



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 695 30 981 T2 2004.05.19**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 768 923 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **695 30 981.1**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US95/08492**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **95 926 189.2**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 96/001155**

(86) PCT-Anmeldetag: **05.07.1995**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **18.01.1996**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **23.04.1997**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **04.06.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **19.05.2004**

(51) Int Cl.7: **B05C 5/00**

**B05B 12/00, B05D 3/02, B29C 35/00,  
B65G 23/18, B05C 5/02**

(30) Unionspriorität:  
**270598 05.07.1994 US**

(73) Patentinhaber:  
**ND Industries, Inc., Troy, Mich., US**

(74) Vertreter:  
**P.E. Meissner und Kollegen, 14199 Berlin**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE, GB**

(72) Erfinder:  
**WALLACE, S., John, Bloomfield, US**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN UND GERÄT ZUM AUFTRAGEN VON FLÜSSIGEN MATERIALIEN AUF SUBSTRATE**

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**

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0001] Diese Erfindung betrifft ein Verfahren und ein Gerät zum Auftragen verschiedener flüssiger Materialien auf Substrate gemäß dem Oberbegriff der Ansprüche 1 und 21. Dieses Verfahren/Gerät ist aus der Anmeldung US-A-3.788.561 bekannt. Die vorliegende Erfindung betrifft insbesondere ein Verfahren und ein Gerät zum selektiven Hochgeschwindigkeitsauftragen von wärme- oder auf andere Weise härtenden Flüssigkeiten auf eine kontinuierliche Folge einzelner Substrate und zum anschließenden Härten dieser Flüssigkeiten, um auf mindestens einem Abschnitt der Substrate einen festen oder geschäumten Überzug zu bilden.

[0002] Der Begriff "gehärtet" wird in der gesamten Anmeldung zur Bezeichnung des Übergangs des Materials aus dem flüssigen Zustand in einen polymeren Feststoff oder einen feststoffartigen Zustand genutzt. Seit Jahrzehnten ist bekannt, dass Flüssigkeiten wie Polyvinylchlorid (PVC) auf festen Substraten wärmegehärtet werden können. Diese wärmehärtenden PVC-Flüssigkeiten wurden zur Herstellung der verschiedensten Kunststoffzeugnisse von Spielzeugen bis zu Werkzeugen genutzt. Es ist ebenfalls bekannt, dass diese Flüssigkeiten zur Realisierung verschiedener Funktionen auf metallische oder bestimmte nichtmetallische Substrate aufgebracht und dort gehärtet werden können. Diese Flüssigkeiten werden normalerweise zur Bildung einer/eines dem Substrat angeformten Dichtung/Dichtringes aufgetragen. Wenn der Artikel mit einer/einem darauf aufgebracht Dichtung/Dichtring mit einem anderen Bauteil montiert wird, dient die/der angeformte Dichtung/Dichtring dazu, das Austreten von Flüssigkeiten und/oder Gasen zu verhindern. In vielen Anwendungen wurde festgestellt, dass angeformte Dichtungen/Dichtringe das Lecken durchgängig wirksamer verhindern als jene, die nicht angeformt sind. Da sich angeformte Dichtungen/Dichtringe bereits an den Substraten befinden, wird zudem das Risiko, dass zwei Komponenten versehentlich ohne Dichtung montiert werden, ausgeschlossen.

[0003] Beispielsweise ist bekannt, dass eine PVC-Flüssigkeit unter den Kopf eines selbstschneidenden Blech-Befestigungselements aufgebracht und das PVC-Material anschließend gehärtet wird. Das gehärtete PVC-Material bildet dann an der Unterseite des Schraubenkopfes eine angeformte Dichtung. In einem typischen Fall würden solche Schrauben mit angeformter PVC-Dichtung bei der Errichtung von Gebäuden aus Blech verwendet, um zu verhindern, dass Regenwasser am Kopf des Befestigungselements einsickert und in das Gebäude tropft. Ein anderes Beispiel für die Verwendung wärmehärtender Flüssigkeiten ist die Bildung angeformter Dichtringe auf Blechpressteilen, die zur Herstellung von Metall Dosen für Flüssigkeiten genutzt werden.

Um das mögliche Lecken am Bördelrand zu verhindern, wird die wärmehärtende Flüssigkeit um die in Eingriff befindliche Fläche der Bördelung aufgetragen und an Ort und Stelle gehärtet, wodurch ein geschmeidiger festsitzender Dichtring gebildet wird. Die Nachfrage nach den diskutierten Typen von Dichtungen und Dichtringen ist in der Fahrzeug- und der Konsumgüterbranche beträchtlich gestiegen.

[0004] Obwohl die Nachfrage nach dem selektiven Auftragen wärmehärtender flüssiger Materialien wie PVC, Urethane, Silikone, Platisole oder anderer polymerer Dispersionen auf einen Abschnitt metallischer oder anderer Substrate zur Bildung von Dichtungen, Dichtungen und ähnlichem weiter steigt, weisen bekannte Verfahren und Geräte zum Auftragen dieser Beschichtungen einige ernste Nachteile auf. Mit vorhandenen Vorrichtungen lassen sich präzise selektive Beschichtungen einzelner Substrate mit solchen Materialien nur in ungenügendem Maße erreichen. Da die Abgabe des flüssigen Materials präzise und diskontinuierlich erfolgen muss, sind Geräte, die akzeptable Ergebnisse bei der kontinuierlichen selektiven Beschichtung einer großen Zahl einzelner Substrate tiefem, gewöhnlich sehr langsam. Bei Geräten mit einer angemessenen Produktionsgeschwindigkeit musste das Substrat gewöhnlich in einer ganz bestimmten räumlichen Ausrichtung positioniert oder während des Auftragprozesses präzise gedreht werden. Viele dieser Vorrichtungsarten erforderten ziemlich komplizierte Positionierungs- und Haltekonstruktionen für jeden zu behandelnden Artikel.

[0005] Darüber hinaus sind viele bekannte Vorrichtungen entweder überhaupt nicht oder nicht problemlos in der Lage, verschiedene Arten von Material auf die verschiedensten Substrate unterschiedlicher Größe, Form und Materialien aufzubringen. Bei vielen dieser bekannten Vorrichtungen kam es häufig zu Problemen bei der Kontrolle der Wärmeentwicklung während der Behandlung, insbesondere bei größeren Substraten oder im Zusammenhang mit Substraten aus bestimmten Materialien. Ungleichmäßige oder zu starke Wärmeeinwirkung auf eine Folge von Substraten kann zum Abbau des flüssigen Materials und zu ungenügender Bildung oder Haftung der Dichtung bzw. des Dichtringes führen. Deswegen versteht sich, dass im Fachgebiet Bedarf an einem besseren Verfahren und Gerät für das Auftragen solcher Materialien auf Substrate besteht.

[0006] Das US Patent Nr. 3788561 beschreibt ein Gerät zur Bildung einer Dichtung an einem Verschluss. Flüssiges Material wird in Form einzelner Tröpfchen aufgebracht und dann zu einer homogenen Schicht verschmolzen. In der abgebildeten Ausführungsform werden zwei getrennte, nebeneinander liegende Dichtungen auf einem Dosendeckel gebildet. Der Dosendeckel wird von einem Förderband unter ein Paar Aufbringvorrichtungen gefördert und in dieser Position gehalten, damit das flüssige Material verteilt werden kann.

## Zusammenfassende Darstellung der Erfindung

[0007] Die vorliegende Erfindung stellt ein verbessertes Gerät nach Anspruch 1 und ein Verfahren nach Anspruch 21 zur Verfügung, die das selektive Hochgeschwindigkeits-Auftragen einer Vielzahl härtbarer Flüssigkeiten, einschließlich wärmehärtender Flüssigkeiten, auf eine kontinuierliche Folge einzelner Artikel, die unterschiedliche Formen und Größen haben und aus unterschiedlichen Materialien bestehen können, ermöglicht, um darauf Dichtungen, Dichtringe und ähnliches zu bilden.

[0008] Ein Vorteil der bevorzugten Anwendungsbeispiele ist die Fähigkeit, eine Vielzahl unterschiedlicher flüssiger wärme- oder strahlungshärtender Materialien zu nutzen.

[0009] Ein weiterer Vorteil ist die Fähigkeit, die härtbaren Materialien präzise und selektiv auf eine Vielzahl von Substraten unterschiedlicher Form, Größe und Materialien aufzubringen.

[0010] Noch ein weiterer Vorteil besteht darin, dass das Hochgeschwindigkeitsauftragen wärmehärtender Flüssigkeiten möglich ist, wenn es mit verbesserter Wärmekontrolle sowohl im Gerät als auch auf den Artikeln selbst gekoppelt ist.

[0011] Außerdem entfallen das Drehen der Artikel oder ein gesondertes Positionierungsmittel für jeden Artikel.

[0012] Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung besteht in der Bereitstellung eines verbesserten Verfahrens und Gerätes für das Hochgeschwindigkeitsauftragen von wärmehärtenden Flüssigkeiten auf eine kontinuierliche Folge einzelner Substrate, das zu erhöhten Haftwerten zwischen der gehärteten Flüssigkeit und dem Substrat führt.

## Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0013] Die Erfindung wird im Zusammenhang mit den beigefügten Zeichnungen weiter beschrieben, worin sich gleiche Bezugszahlen auf entsprechende Teile in den verschiedenen Ansichten der bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung beziehen. In den Zeichnungen zeigen:

[0014] **Fig. 1a** eine seitliche Schnittdarstellung eines Teils einer Vorrichtung für das Auftragen wärmehärtender Flüssigkeiten auf eine kontinuierliche Folge von Substraten;

[0015] **Fig. 1b** eine seitliche Schnittdarstellung des übrigen Teils der Vorrichtung für das Auftragen wärmehärtender Flüssigkeiten auf eine kontinuierliche Folge von Substraten, wie in **Fig. 1a** dargestellt;

[0016] **Fig. 2** eine seitliche Teildarstellung eines alternativen Verfahrens zur Platzierung von Teilen auf dem Endlosförderbandsystem der vorliegenden Erfindung;

[0017] **Fig. 3** eine seitliche Schnittdarstellung entlang der Linien 3-3 der **Fig. 1b**;

[0018] **Fig. 4** eine Querschnittdarstellung entlang der Linien 4-4 der **Fig. 1a**;

[0019] **Fig. 5** eine Querschnittdarstellung eines einzelnen Artikels, auf den gemäß der vorliegenden Erfindung wärmehärtendes flüssiges Material selektiv aufgebracht wurde;

[0020] **Fig. 6** eine Teilansicht eines Flüssigkeitsauftragungssystems von oben, die veranschaulicht, wie wärmehärtendes Material gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung auf eine Vielzahl einzelner Substrate aufgebracht wird;

[0021] **Fig. 7** eine Seitenansicht eines Teils eines mit Gewinde versehenen Befestigungselementes, an dem eine Dichtung aus wärmehärtendem Material angebracht wurde;

[0022] **Fig. 8** eine seitliche Schnittdarstellung eines mit Gewinde versehenen Befestigungselementes, an dem eine Dichtung aus wärmehärtendem Material gemäß der vorliegenden Erfindung angebracht wurde;

[0023] **Fig. 9** eine seitliche Schnittdarstellung eines anderen Typs eines mit Gewinde versehenen Befestigungselementes, an dem eine Dichtung aus wärmehärtendem Material gemäß der vorliegenden Erfindung angebracht wurde.

## DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0024] Mit Bezugnahme auf die Zeichnungen und insbesondere auf die **Fig. 1a** und **1b** wird eine Vorrichtung **10** für das selektive Hochgeschwindigkeitsauftragen wärmehärtender Flüssigkeiten auf einen Abschnitt einer kontinuierlichen Folge einzelner Substrate unterschiedlicher Formen, Größen und Materialien veranschaulicht. Das flüssige Material wird aufgetragen, dann auf einer Vielzahl von Teilen gehärtet, um einen festen oder geschäumten Überzug zu bilden, der unter anderem als ein(e) an Ort und Stelle (geladener) Dichtung, Schwingungsdämpfer, Schalldämpfer, Maske, Fugenfüller und/oder Reibungsverstärker dienen kann. Der Begriff "härten" wird in der vorliegenden Anmeldung zur Bezeichnung des Übergangs des Materials aus dem flüssigen Zustand in einen polymeren Feststoff oder feststoffähnlichen Zustand genutzt. Einige der bevorzugten Anwendungen für das Auftragen und Aufbringen dieser wärmehärtenden Materialien auf Substraten schließen die Bildung von Dichtungen unter den Köpfen metallischer Befestigungselemente zur Verhinderung des Flüssigkeits- oder Gasaustritts in einer Baugruppe sowie Dichtringe, die um metallische Pressteile herum gebildet werden, die anschließend mit anderen Komponenten durch Bördeln verbunden werden, ein, um das Austreten von Flüssigkeit oder Gas aus einem Behälter zu verhindern. Die oben beschriebenen Anwendungen sind nur als Beispiele gedacht, und die vorliegende Erfindung ist keinesfalls auf diese einzelnen Beispiele beschränkt.

[0025] Es versteht sich, dass gemäß vorliegender Erfindung fast jedes wärmehärtende flüssige Material von der Vorrichtung **10** effektiv zur Bildung der ver-

schiedensten aufgetragenen Schichten auf den Substraten genutzt werden kann. Als bevorzugte wärmehärtende flüssige Materialien erwiesen sich Polyvinylchloride (PVC), Urethane, Silikone, Plastisole oder andere polymere Dispersionen in flüssiger Form. Die Vorrichtung **10** kann ebenfalls im Zusammenhang mit katalysierten oder umsetzbaren Materialien wie UV-härtbaren Flüssigkeiten genutzt werden, indem die nachgelagerten Bereiche der Vorrichtung so modifiziert werden, dass sie Strahlungsquellen aufnehmen, die allein oder im Kombination mit den nachstehend ausführlicher beschriebenen Wärmequellen genutzt werden. Es versteht sich ebenfalls, dass – obwohl die vorliegende Erfindung besonders nützlich für das Auftragen wärmehärtender flüssiger Materialien auf Metall- oder Kunststoffsubstrate ist – diese Substrate auch aus anderen Materialien bestehen können, solange sie der Wärme widerstehen, die auf sie während der Behandlung in der Vorrichtung **10** auf sie einwirkt. Die Vorrichtung **10** stützt sich auf einem Grundrahmen **12** ab, der einen ebenen stabilen Befestigungspunkt für die anderen Elemente der Vorrichtung **10** bildet. Ein Endlos-Förderband **18** läuft über die ganze Länge der Vorrichtung **10** zwischen Antriebsrolle **14** und Antriebsrolle **16**. Wie im Einzelnen nachstehend beschrieben wird, kann die Antriebsrolle **14** wahlweise magnetisiert werden. Das Förderband **18** bietet eine ebene stabile bewegliche Oberfläche für die gemäß der vorliegenden Erfindung zu behandelnden Artikel **11**. Das Förderband **18** muss breit genug sein, dass es die zu behandelnden Artikel **11** aufnehmen kann; es sollte vorzugsweise etwas breiter als der breiteste Teil des Artikels **11** sein. Verschiedene Materialien können für das Förderband **18** eingesetzt werden, vorausgesetzt, dass sie eine gute Wärmebeständigkeit und eine nichtklebende Oberfläche aufweisen. Wahlweise kann auch das Band selbst magnetisiert werden. Eine besonders bevorzugte Art des Förderbandes ist ein Teflon-beschichtetes Glasfaserband, das etwa 50,8 mm breit und etwa 1,27 mm dick ist.

[0026] Mit besonderer Bezugnahme auf die Fig. 1a und 1b wird jetzt eine Ausführungsform einer ganzen Vorrichtung **10** veranschaulicht. Die Vorrichtung **10** muss mit einem System für die kontinuierliche Zuführung der zu behandelnden Teile auf das Förderband **18** versehen sein. Für die Zuführung einzelner Artikel **11**, beispielsweise der Oberteile von Flüssigparaffinkerzen, auf das Förderband **18** der Vorrichtung **10** kann eine Reihe bekannter Teilezuführungssysteme, einschließlich Zuführung von Hand, genutzt werden. Bei einem besonders nützlichen bekannten Teilezuführungssystem kommt ein Teilaufgabebehälter **20** zum Einsatz, der die Artikel einer Teilerutsche **22** in dichter, einheitlicher räumlicher Ausrichtung zuführt. Die Artikel **11** laufen danach unter einem Aufgaberad **24** hindurch, das sie von der Rutsche **22** auf das Förderband **18** schiebt, so dass eine der Oberflächen des Artikels **11** mit der Oberfläche des Förderbandes **18** in Kontakt ist. Die am Außenumfang des Aufga-

berades **24** befindlichen Hemmvorrichtungen **23** bewirken, dass die Artikel **11**, die auf das laufende Förderband **18** aufgegeben werden, auf dem Band dicht nebeneinander und in gleicher Ausrichtung positioniert sind.

[0027] Bekannte Rüttelzuführungssysteme haben jedoch Nachteile, besonders wenn sie zusammen mit Befestigungselementen mit Köpfen genutzt werden. Beispielsweise müssen C-Stahlblechschrauben mit dem Kopf nach unten behandelt werden, damit sich die wärmehärtende Flüssigkeit unter ihren Köpfen sammeln und eine angeformte Dichtung bilden kann. Auf Grund der Konstruktion bekannter Rüttelzuführungssysteme verlassen solche Befestigungselemente die Teileausrichtungsvorrichtung mit dem Kopf nach oben. Die Befestigungselemente müssen dann einer Wendevorrichtung zugeführt werden, die sie umdreht, so dass der Kopf, wie erforderlich, nach unten zeigt, wenn sie auf das Förderband **18** aufgebracht und von ihm transportiert werden. Wendevorrichtungen sind jedoch sehr blockierungsanfällig und können deswegen die Produktionsgeschwindigkeit negativ beeinflussen.

[0028] Fig. 2 veranschaulicht ein neuartiges Teilezuführungssystem, das besonders nützlich ist, wenn die zu behandelnden Artikel Befestigungselemente mit Köpfen sind, wie beispielsweise das Befestigungselement mit Gewinde und schlitzlosem Kopf **74**. In dieser Ausführungsform ist statt einer Teilezuführungstrommel mit Rüttelvorrichtung **20** eine dauermagnetisierte Antriebsrolle **14** vorgesehen. Die Befestigungselemente **74** werden auf das Förderband **18** aufgebracht, indem dieses mit den Köpfen der Befestigungselemente **74** in Kontakt gebracht wird, wenn sich das Band **18** am Tiefpunkt der Antriebsrolle **14** oder in dessen Nähe befindet. Die Magnetkräfte der Rolle **14** bewirken, dass die Köpfe der Befestigungselemente auf der Oberfläche des Förderbandes **18** festgehalten und stabilisiert werden. Die Befestigungselemente werden, während sich das Band um die Rolle **14** dreht, über die gesamte Länge des Bandes **18** gefördert.

[0029] Wenn die auf dem Förderband **18** festgehaltenen Befestigungselemente **74** die Oberseite der Antriebsrolle **14** erreichen, befinden sie sich in einer Position, wo der mit Gewinde versehene Teil des Befestigungselementes **74** nach oben zeigt und der Kopf des Teils **74** mit dem Band **18** in Kontakt ist. Die Befestigungselemente **74** werden dann von dem laufenden Förderband geradlinig zur anschließenden Behandlung gefördert. Wenn die Artikel mit einem beliebigen der beschriebenen Teilaufgabesysteme auf das Band aufgebracht werden, kann zur Steigerung der Behandlungseffizienz eine zusätzliche Vorrichtung, beispielsweise eine Teileleitvorrichtung **26**, vorgesehen werden. Die Teileleitvorrichtung **26** bringt alle Teile auf dem Förderband **18** in die richtige Ausrichtung und/oder seitliche Lage.

