode dazu, während des Entspannungsverlaufs Elektrizität durch ihr vorderes Ende (Kantenteil) zu entladen. Die vorliegende Elektrode ist aufgrund des Einbringens des Bündels mehrerer Drähte **28** zwecks Entladung beim Vergrößern des Entspannungsbereichs wirkungsvoll, verhindert die Konzentration von Entladung an den Klauen, die in die Gießtasche hineinragen, ermöglicht das Erfolgen der Entladung über die gesamte Innenfläche (untere Oberfläche und seitliche Oberflächen) der Gießtasche hinweg und stellt eine Verbesserung der Modifikation der Oberfläche des Beschichtungsbelags, der die Innenfläche der Gießtasche ausbildet, sicher. Der Einheitsdurchmesser der Drähte **28**, deren Anzahl und die Stellungen ihrer vorderen Anschlüsse können auf geeignete Weise gemäß der Querschnittsform, der Größe, usw, der Vertiefung (Gießtasche), die der Entspannungsbehandlung unterworfen wird, angepasst werden. Im Fall des standardmäßigen wärmeisolierenden Profils ist es wünschenswert, dass der Einheitsdurchmesser der Drähte nicht mehr als 1 mm beträgt, vorzugsweise im Bereich von 0,1–0,7 mm liegt und ihre Menge nicht mehr als 100 ausmacht. Optional kann der Baugruppendraht aus verflechteten, noch dünneren Drähten ausgebildet sein. In diesem Fall ermöglichen sie, da die vorderen Abschlussteile der Drähte auseinander gehen und die vorderen Abschlussteile einer höheren Anzahl an dünneren Drähten freilegen, eine einfache Elektrizitätsentladung. Da die Baugruppendrähte weiter mit Elastizität ausgestattet sind, haben sie einen Vorteil beim perfekten Wiedereinnehmen ihrer Originalform nach der Entspannungsbehandlung, die ausgeführt wird, während sie in einer gebogenen Form auf der Innenfläche der Gießtasche gleiten.

[0047] Fig. 10 stellt schematisch den Zustand dar, in dem eine Corona-Entspannungsbehandlung auf dem Profil **1**, das sich auf einer Fördervorrichtung **40** der Förderrollenart in Bewegung befindet, ausgeführt wird.

[0048] Die Elektrode **20** ist mittels des Mediums des Porzellanisolators **22** an einer erhöhten Platte **30** angebracht und das Umfeld der Elektrode **20** ist von einer Elektrodenabdeckung **31** umschlossen, die aus synthetischem Harz gefertigt und an der erhöhten Platte **30** angebracht ist. Die Bezugsziffer **32** steht für eine Elektrodenabstandsanpassungseinrichtung zum Anpassen des Abstands zwischen dem vorderen Abschluss der Elektrode **20** und dem Profil **1**. Die Fördervorrichtung **40** ist in dem Teil, der direkt unter der Elektrode **20** liegt, mit einer metallantriebsrolle **41** ausgestattet, die an die Erdungsseite eines Hochfrequenzoszillators **33**

angeschlossen ist. Die Elektrode **20** ist mittels des Mediums der Hochspannungsverbindungsleitung **23** an einen Hochspannungswandler **34** angeschlossen. Wenn die Corona-Entspannung durch Anlegen einer Hochspannung zwischen der Elektrode **20**, die in die Gießtasche **1a** des Prorfils **1** eingeführt ist, und des Profils **1**, das in Kontakt mit der Metallantriebsrolle **41** gehalten wird, erzeugt wird, wird somit die Corona-Entspannungsbehandlung kontinuierlich auf der Innenfläche der Gießtasche **1a** des Profils **1**, das sich auf der Fördervorrichtung **40** in Bewegung befindet, ausgeführt. Die anderen in der Fördervorrichtung **40** verwendeten Antriebsrollen **42** sind mit Gummi überzogene Rollen. Obwohl die Fördergeschwindigkeit des Profils auf geeignete Weise angepasst wird, ist es bevorzugt, dass sie im ungefähren Bereich von 5–60 m/min. liegt. Die Hochfrequenzenergiequelle für die Corona-Entspannung hat eine Frequenz im Allgemeinen im Bereich von 8000–35.000 Hz, vorzugsweise weniger als 10.000 Hz und eine Spannung von nicht weniger als 0,5 kV, vorzugsweise nicht weniger als 3 kV.

[0049] Im Übrigen wird die Corona-Entspannungsbehandlung bei einer hohen Frequenz und einer hohen Spannung bewirkt. Das Hochspannungsteil weist, wenn sich ein Mensch diesem nähert, die Möglichkeit zum Abgeben eines Funken und Verbrennen der Haut des Menschen auf. Um diesen Unfall zu verhindern, werden die Elektrode **20** und die Metallantriebsrolle **41** von einem Schutzrahmen umgeben, der in der Darstellung hier aus Gründen des begrenzten Platzes weggelassen wurde. Wenn die Corona-Entspannung in der Luft bewirkt wird, gibt sie 0_3 und N_x ab, die nachteilige Auswirkungen auf die Gesundheit des Bedieners haben. Der Raum, in dem die Behandlung ausgeführt wird, muss daher mit einem Schacht ausgestattet sein, der sich bis zur Außenseite des Raums erstreckt, so dass die Luft im Raum zu jeder Zeit rein bleibt. Alternativ dazu kann der obenerwähnte Schutzrahmen durch einen Schutzkasten ersetzt werden, der zum Belüften des Rauminneren eingerichtet ist.

[0050] Fig. 11 stellt schematisch die Struktur einer Elektrodenstellungsanpassungsvorrichtung **50** dar. Die Elektrodenstellungsanpassungsvorrichtung **50** ist mit einem Paar seitlich angeordneter Stützfüßen **51a** und **51b**, einem Gleittisch **55**, der gleitbar auf den Stützfüßen **51a** und **51b** montiert ist, und einem Gerüst **60** als Stützelement, das vom hinteren Kantenteil des Gleittischs **55** aufrecht aufgestellt ist, ausgestattet.

[0051] An den Oberseiten der Stützfüße **51a** und **51b** sind Schienen **52a** und **52b** im rechten Winkel zur obenerwähnten Fördervorrichtung und parallel zur Metallantriebsrolle **41** als auch um diese zentriert angeordnet. An einem seitlichen Teil der Stützfußes **51b** ist eine Gewindestange **53**, die mit einem Handrad **54** ausgestattet ist, drehbar angeordnet, wie in Fig. 11 gezeigt. An einem seitlichen Teil des Gleittischs **55** ist ein Schraubensteckelement **56** des Kugelgewindes, das zum Eingriff mit der obenerwähnten Gewindestange **53** eingerichtet ist, unbeweglich befestigt. Im Mittelteil der Unterseite des Gleittischs **55** ist eine Radialwelle **57** drehbar parallel zu den Schienen **52a** und **52b** angeordnet. Der vordere Abschluss der Radialwelle **57** ist mit einem Handrad **58** ausgestattet. Ihr hinterer Abschluss ist mit einem Kegelrad **59** ausgestattet. Im Mittelteil des Gerüsts **60**, das vom hinteren Kantenteil des Gleittischs **55** aufrecht aufgestellt ist, ist eine Gewindestange **61** zur senkrechten Bewegung der erhöhten Platte in senkrechter Richtung angeordnet. Der untere Abschluss der Gewindestange **61** ist mit einem Kegelrad **62**, das zum Eingriff mit dem obenerwähnten Kegelrad **59** der Radialwelle **57** eingerichtet ist, ausgestattet. An den vorderseiten der gegenüberliegenden Rahmen des Gerüsts **60** ist ein Paar seitlich gegenüberliegender Führungsstangen **63a** und **63b** in senkrechter Richtung als auch durch einen vorgeschriebenen Abstand voneinander getrennt angeordnet. Stopper **64a** und **64b** sind an der vorbestimmten Stellung der Führungsstangen **63a** und **63b** angebracht. An der Rückseite des senkrechten Teils **30a** der erhöhten Platte **30**, an die die Elektrode (die in Fig. 9 dargestellte Elektrode **20f** in der in Fig. 11 dargestellten Struktur) mittels des Mediums des Porzellanisolators **22** angebracht ist, ist ein Schraubensteckelement **65** an deren Mitte und ein Paar Führungselemente **66a** und **66b**, die jeweils nach hinten hervorstehen, an ihren beiden Seiten angeordnet. Das Schraubensteckelement **65** steht mit der Gewindestange **61** im Eingriff. Die Führungsstangen **63a** und **63b** werden durch die senkrechten Durchgangslöcher der Führungselemente **66a** und **66b** eingeführt.

