

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 332 207
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 89104272.3

(51)

Int. Cl. 4: **B65H 29/64** , **B65H 18/14** ,
B65H 18/16

(22)

Anmeldetag: 10.03.89

(30)

Priorität: 10.03.88 DE 3807953

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.09.89 Patentblatt 89/37

(54)

Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

(71)

Anmelder: **Gebr. Schmid GmbH & Co.**
Robert-Bosch-Strasse 34
D-7290 Freudenstadt(DE)

(72)

Erfinder: **Dippon, Siegfried**
Roseggerstrasse 12
D-7268 Gechingen(DE)

(74)

Vertreter: **Hoeger, Stellrecht & Partner**
Uhlandstrasse 14 c
D-7000 Stuttgart 1(DE)

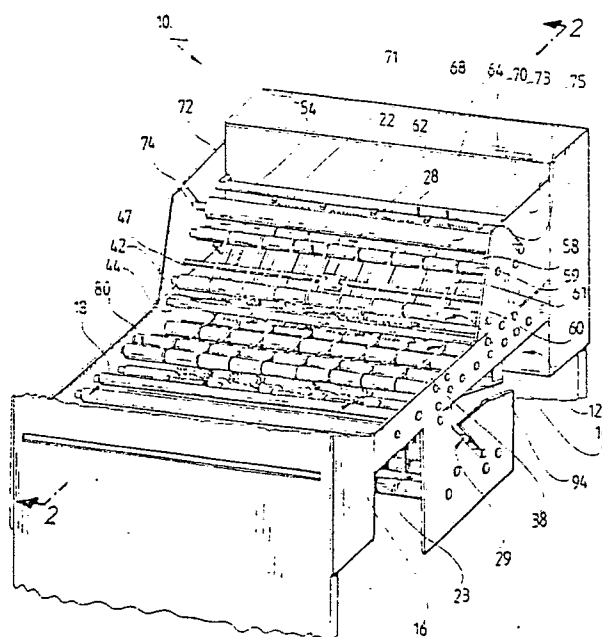
(54)

Verfahren und Vorrichtung zum Sammeln von Folienabfällen aus Folienablösevorrichtungen.

(57)

Um bei einem Verfahren zum Sammeln von Folienabfällen bei Folienablösevorrichtungen, bei denen Abdeckfolien von plattenförmigen Trägern abgelöst und mittels einer Folientransportvorrichtung einer Foliensammelvorrichtung zugeführt werden, eine hohe spezifische Dichte des Folienabfalls zu erreichen, wird vorgeschlagen, daß die Folie am Ende der Folientransportvorrichtung einer Aufwickelwalze zugeführt wird, deren Umfangsgeschwindigkeit mindestens der der Folientransportgeschwindigkeit entspricht.

FIG.1



EP 0 332 207 A2

Verfahren und Vorrichtung zum Sammeln von Folienabfällen aus Folienablösevorrichtungen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Sammeln von Folienabfällen bei einer Folienablösevorrichtung, bei der Abdeck- oder Schutzfolien an plattenförmigen Trägern abgelöst werden. Bei diesem Verfahren und Vorrichtungen werden die abgelösten Folien von einer Folientransportvorrichtung einer Foliensammelvorrichtung in einem im wesentlichen glatten Zustand zugeführt.

Die genannten Folienablösevorrichtungen, bei denen die erfindungsgemäße Sammelvorrichtung zum Einsatz kommt, sind in vielfältiger Weise bekannt. Den meisten dieser Ablösevorrichtungen ist gemeinsam, daß die Folie von einer Folientransportvorrichtung aus dem Ablösebereich der Folienablösevorrichtung entfernt und einem Abfallbehälter zugeführt werden.

Ein solches Verfahren und Vorrichtung ist beispielsweise aus der EP-A 2 32 841 bekannt, bei der die Folie über die Folientransportvorrichtung einem einfachen Behälter zugeführt werden. Um ein häufiges Auswechseln dieses Behälters zu vermeiden, ist dabei vorgesehen, daß am Boden des Behältnisses ein Vakuum angelegt werden kann, so daß die gesammelten Abdeckfolien in dem Behälter verdichtet werden können.

Da eine regelmäßige Schichtung der Abdeckfolien in dem Behälter kaum zu erreichen ist und somit ein mehr oder weniger wirres Durcheinander von Einzelfolienstücken in dem Behälter vorliegt, ist auch eine Verdichtung der Folien in größerem Umfang durch Anlegen eines Vakuums am Behälterboden kaum möglich, weshalb das Auffangbehältnis nach wie vor relativ groß dimensioniert werden muß, damit die Betriebsdauer ohne Eingreifen von Betriebspersonal in einem vernünftigen Zeitrahmen möglich ist.

Trotzdem verlangt diese Konstruktion noch relativ häufig den Eingriff von Betriebspersonal und stellt eine Entsorgung mit nur geringem spezifischen Gewicht dar, weshalb die Anordnung trotz der Unterdruckverdichtungsmöglichkeit relativ sperrig ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine entsprechende Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens vorzuschlagen, bei denen die vorgenannten Nachteile vermieden werden, und bei denen insbesondere eine hohe spezifische Dichte des Folienabfalls erreicht wird.