[0030] In Bezug auf Fig. 4 im Zusammenhang mit den Fig. 1a und 1b läuft das Förderband **18** über eine

Unterlage, die aus einem durchgehenden Magneten **42** besteht, der bündig mit der Oberkante einer Grundplatte **38** abschließt. Der Magnet **42** erstreckt sich über die gesamte Länge der Oberfläche des Bandes **18**. Der Magnet **42** kann eine einzige durchgehende magnetisierte Eisenplatte oder eine Reihe einzelner, in bestimmten Abständen angeordneter Magnete sein. Obwohl viele verschiedene Anordnungen und Magnetkräfte genutzt werden können, wurden besonders bevorzugte Ergebnisse mittels magnetisierter Eisenplatten von etwa 375 Gauß erzielt. Der Magnet **42** ist mit einem dünnen Blech **34** abgedeckt, das als Gleitoberfläche unmittelbar unter dem Band **18** angeordnet ist; das Band liegt auf ihm auf und nutzt es als Wärmeableiter zur Kontrolle der Wärmeentwicklung im Band **18**, das die verschiedenen Heizstufen in der Vorrichtung **10** durchläuft. Das Blech **34** erstreckt sich im Wesentlichen über die gesamte Länge der Oberfläche des Bandes **18**. Obgleich das dünne Blech **34** aus den verschiedensten Materialien gefertigt werden kann, wurde festgestellt, dass ein dünnes Messingblech sowohl eine reibungsarme Oberfläche, auf der das Band **18** aufliegt, bietet als auch als Wärmeableiter wirkt, der die Wärmeentwicklung im Förderband **18** verhindert.

[0031] Einer der wichtigen vorteilhaften Aspekte der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass wenn die Artikel auf das Band **18** aufgebracht werden, der unten liegende Magnet **42** durch das Blech **34** und das Band **18** hindurch wirkt und Metallteile mit flachen oder gekrümmten Oberflächen anzieht und auf dem laufenden Förderband **18** ohne dafür zusätzliche Einrichtung festhält. Auf diese Weise macht der Magnet **42** zur Befestigung dieser Teile Klammern oder Einzelmagnete für jeden einzelnen Artikel überflüssig, die auch mit dem Fluss der einzelnen Artikel synchronisiert oder weitergetaktet werden müssen. Der Magnet **42** sichert die einzelnen Artikel **11** gegen Umkippen oder Verrutschen bei ungleichmäßigem Lauf des Bandantriebssystems und allgemeinen Erschütterungen der Maschine.

[0032] Wie im Folgenden ausführlicher dargestellt wird, laufen die gemäß der vorliegenden Erfindung zu behandelnden Artikel durch eine Anzahl von Heiz- oder Bestrahlungsstationen, die das Fließen und Aushärten der auf die Artikel aufgebrachten Materialien fördern. Einige dieser Heizstationen sind je nach Art der zu behandelnden Artikel wahlweise vorgesehen. Um die größtmögliche Produktionsgeschwindigkeit der kontinuierlich mit solchen wärmehärtenden Materialien zu beschichtenden Artikel zu erreichen, muss gewährleistet werden, dass es zu keiner Wärmeentwicklung auf oder in dem Förderband selbst kommt. Die Wärme, die die zu behandelnden Artikel beeinflusst, sollte im Wesentlichen ausschließlich von den externen Heizstationen kommen.

[0033] Zu diesem Zweck ist das Blech **34** mit einem Paar Kühlrohre **36** versehen. Die Kühlrohre sind mit den Außenkanten des Blechs **34** hartverlötet und erstrecken sich im Wesentlichen über die gesamte Län-

ge des Blechs **34**. Die Kühlrohre **36** werden vorzugsweise aus einem wärmeleitenden Material, z.B. Kupfer, gefertigt. Obwohl die Rohre **36** viele verschiedene Formen aufweisen können, wurden Rohre mit rechteckigem Querschnitt besonders bevorzugt. Diese Konfiguration der Rohre **36** stellt einen offenen, vom Kühlmittel **52** durchströmten Kanal sowie eine relativ große Kontaktfläche mit dem Blech **34** für einen größtmöglichen Wärmeübergang zur Verfügung. Obwohl verschiedene Arten von Kühlmedien genutzt werden können, ist ein bevorzugtes Kühlmittel **52** in den Rohren **36** Wasser. Es wurde festgestellt, dass hervorragende Ergebnisse mit Wasser bei Raumtemperatur erzielt werden können, obwohl in einigen Situationen die Abkühlung des Wassers vor der Einleitung in die Rohre **36** vorzuziehen sein kann. Die durch das Wasser erzielte Kühlwirkung der Rohre **36** und des Blechs **34** ermöglicht die Aufrechterhaltung einer stabilen Bandtemperatur, wodurch eine Qualitätsminderung des Bandes **18** verhindert wird. Zudem verhindert sie weitgehend die Übertragung der ungleichmäßigen Bandwärme auf die zu behandelnden Artikel **11** und die nachteilige Beeinflussung der Flüssigkeitsverteilung, wenn das wärmehärtende Material auf die Artikel aufgebracht wird.

[0034] Zur Förderung der Verteilung der wärmehärtenden Flüssigkeit auf eine Reihe einzelner Artikel ist es oft wichtig, eine Vorrichtung **10** vorzusehen, die die Artikel **11** vor dem Aufbringen des Materials **15** in gewissem Maß vorwärmt. Deswegen durchlaufen die Artikel **11**, wenn sie sich auf dem Förderband **18** befinden, zuerst eine Vorwärmvorrichtung, wie sie als Nr. 28 dargestellt ist. Die Vorwärmvorrichtung **28** kann aus keramischen Strahlungsheizungselementen, Infrarotlampen mit hoher Wattzahl, Gasflammen, einem elektronischen Induktionsheizer oder einer Kombination derselben bestehen.

[0035] Die Vorwärmvorrichtung **28** erhöht die Temperatur der Artikel **11** von Raumtemperatur auf eine Temperatur zwischen 37,78°C and 65,56°C am Ausgang der Vorwärmvorrichtung. Diese erwärmt die Artikel **11** genügend, um die Geschwindigkeit zu beeinflussen, mit der sich das später aufgebrachte Material **15** auf den Artikeln **11** ausbreitet. Sind die Artikel **11** zu kalt oder ist die Viskosität des wärmehärtenden Materials **15** zu hoch, so verläuft es nicht schnell genug, um auf dem Artikel **11** die gewünschte Dichtung bzw. den Dichtring zu bilden. Wenn man Artikel beschichtet, die eine beträchtliche Masse aufweisen oder wenn die Dicke des auf der Artikeloberfläche zu härtenden wärmehärtenden flüssigen Materials **15** groß ist, kann darüber hinaus das Aushärten verlangsamt werden, wenn der Grundkörper des Artikels **11** als Wärmeableitung für die anschließend eingesetzte Härtungsenergie wirkt. Die Vorwärmvorrichtung **28** dient deswegen dazu, die Temperatur des Artikels **11** schrittweise zu erhöhen, damit die Behandlungsgeschwindigkeit der Vorrichtung **10** so groß wie möglich gehalten werden kann.

[0036] Wenn die Artikel **11** auf dem Band **18** weiter

transportiert werden, treffen sie als nächstes auf den Flüssigkeitsaufbringungsbereich der Vorrichtung **10**. In diesem Abschnitt sind eine oder mehrere Spritzpistolen **30** zum Aufbringen des flüssigen wärmehärtbaren Materials **15** auf die einzelnen Artikel **11**, die unter den Spritzpistolen **30** auf dem Förderband **18** vorbeilaufen, vorgesehen. Jede der Spritzpistolen **30** ist mit einer Vorrichtung, beispielsweise einem Pistolenhalter **31**, am Grundrahmen **12** befestigt. Der Halter **31** ermöglicht es, die Spritzpistolen **30** in einer bestimmten Stellung zum Aufbringen des flüssigen Materials **15** auf die Artikel **11** zu fixieren. Die Halter können danach vom Grundrahmen **12** gelöst und erneut positioniert und an einer anderen Stelle des Bandes **18** zur Behandlung verschiedener Größen oder Formen der Artikel **11** befestigt werden. Bevorzugte Halter **31** zur Verwendung im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung ermöglichen die Einstellung jeder einzelnen Spritzpistole **30** in Bezug auf zwei oder drei Achsen. Ein diese Bedingungen erfüllender handelsüblicher Halter ist der kugelgelagerte Halter der Serie **4500**, der vom Unternehmensbereich Daedal der Parker Corporation in Harrison City, Pennsylvania, hergestellt wird.

[0037] Die Halter **31** ermöglichen zudem, den vertikalen Abstand zwischen der Spritzpistole **30** und dem Förderband **18** sowie die horizontale Anordnung der Spritzpistole in Bezug auf die Bandbreite selektiv genau einzustellen. Ferner ermöglichen es die Halter **31**, Winkel und Richtung der Spritzpistolen **30** und demzufolge den Fluss des von ihnen abgegebenen Materials **15** in Bezug auf das Förderband **18** selektiv einzustellen. Nachdem die Spritzpistolen **30** ordnungsgemäß platziert und eingestellt sind, werden sie an den festgelegten Orten positioniert und geben auf jeden zu beschichtenden Artikel **11** dosierte Mengen des wärmehärtenden flüssigen Materials **15** ab, während der Artikel an den Spritzpistolen **30** vorbei transportiert wird. Während der Behandlung befinden sich die Spritzpistolen **30** zwar dicht an den Artikeln **11**, haben aber keinen Kontakt mit ihnen.