[0052] Im Folgenden wird nun der Betrieb der Elektrodenstellungsanpassungsvorrichtung **50** erläutert. Zunächst wird der Gleittisch **55**, wenn die Gewindestange **53** mit dem Handrad **54** gedreht wird, mittels des Mediums des Schraubensteckelements **56**, das mit der Gewindestange **53** im Eingriff steht, auf den Schienen **52a** und **52b** der Stützfüße **51a** und **51b** vorwärts und rückwärts verschoben. der Gleittisch **55** ist so eingerichtet, dass er seine senkrechte Stellung bei einem vorbestimmtem Abstand von den Antriebsrollen **41** und **42** der in Fig. 10 dargestellten Fördervorrichtung **40** einnimmt. Nachdem der Gleittisch **55** vorgerückt worden ist, bis die Elektrode **20f** auf dem Profilförderweg der Fördervorrichtung **40** positioniert ist, wird die Radialwelle **51** mit dem Handrad **58** gedreht. Daraus resultierend wird die Gewindestange **61** mittels des Mediums des Kegelrads **62**, das mit dem Kegelrad **59** am hinteren Abschluss der Radia1we11e **51** im Eingriff steht, gedreht. Als Folge dieser Drehung der Gewindestange **61** wird bewirkt, dass die erhöhte Platte **30** mittels des Mediums des Schrau-

bensteckelements **65**, das mit der Gewindestange **61** im Eingriff steht, eine senkrechte Bewegung hervorruft. Das Absenken der erhöhten Platte **30** wird gestoppt, wenn der untere Abschluss ihres senkrechten Teils **30a** gegen die Stopper **64a** und **64b** prallt und es ihr daher nicht möglich ist fortzufahren. Auf diese Weise wird die unterste Stellung der Elektrode **20f** durch die Stopper **64a** und **64b** festgelegt. Um die unterste Stellung anzupassen, wenn die Elektrode ausgetauscht wird, können die Stopper **64a** und **64b** senkrecht verstellbar an den Führungsstangen **63a** und **63b** angebracht sein.

[0053] Nachdem die Stellung der Elektrode **20f** auf der Fördervorrichtung **40** wie oben beschrieben angepasst worden ist, wird das Profil **1** auf der Fördervorrichtung wie in Fig. 10 dargestellt befördert und seine Gießtasche **1a** wird in der Zwischenzeit der Entspannungsbehandlung unterzogen.

[0054] Optional können die Führungsstangen **63a** und **63b**, die in einer vorgeschriebenen Länge ausgebildet sind, am senkrechten Teil **30a** der erhöhten Platte **30** befestigt und senkrecht verschiebbar am Gerüst **60** angebracht und so eingerichtet werden, dass das Absenken der erhöhten Platte stoppen kann, wenn die unteren Abschlüsse der Führungsstangen gegen die Oberseiten des Gleittischs **55** prallen. Zum Zweck des Ermöglichens einer automatischen Anpassung der Stellungen der Elektrode **20f** in der Vorwärts- und der Rückwärtsrichtung, wenn das Profil **1**, das auf der Fördervorrichtung **40** befördert wird, vom Förderweg abweicht, kann an einer vorgeschriebenen Stellung der Fördervorrichtung **40** ein Profilstellungssensor angeordnet werden und beispielsweise ein AC-Servomotor kann die Gewindestange **53** als Reaktion auf ein Signal vom Sensor drehen, um so die Elektrode **20f** in die richtige Stellung zu versetzen.

[0055] Fig. 12 und Fig. 13 stellen den Zustand dar, in dem die Entspannungsbehandlung an dem beförderten Profil **1** ausgeführt wird, wobei die wie in Fig. 6 dargestellte, wie eine Platte geformte Elektrode **20c** bzw. die wie in Fig. 7 dargestellte, wie eine Scheibe geformte Elektrode **20d** in die Gießtasche **1a** des Profils **1** eingeführt ist.

[0056] Die Gießtasche **1a** des Prorfils **1**, das wie oben beschrieben der Entspannungsbehandlung unterworfen wurde, wird dann wie in Fig. 14 dargestellt mit Harz gefüllt.

[0057] Fig. 14 stellt ein Beispiel des Einspritzens von Urethanharz dar. Isocyanat und Polyol, die aus den jeweiligen Vorratsbehältern (nicht gezeigt) pneumatisch in einem Volumenverhältnis von 1:1 befördert wurden, werden in eine Mischkammer **70** eingespeist und darin mit einem Mischrotor **71** gerührt. Das resultierende Gemisch wird mittels eines Einspritzrohrs **72** kontinuierlich in die Gießtasche **1a** des Profils **1**, das auf der Fördervorrichtung befördert wird (Fig. 10), eingespritzt. Nach dem Einspritzvorgang wird das innere der Mischkammer **10** mit einem Lösungsmittel gereinigt. Obwohl die Bedingungen für das Einspritzen des Harzes in Abhängigkeit von solchen Faktoren wie dem Innenvolumen der Gießtasche auf geeignete Weise eingestellt werden kann, ist es im Allgemeinen vorteilhaft, die Fördergeschwindigkeit des Profils im ungefähren Bereich von 10–30 m/min., die Drehgeschwindigkeit des Mischrotors **71** im ungefähren Bereich von 3000–5000 Umdrehungen/min. und die Menge des abzugebenden Urethanharzes im ungefähren Bereich von 1–5 Liter/min. festzulegen. Die Stellung des Einspritzrohrs **72** kann im Wesentlichen auf dieselbe Art und Weise wie oben in Bezug auf die Anpassung der Stellung der Elektrode beschrieben angepasst werden.

[0058] Nachdem das Urethanharz, das eingespritzt wurde, ausgehärtet ist, wird ein Teil des unteren Abschnitts **1b** der Gießtasche **1a** herausgeschnitten. Diese Methode ist mit der bei der Herstellung des herkömmlichen wärmeisolierenden Profils identisch und wird bei der im Folgenden gegebenen Beschreibung weggelassen.

[0059] Danach wird das gemäß der vorliegenden Erfindung hergestellte wärmeisolierende Profil im Folgenden mit Bezug auf spezifische Daten beschrieben.

[0060] Die hierin hergestellten Muster waren extrudierte Aluminiumprofile, die elektrophoretisch mit drei Arten von Acrylbeschichtungsmaterial beschichtet waren, wobei die Gießtaschen der Profile einer Corona-Entspannungsbehandlung unterzogen und dann mit Urethanharz gefüllt wurden.

[0061] Fig. 15 bis Fig. 17 zeigen die Änderungen der Menge an Funktionsgruppen in der Oberfläche eines Beschichtungsbelags vor und nach der Entspannungsbehandlung; Fig. 15 stellt die bei einem matten Beschichtungsmaterial erhaltenen Daten, Fig. 16 die Daten eines mattweißen Beschichtungsmaterials und Fig. 17 die Daten eines glänzenden Beschichtungsmaterials dar. Aus den in Fig. 15 bis Fig. 11 gezeigten Analyseergebnissen kann deutlich erkannt werden, dass die Entspannungsbehandlung in einem auffälligen Anstieg an -COOH-Gruppen resultierte. Diese deutliche Verbesserung kann durch die Hypothese, dass die Ent-

spannungsbehandlung im Spalten der Esterbindungen des Acrylharzes resultierte, logisch erklärt werden. Die in Fig. 15 bis Fig. 17 gezeigten Änderungen der Menge an Funktionsgruppen (senkrechte Achse) wurden erhalten, indem die Reaktion eines Reaktionsreagens, d. h. Silbernitrat in Bezug auf -COOH, p-Chlorphenylisocyanat in Bezug auf -OH bzw. p-Chlorphenylhydrazin in Bezug auf -C=O, mit der Oberfläche eines gegebenen Beschichtungsbelags bewirkt wurde, dann das an der Oberfläche des Beschichtungsfilms anhaftende Reagens mit ESCA (Elektronenspektroskopie für die chemische Analyse) analysiert wurde, um das auf die ESCA ansprechende Element (Silber, Chlor) des Reagens zu bestimmen, und anschließend die Werte der relativen Intensität der Spitzen (ECSA-Ausgabe) in den Kurven abgebildet wurden. Obwohl das Reagens an der Oberfläche des Beschichtungsbelags anhaftet, wenn eine Funktionsgruppe, die mit dem Reagens reagieren kann, in der Oberfläche des Beschichtungsbelags vorliegt, wird das Reagens problemlos mit einem Lösungsmittel in Abwesenheit von einer derartigen Funktionsgruppe ausgewaschen.

[0062] Vor und nach der Entspannungsbehandlung wurde ein 5 µl großer Wassertropfen auf die Oberfläche eines gegebenen Beschichtungsbelags gegossen und die Oberfläche wurde untersucht, um den Bereich (Durchmesser) der mit dem ausgebreiteten Wasserfilm bedeckten Oberfläche zu bestimmen. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle gezeigt.

Tabelle

Art des Beschichtungsbelags	Ausbreitung der Benetzung mit Wassertropfen (Durchmesser, mm)	
	Keine Entspannungsbehandlung vorgenommen	Entspannungsbehandlung vorgenommen
Mattes Beschichtungsmaterial	2,8	3,7 - 3,8
Glänzendes Beschichtungsmaterial	2,9	3,9
Mattweißes Beschichtungsmaterial	2,7 - 2,8	3,7 - 3,8

[0063] Es kann aus der oben gegebenen Tabelle deutlich erkannt werden, dass die Entspannungsbehandlung auf allen Beschichtungsbelägen den Ausbreitungsbereich von Wasser ausweitete und die Benetzbarkeit (Hydrophilie) des Beschichtungsbelags oder die Oberflächenspannung erhöhte.

[0064] Dann wurden aus den hergestellten wärmeisolierenden Profilen Teststücke (50 × 43 mm = 2150 mm^2, Urethanharzstärke etwa 6 mm, Schichtzusammensetzung: elektrophoretisch beschichtete Aluminiumplatte/Urethanharz/elektrophorethisch beschichtete Aluminiumplatte} ausgeschnitten und einer Zugprüfung unterzogen. Die Prüfung wurde ausgeführt, nachdem das in das Profil gegossene Urethanharz **24** Stunden aushärten gelassen wurde. In der Prüfung wurde die Zugspannung im rechten Winkel zur Oberfläche des Teststücks mit einer Geschwindigkeit von 1 mm/min, angewendet. Daraus resultierend wurde die maximale Zugfestigkeit von 311,3 kgf (mattes Beschichtungsmaterial), 363,7 kgf (glänzendes Beschichtungsmaterial) und 449,2 kgf (mattweißes Beschichtungsmaterial (stets der Durchschnittswert der drei Messungen) erhalten.

[0065] In einer separaten Prüfung auf Scherfestigkeit, die ausgeführt wurde, indem eine der elektrophoretisch beschichteten Aluminiumplatten befestigt gehalten und auf die andere elektrophoretisch beschichtete Aluminiumplatte eine Last unter der Bedingung der Schergeschwindigkeit von 1 mm/min. angewendet wurde, wurde die maximale Scherfestigkeit von 305,7 kgf (mattes Beschichtungsmaterial), 594,5 kgf (glänzendes Beschichtungsmaterial) und 477,8 kgf (mattweißes Beschichtungsmaterial (stets der Durchschnittswert der drei Messungen) erhalten.

[0066] Aus den obenerwähnten Testergebnissen wird entnommen, dass die Entspannungsbehandlung die Klebkraft des Profils und des Harzes deutlich erhöhte.

[0067] Danach wurden wärmeisolierende Profile, die für den linken senkrechten Rahmen, den rechten senkrechten Rahmen, den oberen Rahmen und den unteren Rahmen entworfen waren, auf dieselbe Art und Weise wie oben beschrieben, mit oder ohne Entspannungsbehandlung, hergestellt. Sie wurden dann 16 Stunden lang bei 60 °C, eine Stunde lang bei 23 °C, dann sechs Stunden lang bei –20 °C und danach eine Stunde lang bei 23 °C aufbewahrt und anschließend wieder zur ersten Aufbewahrung bei 60 °C für 16 Stunden gegeben. Dieser Wärmebehandlungszyklus wurde mittels eines Kühl-/Heizwiederholtests wiederholt. Die Ergebnisse sind in Fig. 18 gezeigt.

[0068] Es kann aus Fig. 18 deutlich erkannt werden, dass die Entspannungsbehandlung verhinderte, dass das gepackte Urethanharz nach dem obenerwähnten Kühl-/Heizwiederholtest schrumpfte. Die Profile für den linken senkrechten Rahmen, den rechten senkrechten Rahmen, den oberen Rahmen und den unteren Rahmen, die der Entspannungsbehandlung unterzogen wurden, zeigten identische Ergebnisse auf. Fig. 18 zeigt daher einen Satz repräsentativer Daten.

[0069] Obwohl hierin bestimmte spezifische Ausführungsformen offenbart worden sind, kann die Erfindung in anderen spezifischen Formen verkörpert sein, ohne dabei vom Geist oder den wesentlichen Charakteristika dieser abzuweichen. Die beschriebenen Ausführungsformen werden daher in jeder Hinsicht als veranschaulichend und nicht einschränkend und der Schutzumfang der Erfindung als durch die angehängten Ansprüche anstelle der vorhergehenden Beschreibung angezeigt verstanden und alle Änderungen, die in den Sinngehalt und den Äquivalenzbereich der Ansprüche fallen, sollen daher davon umfasst sein.

Patentansprüche

1. Verfahren für die Herstellung eines Aluminium-Harz-Verbundprofils, gekennzeichnet durch folgende Schritte:
Bereitstellen eines Aluminiumprofils mit einem darauf aufgebrachten Beschichtungsbelag,
Ausführen einer Entspannungsbehandlung auf der beschichteten Fläche eines Abschnitt) des Profils, der für die Verbindung mit dem Harz bestimmt ist, und
Verbinden eines Harzwerkstoffs mit dem entspannungsbehandelten Abschnitt, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Beschichtungsbelag aus synthetischem Acrylharzwerkstoff ausgebildet ist, der geeignet ist, infolge der Entspannungsbehandlung eine freie hydrophilie Funktionsgruppe auszubilden, wobei das synthetische Acrylharz, das den Beschichtungsbelag ausbildet, Esterbindungen enthält, die durch die Entspannungsbehandlung gespalten werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Aluminiumprofil mit mindestest einer Vertiefung ausgestattet ist, die mit Harz gefüllt werden soll, die Entspannungsbehandlung an der beschichteten Innenfläche der Vertiefung ausgeführt wird Und der Harzwerkstoff in die entspannungsbehandelte Vertiefung gefüllt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Aluminiumprofil das mit einem darauf aufgebrachten Beschichtungsbelag ausgestattet ist, gegenüberliegende seitliche Plattenelemente und eine Vertiefung umfasst, die zwischen den Elementen angeordnet ist und mit Harz gefüllt werden soll, und
die Entspannungsbehandlung an der beschichteten Innenfläche der Vertiefung des ProfilS ausgeführt wird, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:
Füllen eines Harzwerkstoffs in die entspannungsbehandelte Vertiefung und
Schneiden eines Abschnitts des Aluminiumprofils, das die Vertiefung ausbildet, um dadurch ein wärmeisolierendes Profil zu erhalten, das mit gegenüberliegenden seitliche Plattenelementen ausgestattet ist, die einstückig miteinander mit dem Harzwerkstoff verbunden sind.