[0038] Die Spritzpistolen **30** sind in der Lage, mit hoher Geschwindigkeit genau dosierte Mengen der verschiedensten wärmehärtenden Flüssigkeiten unterschiedlicher Viskosität abzugeben. Zu diesen Flüssigkeiten zählen u. a. PVC, Urethane, Silikone und Plastisole, wobei die Auswahl dieser nicht auf die genannten begrenzt ist. Die Spritzpistolen **30** müssen sehr hohe Taktgeschwindigkeiten mit einem besonders sauberen Abspritzende am Ende jeder einzelner Auftragsmenge aufweisen. Dies ist von entscheidender Bedeutung für die Aufrechterhaltung der erfindungsgemäßen erwünschten Kombination hoher Produktionsgeschwindigkeiten und der präzisen und genauen Beschichtung eines Artikelabschnitts. Die Spritzpistolen **30** sind ohne weiteres in der Lage, mehr als 20.000 dosierte Einzelmengen des Materials **15** pro Stunde abzugeben. Da die Präzisionshalter **31** die Einstellung von Entfernung, Winkel und Lage der von den Spritzpistolen **30** auf die Artikel **11**

abgegebenen Auftragsmenge von Material **15** ermöglichen, kann mit dem Halter **31** auch der Zeitpunkt der Materialabgabe in Bezug auf den Ort präzise eingestellt werden, an dem sich der Artikel auf dem Band **18** befindet. Dies ist wichtig, da es mit zunehmenden Behandlungsgeschwindigkeiten notwendig ist, dem Ziel "vorauszuweichen", indem der Auftragschuss ausgelöst wird, bevor sich jeder Artikel **11** unmittelbar unter jeder Spritzpistole **30** befindet.

[0039] Beobachtungen zufolge ist eine besonders bevorzugte Spritzpistole **30** für die vorliegende Erfindung diejenige, die allgemein zum Aufbringen heißschmelzender Klebstoffe genutzt wird, beispielsweise die von der Nordson Corporation in Norcross, Georgia, gefertigte Nordson H-201 Zero Cavity Spritzpistole. Es wurde festgestellt, dass solche Spritzpistolen für das Aufbringen von Dichtungen und Dichtungen im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung effektiv sind, weil sie die genau gesteuerte Abgabe einzelner Mengen flüssigen Materials und einen relativ verstopfungsfreien Betrieb über lange Einsatzzeiten ermöglichen.

[0040] Die Spritzpistolen **30** nutzen einen hydraulischen Arbeitsdruck zwischen 2,76 und 10,34 kPa. Ihr Betriebsluftdruck liegt zwischen 206,84 und 689,47 Pa und ihr Hilfsluftdruck zwischen 482,63 und 689,47 Pa. Die Spritzpistolen können mit einer Geschwindigkeit von 3000 Takten/min arbeiten und haben eine maximale Arbeitstemperatur von 232,22 °C, wobei die Temperatur der Spritzpistolen thermostatisch durch eine austauschbare Heizpatrone gesteuert wird. Der Düsendurchmesser liegt zwischen 0,203 mm und 2,016 mm.

[0041] Die Eignung der Halter **31** zur präzisen Einstellung des Abgabezeitpunkts einer einzelnen Materialmenge aus der Spritzpistole **30** auf die Artikel **11** ist auch in Bezug auf eine besonders bevorzugte, in den **Fig. 1a**, **4** und **6** veranschaulichte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wichtig. Bei dieser Ausführungsform wird das Aufbringen der dosierten Einzelmengen durch fotooptische Messfühler **32** ausgelöst. Jeder Messfühler **32** umfasst einen mit dem Grundrahmen **12** verbundenen Messfühlerkörper **50** und einen verstellbaren Messfühlerarm **48**, der sich vom Messfühlerkörper **50** im Wesentlichen parallel zur Oberfläche des Förderbandes **18** bis zu einem Punkt in der Nähe der zu beschichtenden Artikel **11** erstreckt. Die Messfühler **32** lassen sich entlang des Förderbandes **18** selektiv bewegen. Während der Behandlung sind sie an einer bestimmten Stelle fixiert. Es ist günstig, am Förderband **18** einen einzelnen Messfühler kurz vor bzw. kurz hinter jeder der Spritzpistolen **30** zu platzieren. Jeder optische Messfühler **32** ist mit einer der Spritzpistolen **30** verbunden, damit die Spritzpistolen **30** ein entsprechendes Signal zum Aufbringen des flüssigen Materials **15** erhalten. Obgleich verschiedene Messfühler geeignet sind, wird für die Nutzung im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung ein fotoelektrischer Schalter (E3A2-XCMT4T) der Firma OMRON als optischer

Messfühler bevorzugt.

[0042] Wenn sie am Förderband **18** nach jeder der Spritzpistolen **30** positioniert sind, erfassen die Messfühler **32** die Vorderkante eines Artikels **11** und lösen den Abgabeschuss für die Menge flüssigen Materials aus, das auf eine bestimmte Stelle des Artikels **11** präzise aufzubringen ist, wie dies am besten in **Fig. 6** veranschaulicht ist. Die Synchronisierung des optischen Messfühlers und der Spritzpistole ist besonders wichtig, wenn die Behandlungsgeschwindigkeiten der Vorrichtung **10** zunehmen. Dafür muss man dem Ziel vorauslaufen, d. h. die Auftragsmenge frühzeitig abspritzen, damit sie auf dem entsprechenden Abschnitt des Artikels **11** aufgebracht werden kann.

[0043] **Fig. 6** zeigt darüber hinaus ein Beispiel, wie die Spritzpistolen **30** in Bezug auf die Artikel **11** ausgerichtet werden können, um genau die Position festzulegen, von der aus das heiße wärmehärtende flüssige Material **15** aufgebracht wird. Dies ist besonders wichtig, weil die Vorrichtung **10** dank der selektiven Einstellung der Spritzpistolen **30** in der Lage ist, ausgewählte Abschnitte einer breiten Palette von Artikeln mit unterschiedlichen Formen, deren Struktur eine Anzahl von Spalten oder Gittern aufweist, aufzunehmen und präzise zu beschichten. Die Anordnung der in **Fig. 6** dargestellten Stellungen der Spritzpistolen **30** erwies sich als besonders vorteilhaft für das Aufbringen einer ringförmigen Dichtung aus dem Material **15** in der Nähe des Außenumfanges einer Vielzahl von Behälteroberteilen von Flüssigparaffinkerzen. Dank der einzigartigen Bauart und der Eigenschaften der Spritzpistolen **30** erfordert das Aufbringen des Materials **15** auf einer Fläche von 360 ° abgesehen von der Bewegung des Förderbandes keine Bewegung oder Drehung der Artikel **11**.

[0044] In der in **Fig. 6** dargestellten Anwendung werden vier Einzelmengen des Materials **15** nacheinander von vier Spritzpistolen **30** für jeden Artikel **30** dosiert. Jede Menge des Materials **15** wird zunächst in Abständen von etwa 90° entlang des Außenumfanges der einzelnen Artikel **11** aufgebracht. Das Material **15** fließt dann von den Stellen, wo das Material **15** anfangs aufgebracht wurde, am Umfang des Artikels **11** entlang und bildet um den Artikel **11** herum eine relativ zusammenhängende einheitliche ringförmige Schicht des Materials **15**. Wie oben beschrieben wurde, kann das Zusammenfließen des Materials durch Nutzung der Vorwärmvorrichtung **28** gefördert werden.

[0045] Es versteht sich, dass erfindungsgemäß das Material **15** zusätzlich zu den in **Fig. 6** dargestellten Artikeln **11** auf die verschiedensten Teile aufgebracht werden kann. Wie in den **Fig. 7–9** dargestellt ist, kann die vorliegende Erfindung beispielsweise zur Bildung von Dichtungen aus Material unter den Köpfen von mit Gewinde versehenen Befestigungselementen **72** und **74** eingesetzt werden. Es wurde festgestellt, dass es bei der Bildung von Dichtungen aus dem Material **15** auf mit Gewinde versehenen Befestigungselementen, wie den in **Fig. 7–9** dargestellt,

gelegentlich vorteilhaft ist, nur eine Spritzpistole **30** oder zwei etwa 180° voneinander angeordnete Spritzpistolen entlang des Umfangs der Befestigungselemente zu verwenden, um auf ihnen eine gewünschte Schicht des Materials **15** aufzubringen. Außerdem versteht sich, dass die vorliegende Erfindung in bestimmten Situationen auch die Behandlung anderer Artikel mittels nur einer Spritzpistole vorsieht.

[0046] Nachdem die Artikel auf dem Förderband **18** einen Punkt hinter der letzten Spritzpistole **30** erreicht haben, laufen sie ein Stück auf dem Band weiter, damit sich das Material **15** verteilen kann. Danach gelangen die Artikel in die nach der Materialaufbringung vorgesehenen Heizstationen, um das zu diesem Zeitpunkt noch flüssige Material auszuhärten. Da die Vorrichtung **10** nicht nur die verschiedensten wärmehärtenden Materialien **15** auf eine große Palette von verschiedenen Substraten unterschiedlicher Art, Form und aus unterschiedlichen Materialien aufbringen kann, und die Dicke des aufgetragenen wärmehärtenden Materials unterschiedlich ist, umfasst die Vorrichtung **10** die verschiedensten Wärmequellen, die entweder separat oder in Kombination zum Härten des Materials **15** genutzt werden können. Die nach dem Aufbringen des Materials **15** auf den Artikeln **11** einwirkende Wärme wirkt im Allgemeinen länger und ist intensiver als jene, die oben im Zusammenhang mit dem Vorwärmgerät **28** beschrieben wurde. Die nach der Materialaufbringung angeordneten Heizstationen können keramische Strahlungsheizelemente, Infrarotlampen mit hoher Wattzahl, Gasflammen, elektronische Induktionsheizer oder eine Kombination derselben sein. Falls eine UV-härtbare Flüssigkeit auf die Artikel aufgebracht wird, können darüber hinaus einige oder alle Wärmequellen durch Strahlungsquellen ersetzt werden.