4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei das Aluminiumprofil mit mindestens zwei Vertiefungen ausgestattet ist, die zwischen gegenüberliegenden seitlichen Plattenelementen angeordnet sind und geeignet sind, mit Harz befüllt zu Werden, die Entspammungsbehandlung und das Füllen mit dem Harzwerkstoff in einer der Vertiefungen ausgeführt werden, dann der Abschnitt des Aluminiumprofils, der die andere Vertiefung bildet, geschnitten wird, wenn der Abschnitt des Aluminiumprofils, der die eine Vertiefung bildet, geschnitten wird, eine Harzplatte über den geschnittenen Abschnitt der anderen Vertiefung gelegt wird, um den abgeschnitten Abschnitt abzudecken, und nachfolgend die Entspannungsbehandlung und das Füllen mit Harz innerhalb der anderen Vertiefung ausgeführt werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Beschichtungsbelag durch mindestens eines der Verfahren wie Galvanisieren, Tauchlackierung und elektrostatische Beschichtung auf das Aluminiumprofil aufgebracht wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Harzmaterial zum Füllen ein Urethanharz ist, das im Wesentlichen aus Isocyanat und Polyol gebildet ist, und das Aluminiumprofil mit einem Beschichtungsbelag ausgestattet ist, der aus einem Beschichtungsmaterial gebildet wird, das geeignet ist, eine Funktionsgruppe auszubilden, die mit Isocyanat infolge der Entspannungsbehandlung reagiert.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die beschichtete Oberfläche des Aluminiumprofils entspannungsbehandelt wird, bis ihre Oberflächenenergie einen Bereich von mindestens 45 dyn/cm erreicht oder die Ausbreitung eines 5 µl großen Wassertropfens, der darauf gegossen wird, einen Durchmesser von mindestens 3,5 mm erreicht.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Entspannungsbehandlung eine Corona-Entspannungsbehandlung ist.

9. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 4 bis 8, wobei die Harzplatte aus Polyester herstellt ist.

10. Aluminium-Harz-Verbundprofil umfassend:
ein Aluminiumprofil, das mit einem Beschichtungsbelag ausgestattet ist, der darauf aufgebracht ist, wobei mindestens ein Teil der beschichteten Oberfläche des Profils entspannungsbehandelt ist, und
einen Harzwerkstoff, der mit dem entspannungsbehandelten Teil Aluminumprofils verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Profil durch das Verfahren nach Anspruch 1 erhalten werden kann.

11. Profil nach Anspruch 10, wobei das Aluminiumprofil Folgendes umfasst:
gegenüberliegende seitliche Plattenelemente, die mit einem darauf aufgebrachten Beschichtungsbelag ausgestattet sind, wobei die seitlichen Plattenelemente jeweils mit einem entspannungsbehandelten Teil in deren gegenüberliegender, beschichteter Oberfläche ausgestattet sind, und
ein Verbindungselement, das das seitliche Plattenelement verbindet, wobei das Verbindungselement an einem Harzwerkstoff ausgebildet ist, der einstückig zwischen den entspannungsbehandelten Teilen der gegenüberliegenden Flachen der gegenüberliegenden seitlichen Plattenelemente verbunden ist.

12. Profil nach Anspruch 11, wobei das Aluminiumprofil mit mindestens einem Paar entspannungsbehandelter, gegenüberliegender Vertiefungen ausgestattet ist, die jeweils in der gegenüberliegenden Oberfläche der seitlichen Plattenelemente ausgebildet sind und das Verbindungselement mit den Vertiefungen verbunden ist.

13. Profile nach einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei der Harzwerkstoff ein Urethanharz ist, das im Wesentlichen aus Isocyanat und Polyol gebildet ist, und das Aluminiumprofil mit einem Beschichtungsbelag ausgestattet ist, der aus einem Beschichtungsmaterial ausgebildet ist, das eine Funktionsgruppe bilden kann, die aufgrund einer Entspannungsbehandlung mit Isocyanat reagieren kann.

Es folgen 12 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1C

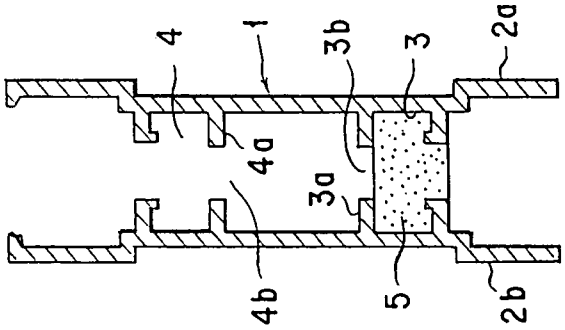


FIG. 1B

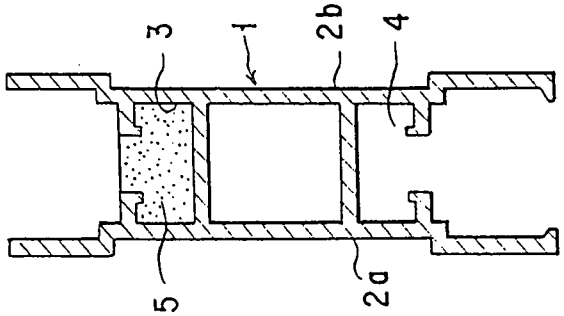


FIG. 1A

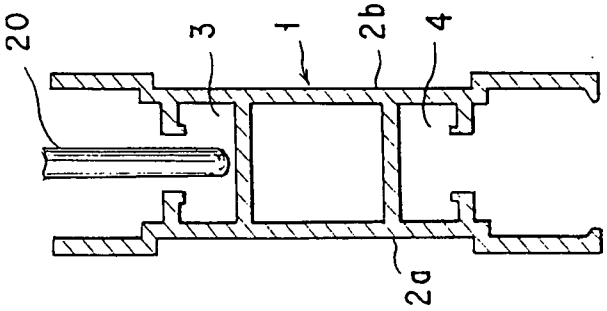


FIG. 1F

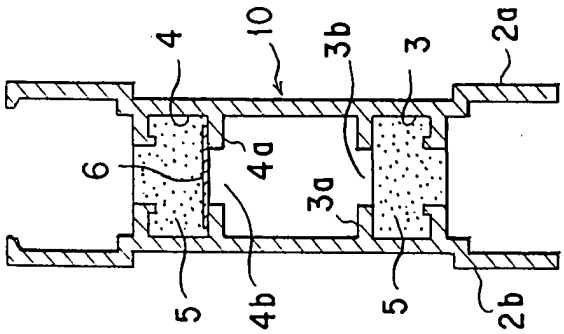


FIG. 1E

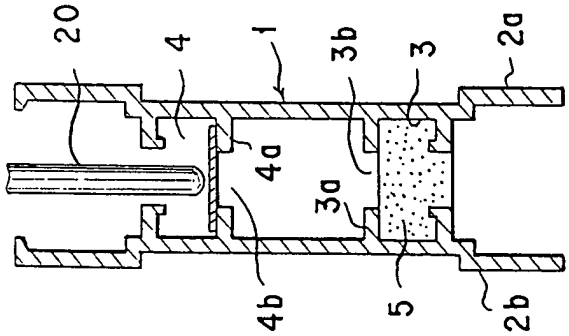
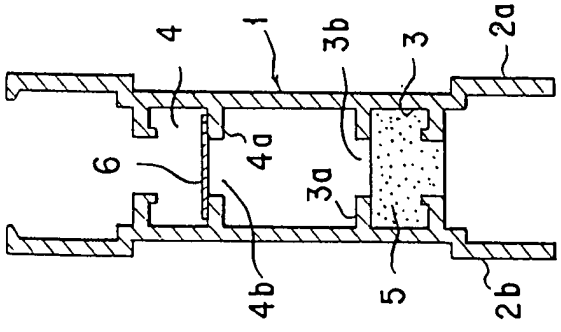