[0047] Eine besonders bevorzugte Heizanordnung nach dem Materialauftrag, die sich als besonders effektiv im Zusammenhang mit dem Aufbringen von PVC-Dichtungen an den Behälteroberteilen von Flüssigparaffinkerzen erwiesen hat, wird nun als Beispiel beschrieben. Die erste Heizquelle nach dem Materialauftrag, zu der die Artikel vom Förderband **18** transportiert werden, ist ein Härteheizgerät **54**, beispielsweise ein Induktionsheizgerät. Das Induktionsheizgerät hat vorzugsweise eine Leistung von 15 kW. Ein Härteheizgerät **54**, beispielsweise ein Induktionsheizgerät, kann die Temperatur der Artikel **11** auf etwa 176,67°C bis 287,78°C erhöhen. Wird zum Beispiel eine wärmehärtende PVC-Flüssigkeit als Beschichtungsmaterial genutzt, muss die Temperatur der aufgetragenen Flüssigkeit auf etwa 176,67°C erhöht werden, damit sich geringe Flüssigkeitsquerschnitte schnell verfestigen. Bei der Erwärmung der Artikel **11** nach dem Auftragen ist darauf zu achten, dass das wärmehärtende flüssige Material **15** nicht überhitzt wird. Eine solche Überhitzung kann zum Abbau des Materials **15** und folglich zur Qualitäts- und Festigkeitsminderung der resultierenden Dichtung führen. Die Verwendung von Induktionsheizge-

räten bietet einen weiteren potenziellen Vorteil bei der Nutzung der vorliegenden Erfindung im Zusammenhang mit der Beschichtung nichtmetallischer Artikel. Für bestimmte Teile ist die Wärme der Infrarotheizgeräte, die für das Aushärten der PVC-Beschichtungen oder Dichtungen erforderlich ist, zu hoch. Durch Zugabe von Eisenpartikeln zum PVC können die Induktionsheizgeräte zum Härten des PVC-Materials genutzt werden, ohne dass die nichtmetallischen Teile beschädigt werden.

[0048] Obwohl dies nicht erforderlich war, wurden besonders bevorzugte Ergebnisse in Bezug auf eine erhöhte Haftung der gehärteten flüssigen Materialien an Substraten erzielt, wenn ein Induktionsheizgerät allein oder in Kombination mit anderen Wärmequellen als Härtingsheizgerät eingesetzt wurde. Wir glauben, dass dies auf das bessere Aushärten des Materials an der Kontaktstelle zum Substrat zurückzuführen ist. Ein solches Induktionsheizungssystem ermöglicht es, die innersten Bereiche der aufgetragenen Schicht, die von der Wärmequelle am weitesten entfernt sind, wie auch die äußersten Bereiche der Schicht, die der Wärmequelle am nächsten sind, gründlich zu härten. Das steht im Gegensatz zu anderen Heizungssystemen, wie beispielsweise Infrarotlichtquellen, die das Material ausgehend vom äußersten Bereich der Schicht, der der Wärmequelle am nächsten ist, zur innersten Schicht hin erwärmen, was dazu führt, dass das Material an der Kontaktstelle zwischen der aufgetragenen Schicht und dem Substrat am wenigsten gehärtet ist.

[0049] Nachdem die Artikel **11** das Härtingsheizgerät **54** passiert haben, ist es oft wünschenswert, eine zusätzliche Wärmequelle auf sie einwirken zu lassen, um die vollständige Aushärtung des flüssigen Materials **15** zu erzielen. In diesen Fällen werden die Artikel **11** vom Förderband **18** zu einem Nachheizgerät **58** transportiert. Obwohl das Nachheizgerät **58** jeder der oben beschriebenen Art sein kann, erwies sich in der oben beschriebenen besonderen Ausführungsform die Verwendung von Quarz-Heizlampen als vorteilhaft. Eine besonders bevorzugte Anordnung umfasst vier Heizlampen von je 1,6 kW, von denen jeweils zwei in einem Abstand voneinander parallel auf den beiden Seiten des Förderbandes **18** angeordnet sind. Wie bereits erwähnt, sind die Kühlrohre **36** mit dem sie durchströmenden Kühlmittel **52** in der Heizstufe nach dem Materialauftrag besonders nützlich, da sie verhindern, dass vom Förderband **18** abgegebene ungleichmäßige Wärme in die zu behandelnden Artikel **11** eindringt und dadurch das Verlaufen der Flüssigkeit negativ beeinflusst.

[0050] Wenn das Förderband **18** die Artikel **11** zu einem Punkt am Ausgang des Nachheizgerätes **58** transportiert hat, kann wahlweise eine Schwarzlicht-Prüfeinrichtung **62** vorgesehen werden. Das Gerät **62** ist nützlich, wenn auf die Artikel **11** durchsichtige Materialien aufgebracht werden, bei denen es schwierig ist, mit bloßem Auge festzustellen, ob das Material ordnungsgemäß aufgetragen wurde. Das

Schwarzlicht-Prüfsystem ist mit dem Grundrahmen **12** verbunden und richtet eine Schwarzlichtquelle auf die Artikel **11**, die auf dem Förderband **18** an ihm vorbei transportiert werden. Unter dieser Lichtquelle wird entweder durch Sichtprüfung oder Prüfung mit einem das Prüfsystem **62** ergänzenden optischen Messfühler ermittelt, ob das wärmehärtende flüssige Material **15** akkurat und einheitlich auf die Artikel **11** aufgebracht wurde.

[0051] Nach dem Verlassen des Schwarzlicht-Prüfsystems **62** werden die Artikel vom Förderband **18** an Kühlelementen **64** vorbei transportiert. Dieser letzte Abschnitt der Vorrichtung **10** dient dazu, die Artikel hinreichend abzukühlen, damit sie nach dem Abwurf vom Förderband **18** sofort in Transport- oder Lagerbehälter bzw. -kästen gefüllt werden können. Gehärtetes, aber heißes Beschichtungsmaterial **15** kann eine klebrige Oberfläche aufweisen, wodurch mehrere Artikel **11** zusammenkleben können, wenn sie zu früh in einen Behälter gefüllt werden. Dieses Problem wird mit dem Kühlschritt der Vorrichtung **10** vermieden. Die Kühlelemente haben gewöhnlich die Form von Ventilatoren oder Gebläsen. In einer anderen Ausführungsform wird dasselbe Ergebnis jedoch durch ein einfaches, separates langes Kühlband erzielt, auf dem die Artikel **11** längere Zeit der Umgebungsluft ausgesetzt werden, damit sie aushärten und abkühlen. Wenn die Artikel **11** genügend abgekühlt sind, können sie mittels bekannter Teilesammlersysteme von dem Förderband **18** übernommen werden.

[0052] Mit dem folgenden Beispiel soll die Erfindung weiter erläutert werden. Es versteht sich, dass die Erfindung nicht auf bestimmte Verfahren, Artikel, Temperaturen, Zeiten oder andere in dem Beispiel genannte Einzelheiten beschränkt ist.

#### BEISPIEL 1

[0053] Viertelzoll-Flanschschrauben (6,35 mm–20 Gänge/Zoll) wurden auf das laufende Band eines in den **Fig. 1a** und **1b** dargestellten Gerätes aufgebracht. Die Teile wurden entweder von Hand oder mit einer Rüttelzuführung zugeführt. Die Gesamtlänge des Bandes betrug 14,63 m, d. h. die Schrauben legten auf dem Band eine Strecke von etwa 7,32 m zurück. Die Schrauben wurden mit ihren großen Köpfen nach unten auf die Oberfläche des laufenden Bandes aufgesetzt. Das Band wurde von einer magnetisierten Rolle mit einer Breite von 50,8 mm und einem Durchmesser von 152,4 mm, die in der Nähe des Aufgabepunktes angeordnet war, und einer nicht magnetischen Rolle mit einer Breite von 50,8 mm und einem Durchmesser von 152,4 mm am Ende des Förderbandes kontinuierlich angetrieben. Das Förderband bestand aus Glasfaser verstärktem Material mit Teflon-Beschichtung und lief über vier Abschnitte einer dauermagnetischen Grundplatte.

[0054] Zwei 3,66 m lange quadratische Kühlrohre waren parallel zur Bandoberseite angebracht. Diese

Kühlrohre hatten eine Abmessung von 9,53 mm im Quadrat; sie bestanden aus Kupfer, Wasser bei Raumtemperatur diente als Kühlflüssigkeit. Die Zuführungsgeschwindigkeit der Schrauben betrug etwa 200 Stück/min. Die Bandgeschwindigkeit betrug etwa 167,64 m/s. Die Schrauben wurden mit Hilfe von zwei 1,6 kW-Quarz- Vorwärmampfen, die auf beiden Seiten in einem bestimmten Abstand längs zum Band angeordnet waren, vorgewärmt. Die Temperatur der Schrauben unmittelbar hinter den Vorwärmampfen betrug etwa 48,89°C. Die Schrauben liefen danach an vier Nordson-Spritzpistolen H-201 vorbei, von denen jeweils zwei vor und hinter dem Band angeordnet waren. Die erste Spritzpistole war vor dem Förderband etwa 1079,5 mm von der Zuführung entfernt angeordnet, die zweite Spritzpistole hinter dem Band etwa 1320,8 mm von der Zuführung, die dritte Spritzpistole wieder vor dem Band etwa 1473,2 mm von der Zuführung entfernt und die vierte hinter dem Band, etwa 1676,4 mm von der Zuführung entfernt angeordnet.

[0055] Die vier Spritzpistolen brachten jeweils eine genau dosierte Menge Plastisol auf jede Schraube auf. Die Abgabegeschwindigkeit des Materials aus den Spritzpistolen betrug 227,13 l/s und der Druck etwa 137,90 Pa. Die Viskosität des Materials betrug etwa 3000 cps bei 37,78°C. Nachdem das Plastisol auf die Schrauben aufgebracht war, liefen sie durch ein 15-kW-Induktionsheizgerät und an vier 1,6-kW-Heizlampen vorbei, von denen jeweils zwei vor und hinter dem Band in einem Abstand längs zum Band angeordnet waren. Kurz hinter den Heizlampen betrug die Temperatur auf dem Band etwa 287,78°C. Die Teile wurden danach zu zwei Kühlgebläsen gefördert, die beide nebeneinander hinter dem Band angeordnet waren. Sie kühlten das Material auf den Schrauben ab, damit es nicht klebte. Die Schrauben wurden dann vom Band zu einer Sammelvorrichtung transportiert. Die durchschnittliche Ablösekraft der ausgehärteten Plastisol-Dichtung auf den Schrauben betrug etwa 9,07 kp.