FIG. 1D



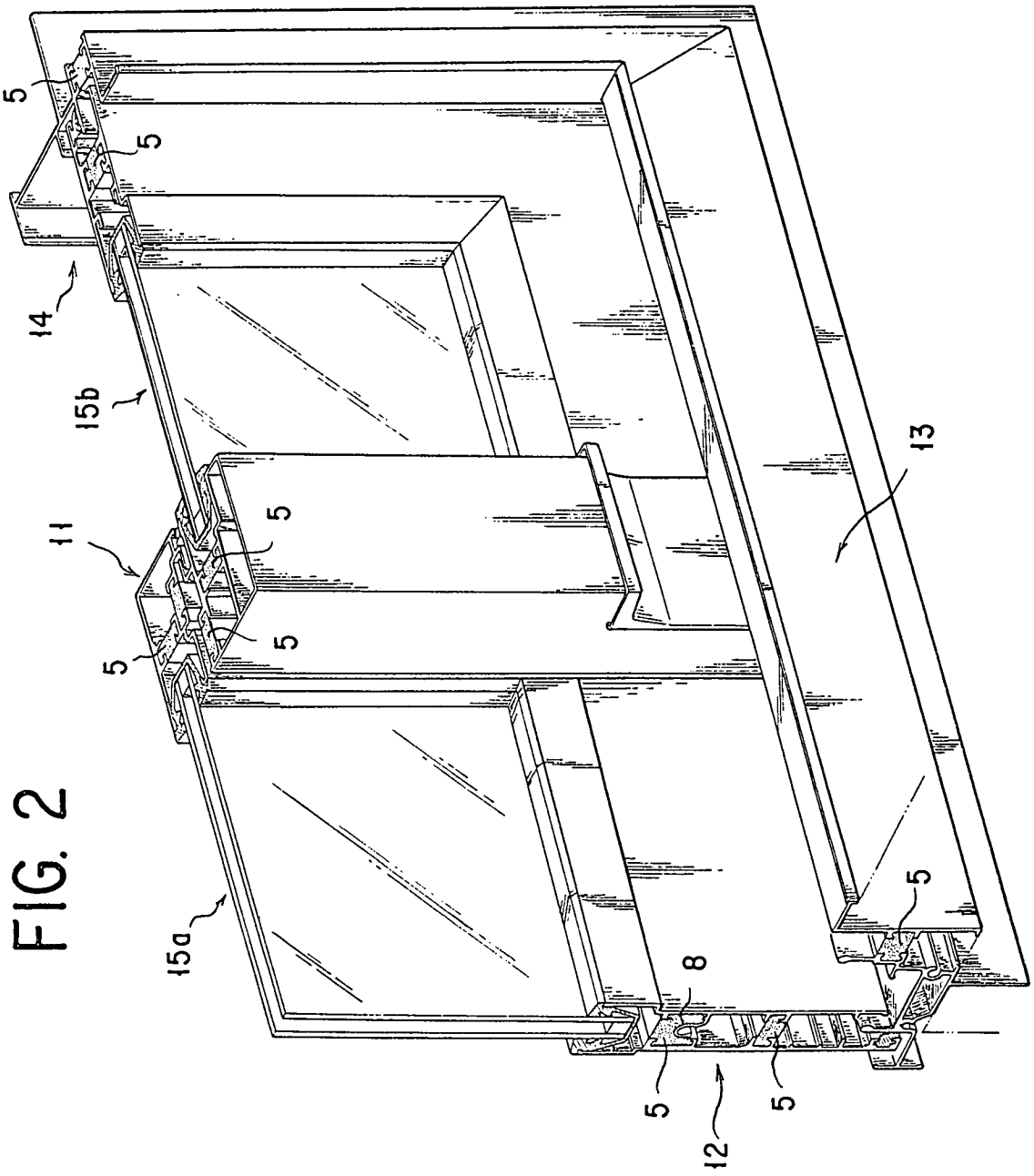


FIG. 2

FIG. 3

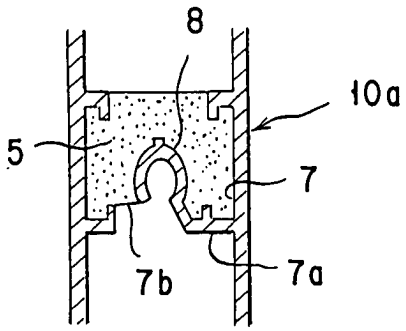


FIG. 4

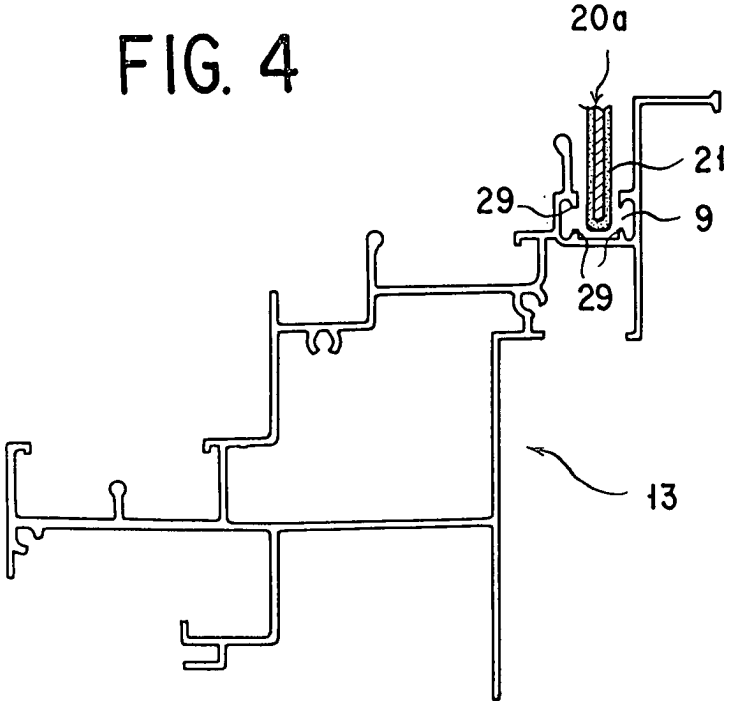


FIG. 5

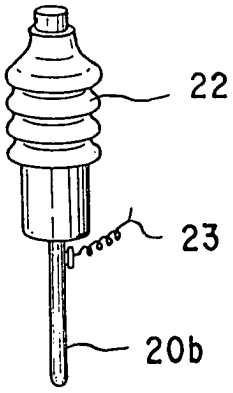


FIG. 6

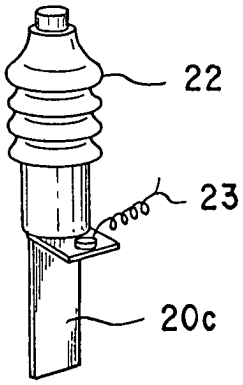


FIG. 7

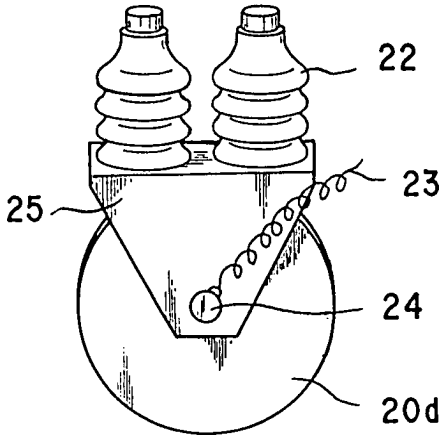


FIG. 8

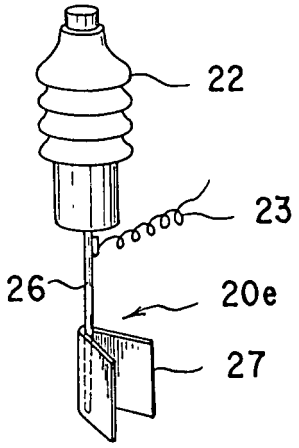
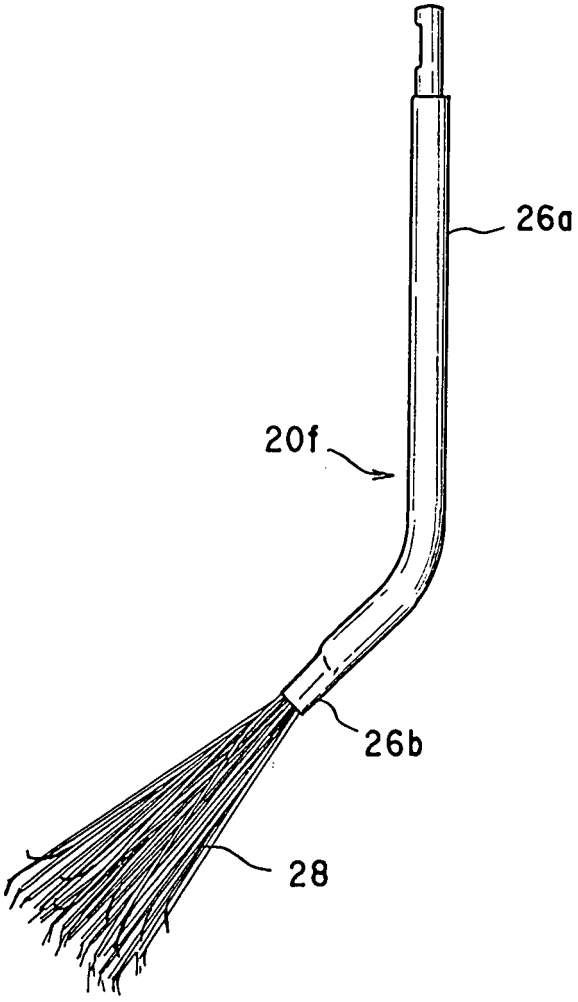