[0056] Dieses Beispiel verdeutlicht den Nutzen der vorliegenden Erfindung, wie aus dem präzisen Aufbringen wärmehärtender Flüssigkeiten auf einen kontinuierlichen Fluss einzelner Artikel ersichtlich ist.

### Patentansprüche

1. Gerät zum selektiven Aufbringen von wärmehärtendem flüssigem Material auf Abschnitte eines Artikels zwecks Bildung einer Dichtung auf demselben, das Mittel (14, 16, 18) zur Aufnahme und für den Transport des Artikels (11), ein erstes Mittel (30) zum Aufbringen einer ersten vorgewählten Menge eines wärmehärtenden flüssigen Materials auf einem ersten ausgewählten Abschnitt des Artikels (11), ein zweites Mittel (30) zum Aufbringen einer zweiten vorgewählten Menge eines wärmehärtenden flüssigen Materials auf einem zweiten ausgewählten Abschnitt des Artikels (11), der sich in einem solchen Abstand

von dem ersten ausgewählten Abschnitt des Artikels befindet, dass die zweite Menge des flüssigen Materials nicht mit der ersten Menge in Kontakt kommt, wenn sie mit dem zweiten Aufbringungsmittel (30) aufgebracht wird, wobei das zweite Aufbringungsmittel sich in einem Abstand vom ersten Aufbringungsmittel und entlang des Aufnahme- und Fördermittels befindet, und Mittel (54) zum Erwärmen des Artikels (11) umfasst, um das mit dem ersten und dem zweiten Aufbringungsmittel (30) auf den Artikel aufgebrachte wärmehärtbare flüssige Material zu härten, damit es an dem Artikel haftet und eine Dichtung auf einem Abschnitt desselben bildet, wobei die Heizmittel (54) in der Nähe des Aufnahme- und Fördermittels angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gerät darüber hinaus stationäre magnetische Mittel (42) zur Stabilisierung und Einschränkung der Drehung der Artikel (11) auf dem Aufnahme- und Fördermittel (14, 16, 18) zur Behandlung, wobei das magnetische Mittel (42) sich im Wesentlichen über die gesamte Länge des Aufnahme- und Fördermittels erstreckt, Mittel (31), die mit dem ersten Aufbringungsmittel (30) zur selektiven Einstellung der Position des ersten Aufbringungsmittels in mindestens zwei verschiedenen Achsen in Bezug auf den Artikel (11) verbunden sind, und Mittel (31), die mit dem zweiten Aufbringungsmittel (30) zur selektiven Einstellung der Position des zweiten Aufbringungsmittels (30) in mindestens zwei verschiedenen Achsen in Bezug auf den Artikel (11) verbunden sind, umfasst.

2. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es darüber hinaus Mittel (36, 52) zur Kühlung des Artikels (11) nach dem Härten des wärmehärtenden flüssigen Materials umfasst, die sich entlang des Aufnahme- und Fördermittels (14, 16, 18) befinden.

3. Gerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass es darüber hinaus erste Mittel (32) zum Erfassen eines ersten Abschnitts des Artikels (11) umfasst, die funktionsmäßig so mit dem ersten Aufbringungsmittel (30) verbunden sind, dass das erste Aufbringungsmittel (30) flüssiges Material erst auf den ersten ausgewählten Abschnitt des Artikels aufbringt, wenn die ersten Sensormittel (32) einen ersten Abschnitt des Artikels erfassen.

4. Gerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Sensormittel ein optischer Sensor (32) ist.

5. Gerät nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass es darüber hinaus ein zweites Mittel (32) zum Erfassen eines zweiten Abschnitts des Artikels (11) umfasst, das funktionsmäßig so mit dem zweiten Aufbringungsmittel (30) verbunden ist, dass das zweite Aufbringungsmittel (30) flüssiges Material erst auf den zweiten ausgewählten Abschnitt des Artikels aufbringt, wenn das zweite Sensormittel

(32) einen zweiten Abschnitt des Artikels erfasst.

6. Gerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Sensormittel ein optischer Sensor ist.

7. Gerät nach einem der vorausgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es Mittel (28) zum Vorwärmen des Artikels vor dem Aufbringen des flüssigen Materials umfasst.

8. Gerät nach einem der vorausgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es darüber hinaus zweite Heizmittel (58) zum zusätzlichen Erwärmen des Artikels (11) umfasst, um das auf den Artikel aufgebrachte wärmehärtende flüssige Material schnell zu härten, wobei das zweite Heizmittel (58) entlang des Aufnahme- und Fördermittels nach dem ersten Heizmittel angeordnet ist.

9. Gerät nach einem der vorausgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es darüber hinaus entlang des Aufnahme- und Fördermittels (14, 16, 18) Mittel zur optischen Prüfung des Artikels (11) nach dem Aufbringen des wärmehärtenden flüssigen Materials auf demselben umfasst.

10. Gerät nach einem der vorausgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es darüber hinaus Mittel (23, 24) zur Ausrichtung des Artikels (11) auf dem Aufnahme- und Fördermittel umfasst.

11. Gerät nach einem der vorausgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Einstellung der Position der ersten und zweiten Aufbringungsmittel (30) in drei verschiedenen Achsen in Bezug auf den Artikel (11) verstellbar sind.

12. Gerät nach einem der vorausgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten und zweiten Aufbringungsmittel (30) sich auf gegenüberliegenden Seiten des Aufnahme- und Fördermittels (14, 16, 18) befinden.

13. Gerät nach einem der vorausgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es darüber hinaus Mittel (36, 52) zum Kühlen des Aufnahme- und Fördermittels (14, 16, 18) umfasst, die sich im Wesentlichen über die gesamte Länge des Aufnahme- und Fördermittels erstrecken.

14. Gerät nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass es darüber hinaus eine mit den Kühlmitteln verbundene Grundplatte aus Messing (34) umfasst.

15. Gerät nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlmittel erste und zweite Rohre (36) umfassen, die sich an den gegenüberliegenden Seiten des Aufnahme- und Fördermit-

tels (14, 16, 18) befinden und durch die Wasser zirkuliert.

16. Gerät nach einem der vorausgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Aufnahme- und Fördermittel erste und zweite Rollen (14, 16) und ein von den Rollen angetriebenes Förderband (18) umfasst.

17. Gerät nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Rolle (14) magnetisiert ist.

18. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Aufnahme- und Fördermittel ein erstes magnetisiertes Antriebsmittel (14), ein zweites, in einer bestimmten Entfernung vom ersten Antriebsmittel angeordnetes zweites Antriebsmittel (16) und ein Endlosband (18), das zwischen dem ersten und dem zweiten Antriebsmittel (14, 16) angetrieben wird, umfasst.

19. Gerät nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass es darüber hinaus einen in geringer Entfernung vom Band (18) angeordneten Magneten (42) umfasst, der sich im Wesentlichen über den gesamten Abstand zwischen dem ersten und dem zweiten Antriebsmittel (14, 16) erstreckt.

20. Gerät nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass es darüber hinaus Mittel (34, 36, 52) zum Kühlen des Endlosbandes umfasst.

21. Verfahren zum selektiven Aufbringen wärmehärtenden Materials, das folgende Schritte umfasst: Aufnahme und Transport des Artikels (11); Aufbringen einer ersten Menge des härtbaren Materials auf einem ausgewählten ersten Abschnitt des Artikels (11); Aufbringen einer zweiten Menge des härtbaren Materials auf einem ausgewählten Abschnitt des Artikels, der von der ersten Menge, die im ersten Aufbringungsschritt aufgebracht wurde, entfernt und mit ihr nicht in Kontakt ist; und ausreichend langes Bestrahlen des Artikels (11) mit einer Strahlungsquelle (54), so dass mindestens ein Teil der ersten und der zweiten Menge des härtbaren flüssigen Materials, das auf den Artikel aufgebracht wurde, gehärtet wird, dadurch gekennzeichnet, dass der Artikel während des Aufbringens des härtbaren flüssigen Materials kontinuierlich bewegt wird und dass das Verfahren das Festhalten des Artikels (11) in einer stabilen und ortsfesten Ausrichtung während seiner gesamten Behandlung umfasst, um die Drehung des Artikels einzuschränken und vor dem Aufbringen des härtbaren flüssigen Materials die Position, aus der das härtbare flüssige Material aufgebracht wird, in mindestens zwei verschiedenen Achsen in Bezug auf den Artikel (11) zu fixieren.

22. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass es darüber hinaus den Schritt

umfasst, genügend Zeit vorzusehen, damit die erste Menge härtbaren flüssigen Materials mit der zweiten Menge des härtbaren Materials in Kontakt kommt.

23. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass es darüber hinaus vor jedem der Aufbringungsschritte den Schritt der Ermittlung der Lage des Artikels (11) umfasst.

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass es darüber hinaus den Schritt des Erfassens eines ersten Abschnitts des Artikels (11) vor dem ersten Aufbringungsschritt umfasst.

25. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass es darüber hinaus den Schritt des Erfassens eines zweiten Abschnitts des Artikels (11) vor dem zweiten Aufbringungsschritt umfasst.

26. Verfahren nach Anspruch 25 in Abhängigkeit von Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt des Aufbringens einer ersten Menge härtbaren Materials erst erfolgt, wenn ein erster Abschnitt des Artikels im ersten Schritt des Erfassens eines ersten Abschnitts des Artikels erfasst wird, und der Schritt des Aufbringens einer zweiten Menge härtbaren Materials erst erfolgt, wenn ein zweiter Abschnitt des Artikels im zweiten Schritt des Erfassens eines zweiten Abschnitts des Artikels erfasst wird.

27. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass es darüber hinaus den Schritt der Zuführung und Ausrichtung des Artikels (11) zur Behandlung umfasst.

28. Verfahren nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass der Zuführungs- und Ausrichtungsschritt von einer magnetisierten Rolle (14) ausgeführt wird.

29. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass der Einstellungsschritt darüber hinaus die Einstellung der Position, von der aus das härtbare flüssige Material aufgebracht wird, in drei verschiedenen Achsen in Bezug auf den Artikel (11) einschließt.

30. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt der Aufnahme und des Transports des Artikels (11) den Schritt der Lageumkehr des Artikels einschließt.

31. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Bestrahlung des Artikels mit der Strahlenquelle (54) der Artikel (11) erwärmt wird und die Erwärmung das härtbare flüssige Material härtet.

32. Verfahren nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, dass es darüber hinaus den Schritt der Kühlung des Artikels (11) nach den beiden Aufbringungsschritten umfasst.

33. Verfahren nach Anspruch 31 oder 32, dadurch gekennzeichnet, dass es darüber hinaus den Schritt der Vorwärmung des Artikels (11) vor der ersten Aufbringung umfasst.

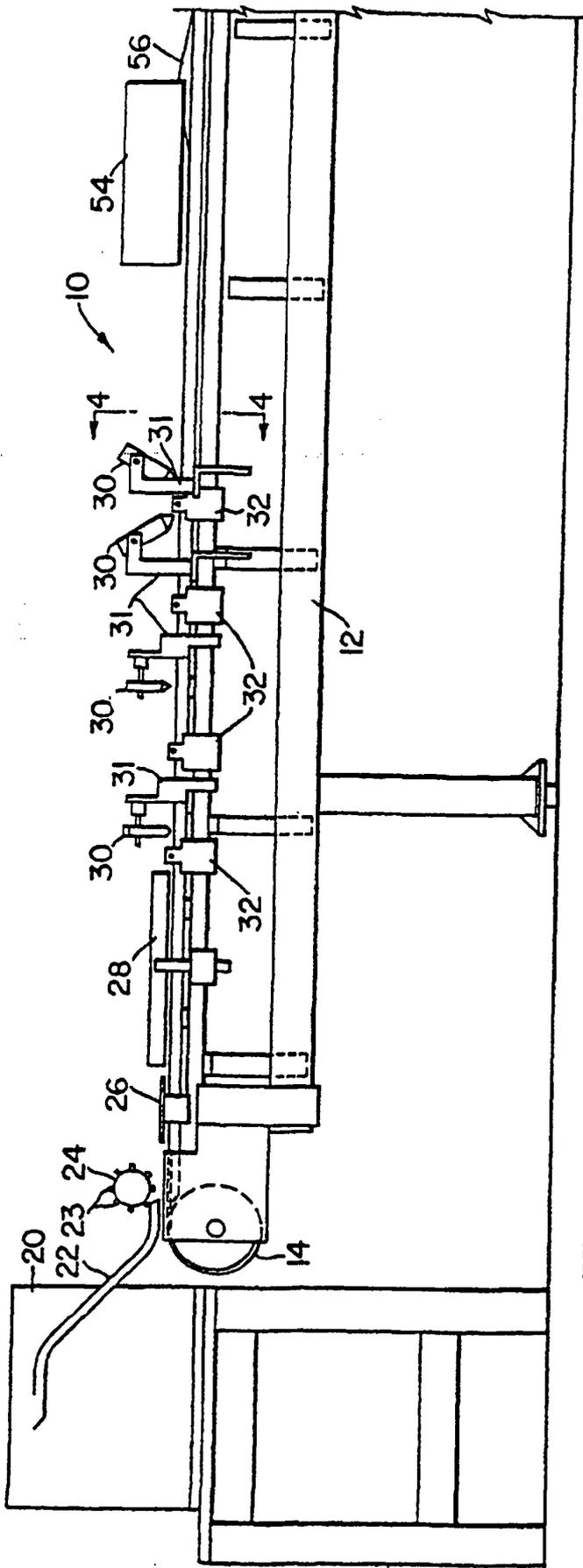
34. Verfahren nach einem der Ansprüche 31 bis 33, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt der Aufnahme und des Transports des Artikels von einer gekühlten Förderband-Anordnung (14, 16, 18, 36, 52) ausgeführt wird.

35. Verfahren nach einem der Ansprüche 31 bis 33, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt der Aufnahme und des Transports des Artikels (11) durch ein Fördermittel (14, 16, 18) durchgeführt wird, das im Wesentlichen über seine gesamte Länge gekühlt wird.

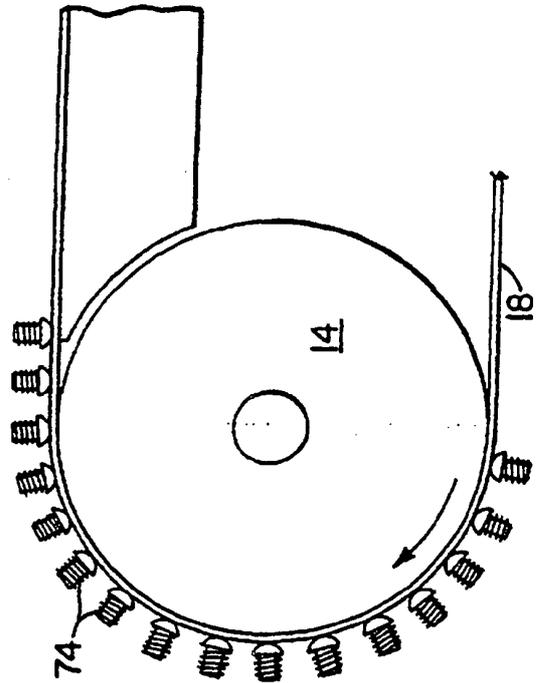
36. Verfahren nach einem der Ansprüche 31 bis 35, dadurch gekennzeichnet, dass beim Schritt der Erwärmung des Artikels der Artikel (11) so lange erwärmt wird, dass die erste Menge des wärmehärtenden Materials mit der zweiten Menge des wärmehärtenden Materials in Kontakt kommt.

37. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 bis 36, dadurch gekennzeichnet, dass der Artikel (11) ein Befestigungselement ist.

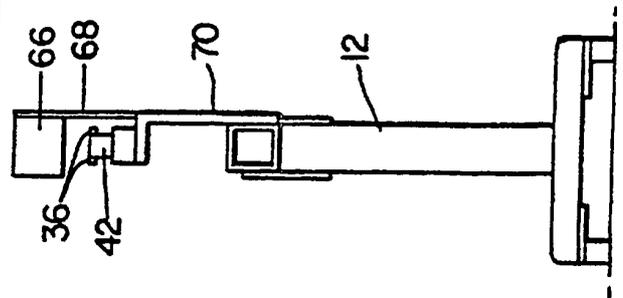
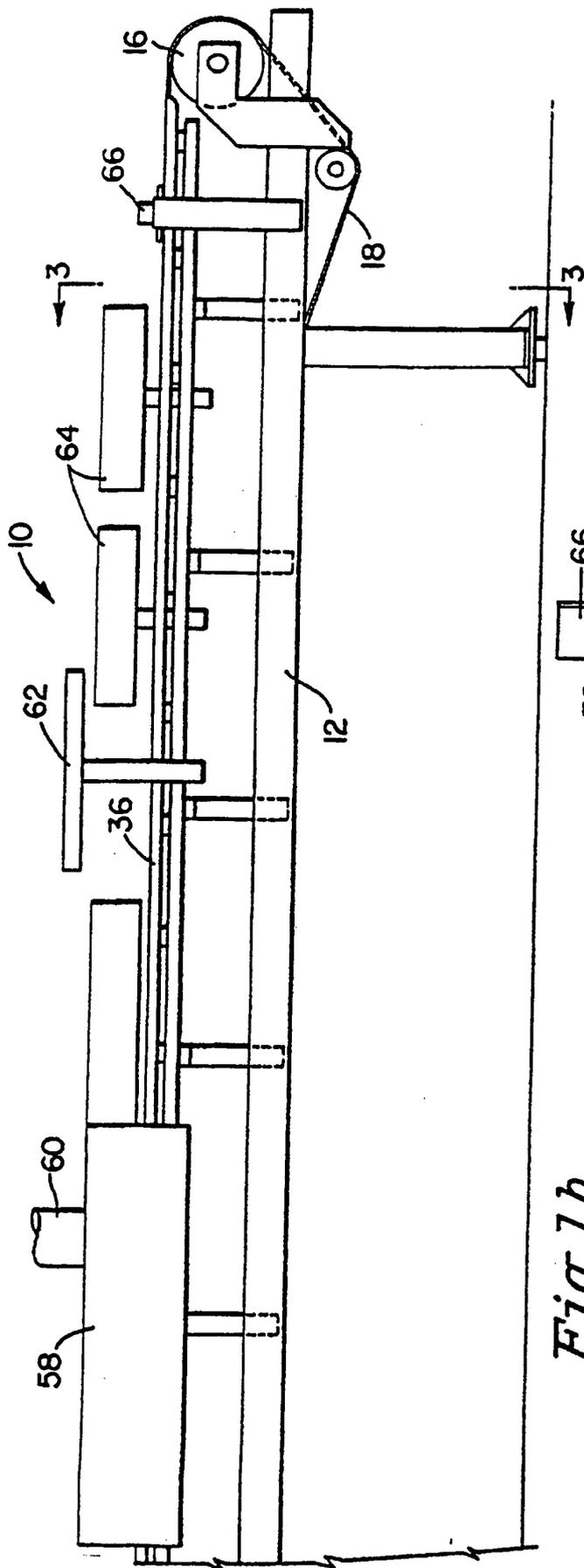
Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