FIG. 9



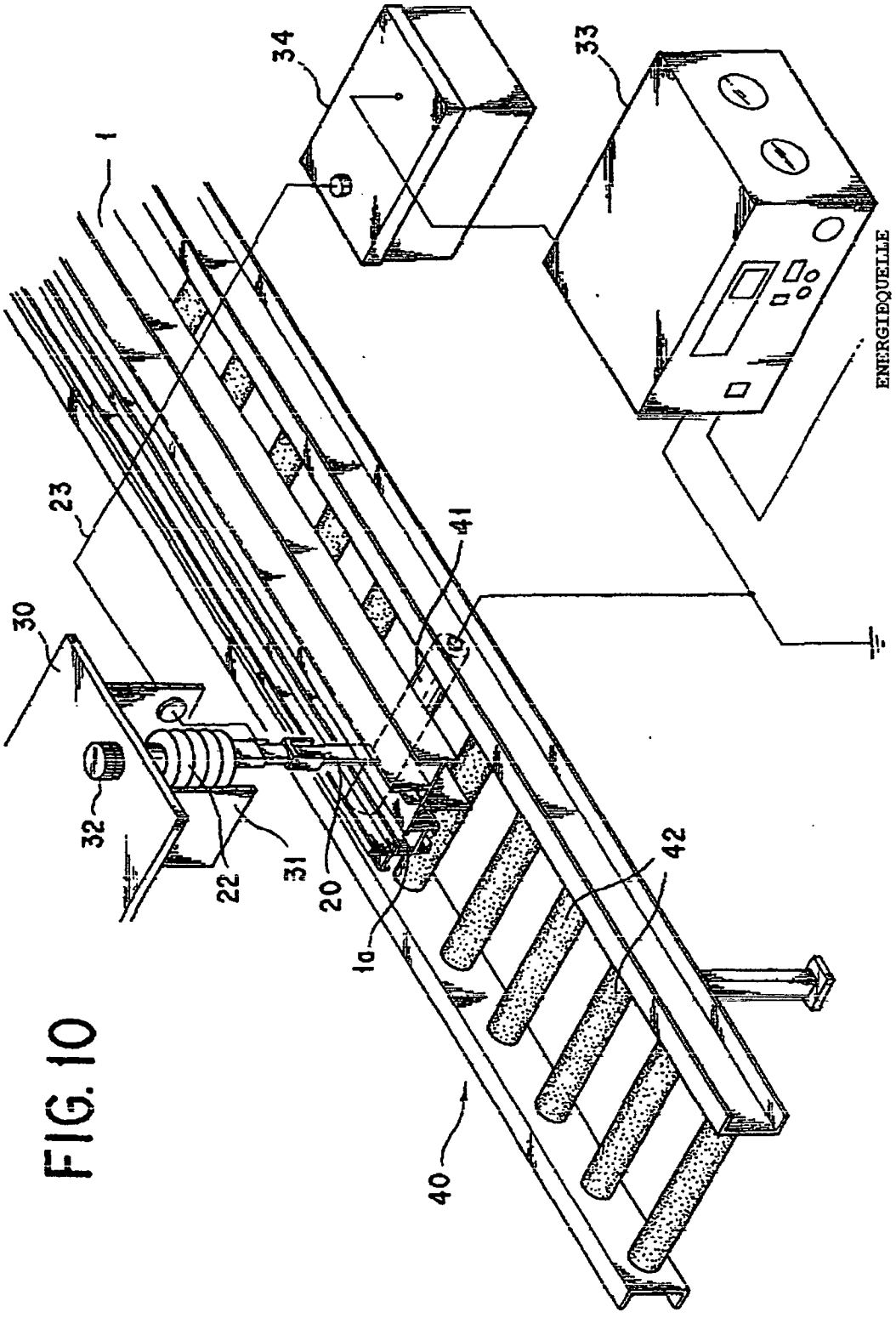


FIG. 10

FIG. 11

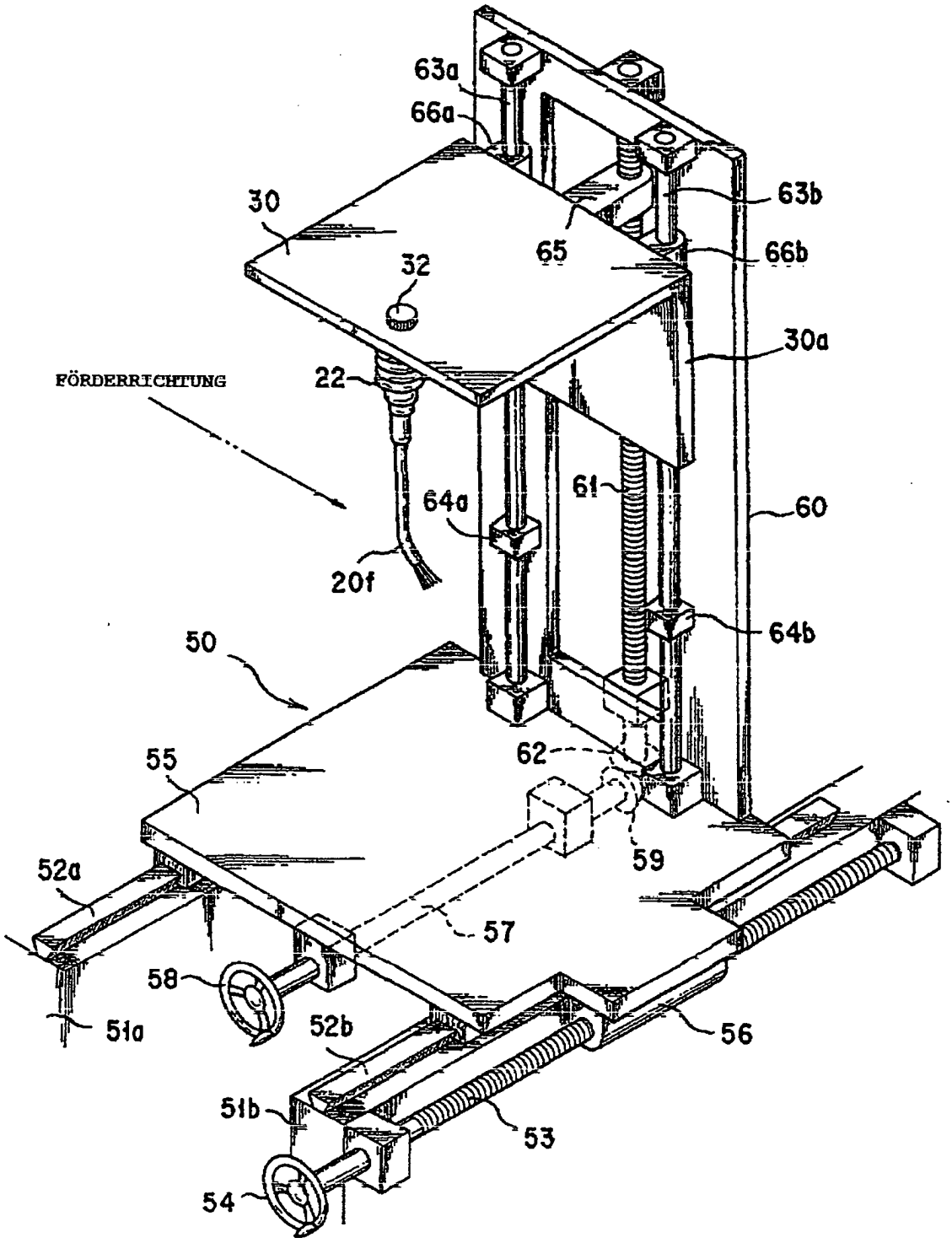

63a
66a
30
63b
65
66b
32
30a
FÖRDERRICHTUNG
22
64a
61
60
20f
64b
50
55
62
59
52a
57
58
56
51a
52b
51b
53
54

FIG. 12

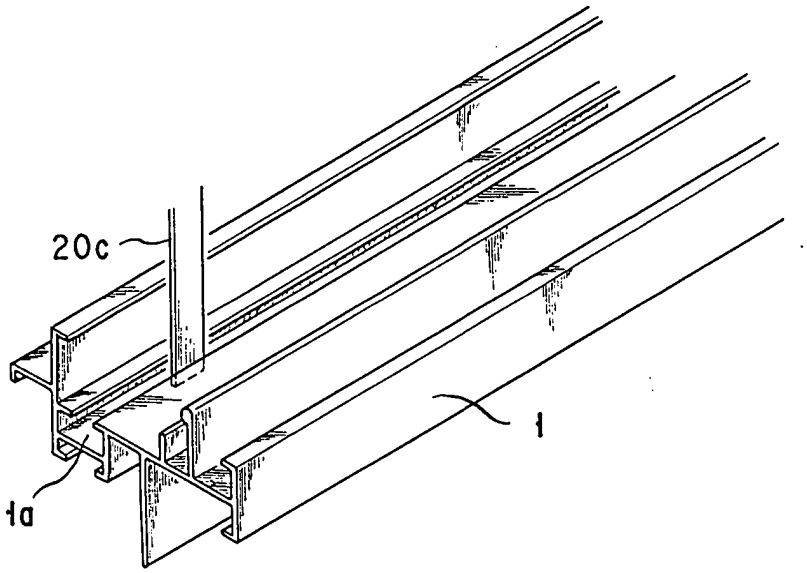


FIG. 13

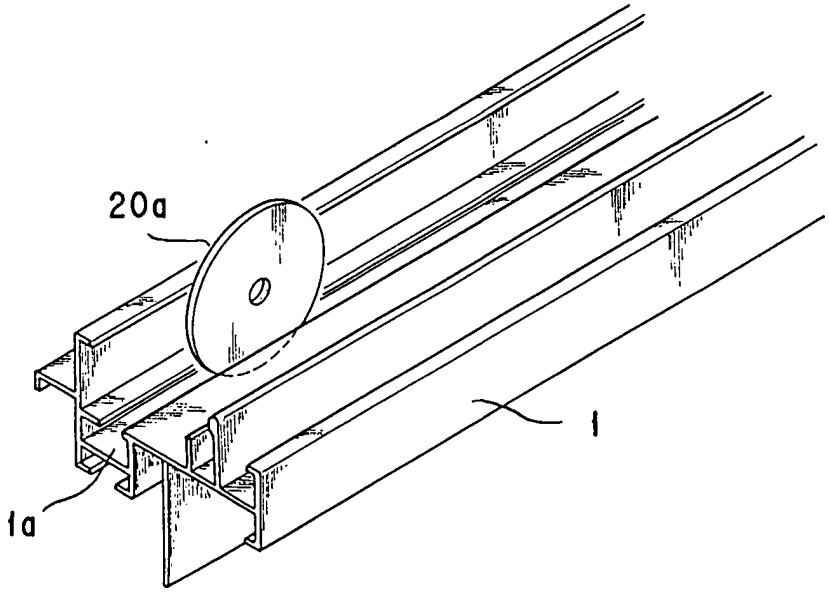


FIG. 14

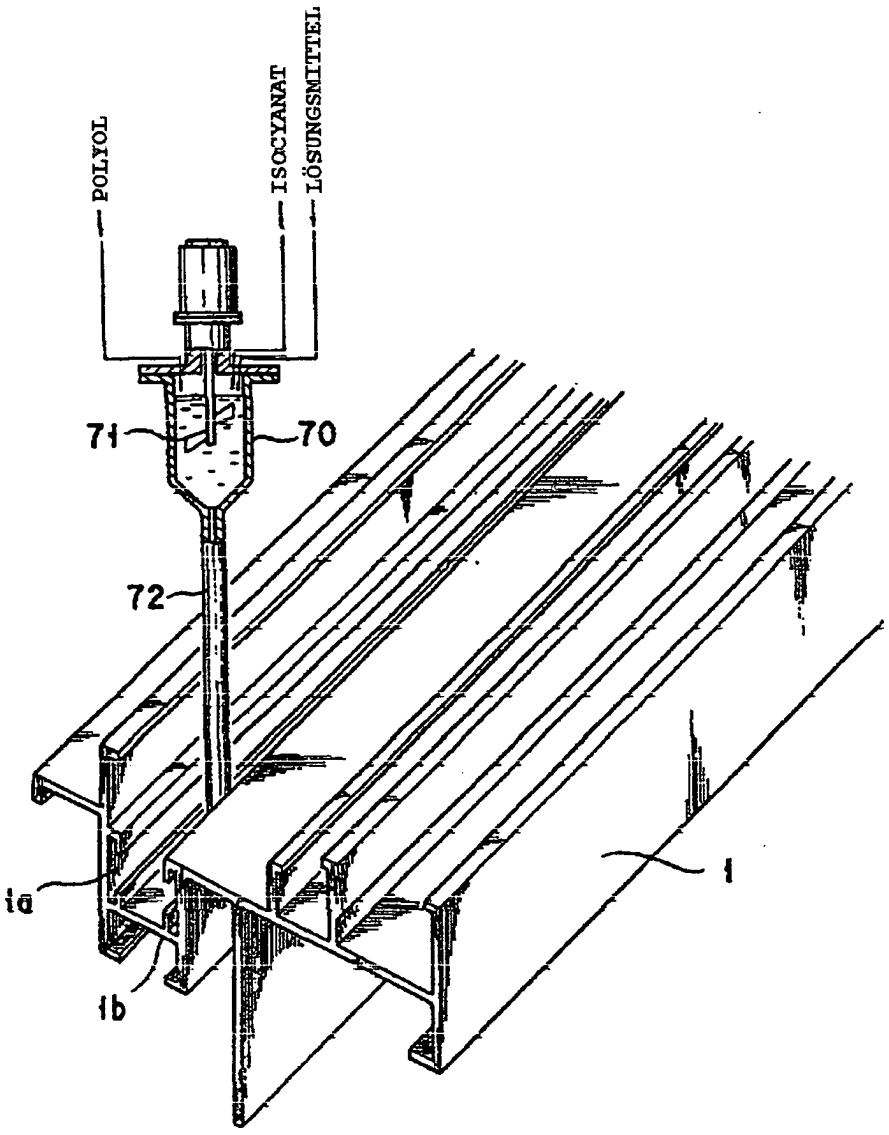


FIG. 15

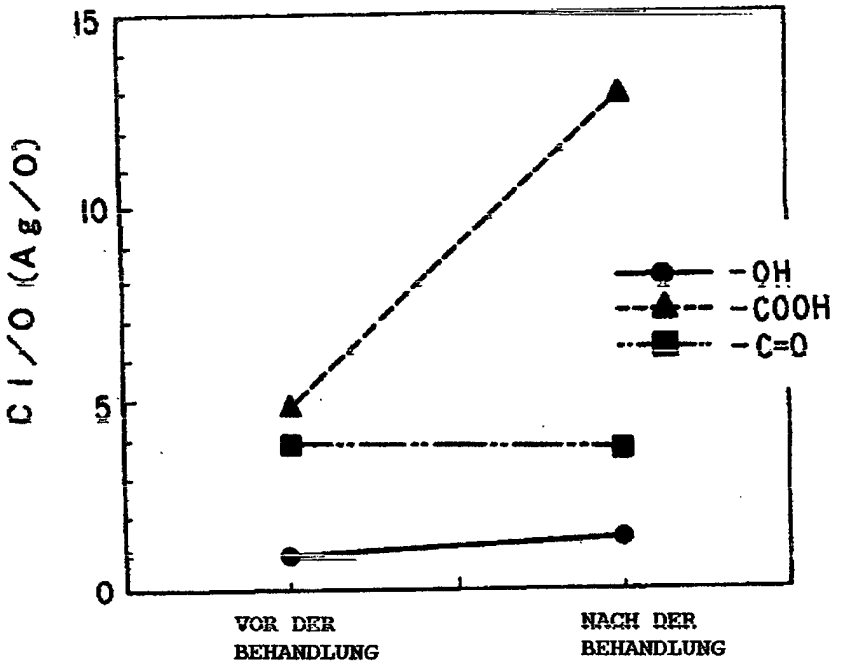

15
10
5
0
C 1 / O (Ag / O)
-OH
-COOH
-C=O
VOR DER BEHANDLUNG
NACH DER BEHANDLUNG

FIG. 16

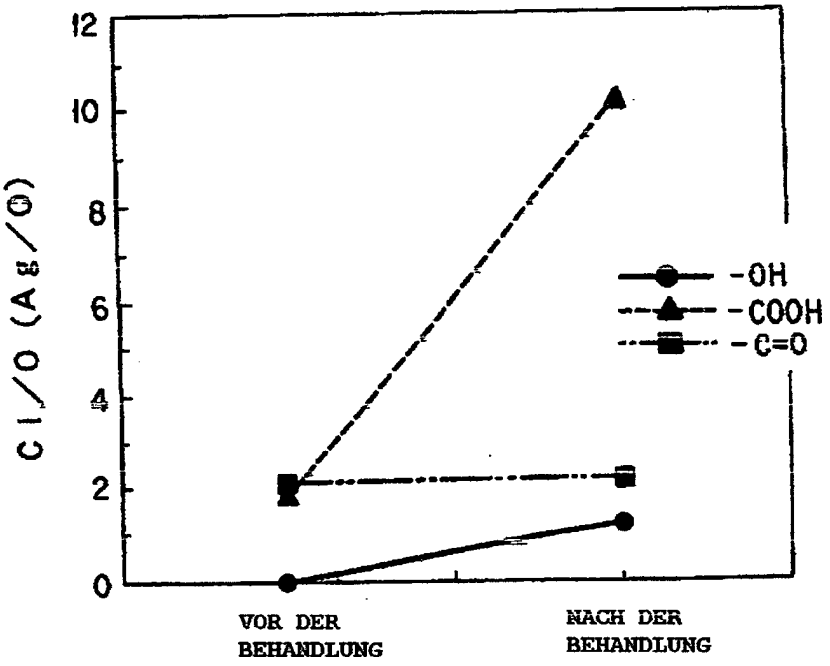

12
10
8
6
4
2
0
C 1 / O (Ag / O)
-OH
-COOH
-C=O