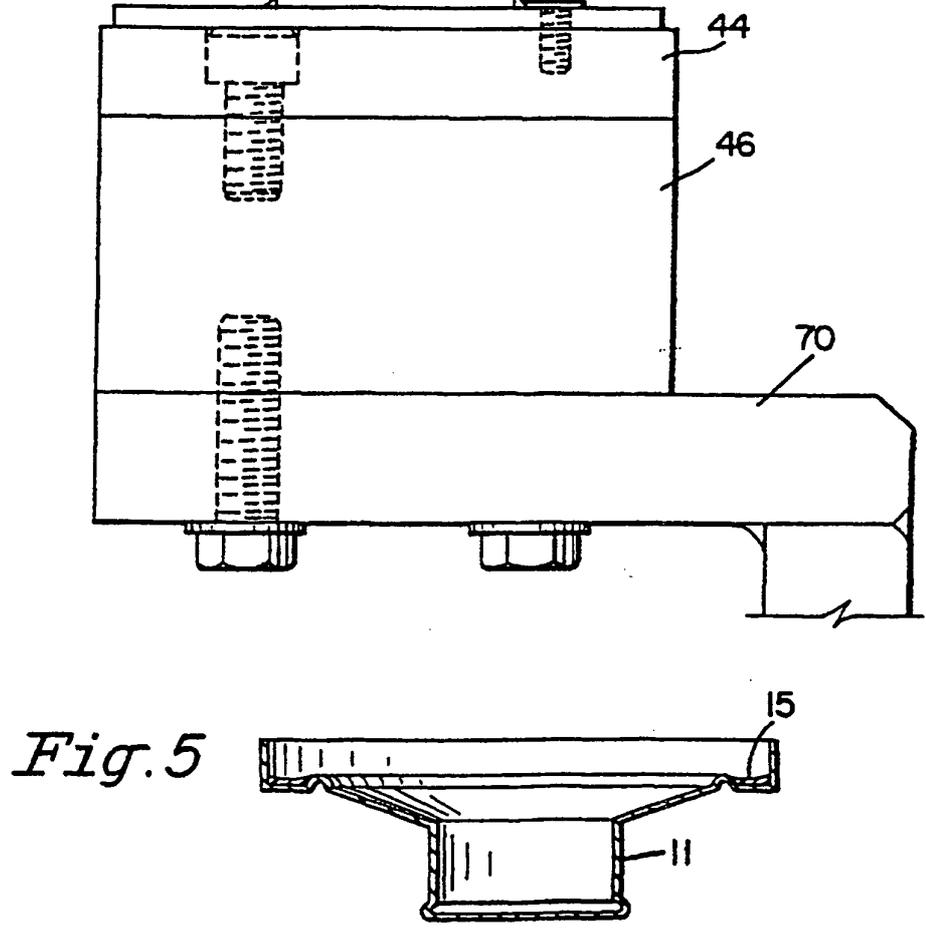
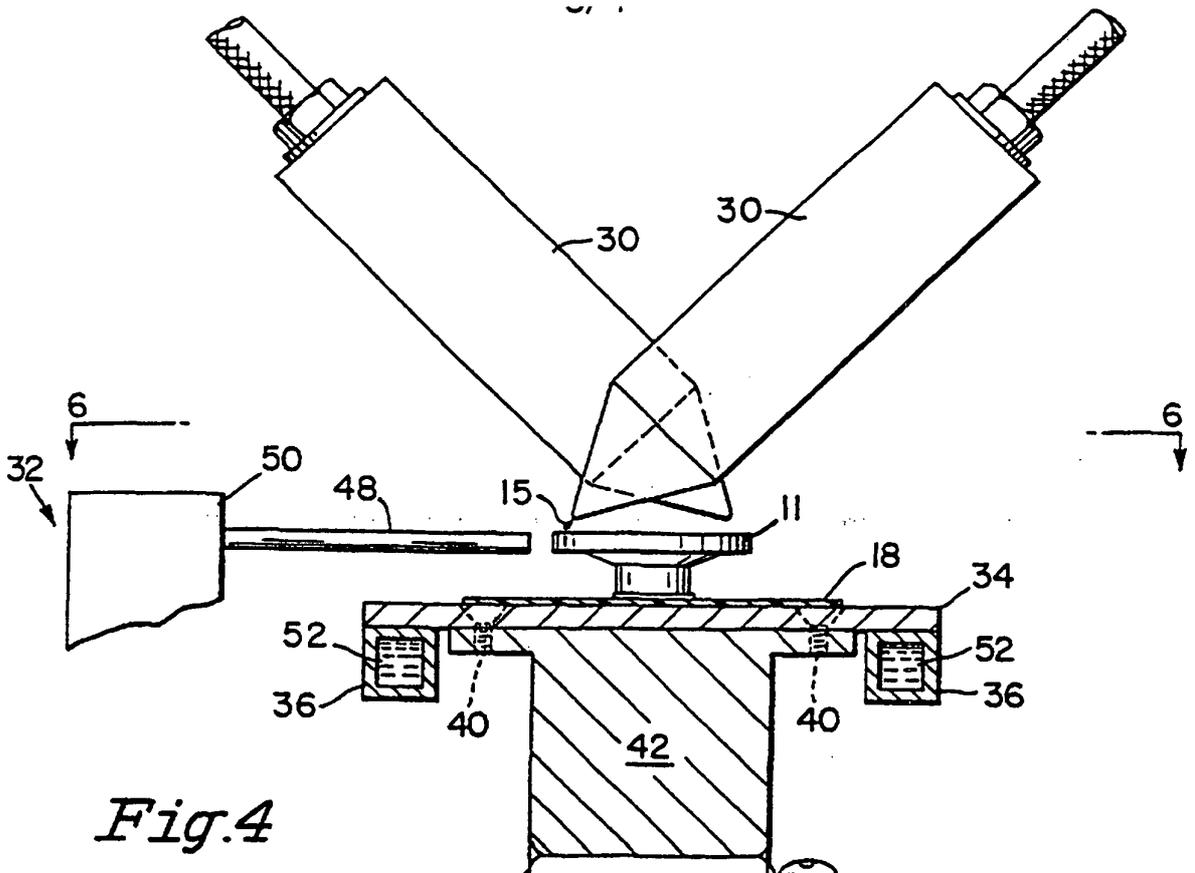


*Fig. 1a*

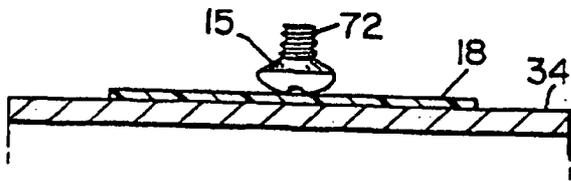
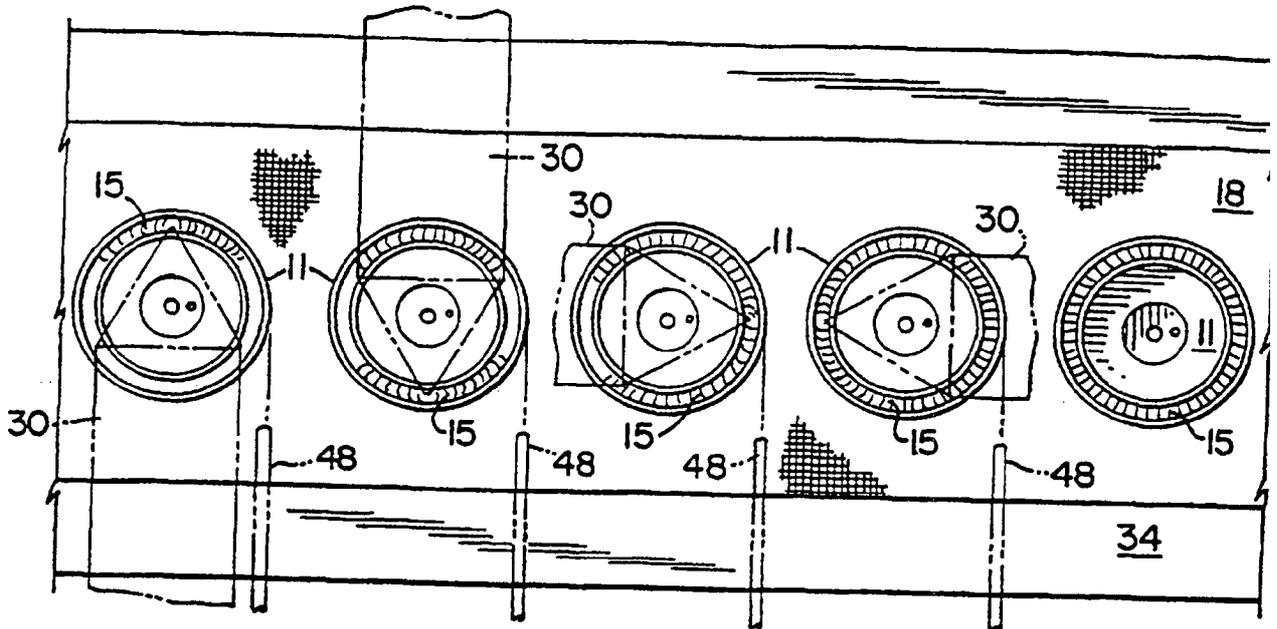


*Fig. 2*

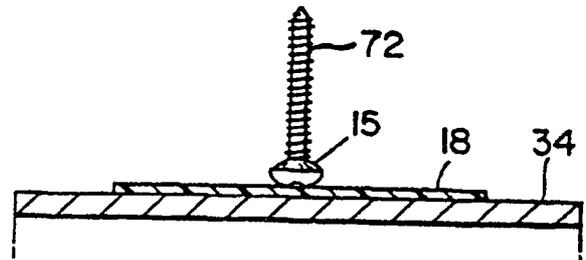




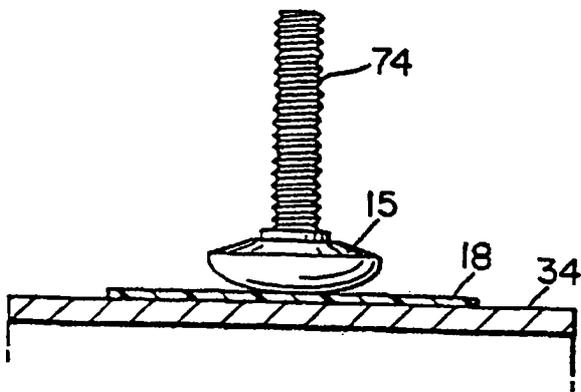
*Fig.6*



*Fig.7*



*Fig.8*



*Fig.9*