VOR DER BEHANDLUNG
NACH DER BEHANDLUNG

FIG. 17

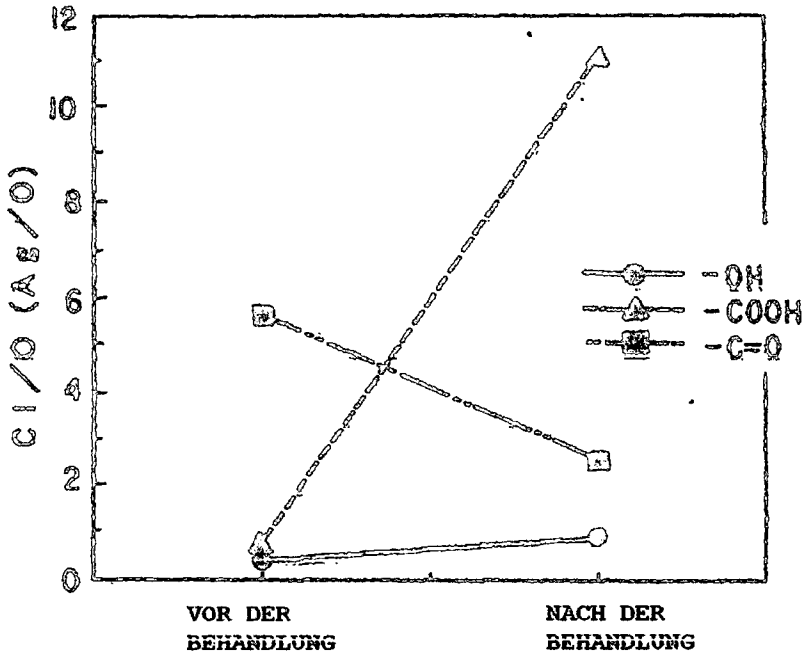
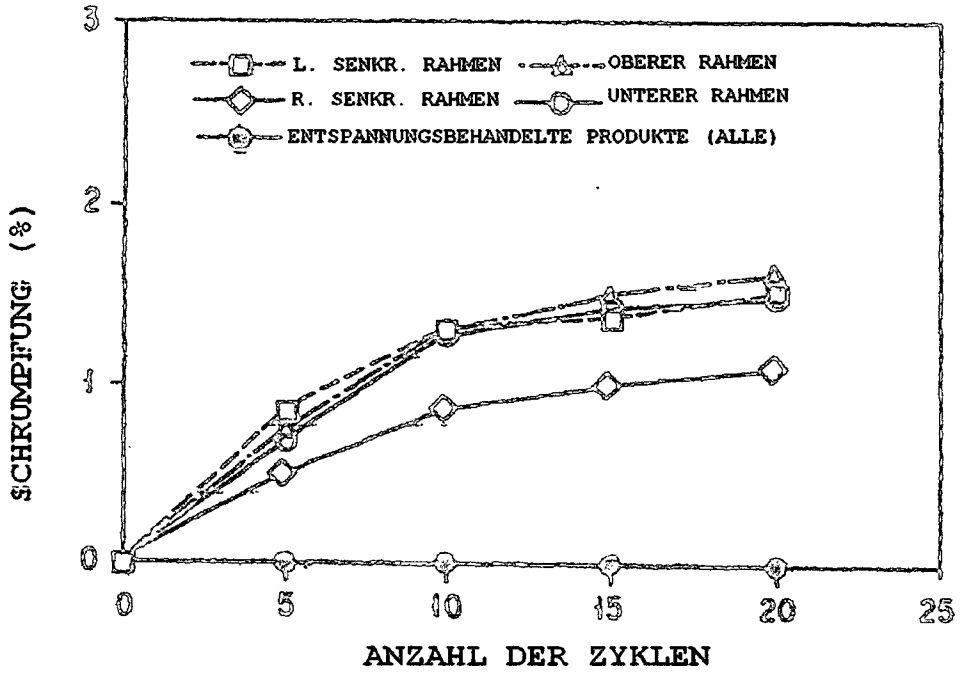

12
10
8
6
4
2
0
C1/O (AS/O)
-OH
-COOH
-C=O
VOR DER BEHANDLUNG
NACH DER BEHANDLUNG

FIG. 18


3
2
1
0
SCHRUMPFUNG (%)
L. SENKR. RAHMEN
OBERER RAHMEN
R. SENKR. RAHMEN
UNTERER RAHMEN
ENTSPANNUNGSBEHANDELTE PRODUKTE (ALLE)
0
5
10
15
20
25
ANZAHL DER ZYKLEN