Diese Aufgabe wird bei dem eingangs beschriebenen Verfahren erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Folie am Ende der Transportvorrichtung einer Aufwickelwalze der Foliensammelvorrichtung zugeführt wird, deren Umfangsgeschwindigkeit mindestens der Folientransportge-

schwindigkeit entspricht.

Bei diesem Verfahren werden die Folienstücke nun nicht unregelmäßig aufgeschichtet, sondern in ganz definierter Weise und im wesentlichen im glatten Zustand von der Aufwickelwalze der Foliensammelvorrichtung aufgenommen, wo durch ein maximales spezifisches Gewicht für die Folienabfälle erreicht wird, da zwischen den einzelnen aufgewickelten Folienlagen auf der Aufwickelwalze kaum Hohlräume verbleiben.

Bei dieser Lösung des Folienabfallproblems ist es möglich, sehr große Chargen von Trägerplatten dem Ablöseprozeß zu unterziehen, ohne daß Bedienungspersonal eingreifen und die Aufwickelwalze wechseln muß. Zudem läßt sich ein Wechsel der kompakten Aufwickelwalze sehr viel einfacher automatisieren als bei einem Auffangbehälter, das einen Vakuumschluß erfordert.

Wegen der hohen Dichte, in der die Folienabfälle gesammelt werden können, ist auch eine entsprechend kleine Dimensionierung der Foliensammelvorrichtung möglich, so daß diese Foliensammelvorrichtung an eine Vielzahl unterschiedlicher Folienablösevorrichtungen angepaßt und an diese angebaut werden kann.

Beim bevorzugten Verfahren wird die Folie aus der Folientransportvorrichtung kommend durch eine Bürstenwalze der Aufwickelwalze zugeführt, wobei die Bürstenwalze gegensinnig zur Aufwickelwalze angetrieben wird.

Die Bürstenfasern werden zweckmäßigerweise aus einem unter den Einsatzbedingungen verschleißfestem Material, wie beispielsweise Perlon, hergestellt. Die Stärke der Bürstenfasern wird bevorzugt zwischen 0,05 bis 0,25 mm gewählt.

Bevorzugt wird die Folie mit einer Flüssigkeit benetzt und dadurch mittels Adhäsion an der Aufwickelwalze angeheftet. Die Benetzung mit Flüssigkeit wird insbesondere dann notwendig sein, wenn die Folienabfälle aus einer Folienablösevorrichtung stammen, bei der die Ablösung nicht mittels eines Flüssigkeitsstrahls vorgenommen oder unterstützt wird. Eine zusätzliche Benetzung der Folie kann jedoch auch in letzteren Folienablösevorrichtungen notwendig werden, wenn der Grad der Benetzung der Folie bei ihrer Ankunft in der Sammelvorrichtung nicht mehr ausreichend ist für eine gute Adhäsion an der Aufwickelwalze.

Die Benetzung der Folien im Bereich der Bürsten- und Aufwickelwalze wird vorzugsweise durch Vernebelungsdüsen bewirkt.

Bevorzugt wird man die Aufwickelwalze als Schleppwalze einer Umlenkwalze der Folientransportvorrichtung betreiben, wobei die Aufwickelwalze an ihrem Umfang von der Umlenkwalze angetrie-

ben wird, die in der Regel in Transportrichtung gesehen letzte Umlenkwalze der Folientransportvorrichtung sein wird.

Bei einem bevorzugten Verfahren wird die Umfangsgeschwindigkeit der Bürstenwalze so gewählt, daß sie mindestens der Folientransportgeschwindigkeit entspricht. Dadurch wird ein glattes "Anreiben" der Folie an die Aufwickelwalze erreicht, weshalb ein noch regelmäßigerer Folienwickel auf dem Wickelkern der Wickelwalze entsteht.

Bei einem bevorzugten Verfahren wird dafür gesorgt, daß der abgelöste Teil der Folie in Transportrichtung in der Folientransportvorrichtung geglättet wird. Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren ist zusätzlich vorgesehen, daß die im Bereich der Folientransportvorrichtung befindliche Folie durch quer zur Transportrichtung wirkende Zugkräfte beim Transport zur Foliensammelvorrichtung geglättet wird.

Schließlich wird eine automatische Betriebsweise der Folienablösevorrichtung zusammen mit der Foliensammelvorrichtung durch die Kontrolle des Beladungsgrads der Aufwickelwalze mittels eines Sensors erleichtert. Bei diesem Verfahren ist ein vollautomatischer Betrieb der gesamten Anlage möglich, da man zusätzlich in Abhängigkeit von dem Sensorsignal ein automatisches Austauschen der vollbeladenen Aufwickelwalze gegen einen neuen unbeladenen Aufwickelkern vorsehen kann.

Die Erfindung schlägt weiterhin eine Vorrichtung zum Sammeln von Folienabfällen bei einer Folienablösevorrichtung vor, bei der von plattenförmigen Trägern Abdeck- oder Schutzfolien abgelöst werden. Die Vorrichtung zum Sammeln von Folienabfällen gemäß dem Stand der Technik, beispielsweise der EP-A 2 32 841, weist, eine Folientransportvorrichtung auf, durch die die abgelöste Folie einer Foliensammelvorrichtung in einem im wesentlichen glatten Zustand zuführbar ist.

Die oben diskutierten Nachteile einer solchen Vorrichtung vermeidet die erfindungsgemäße Vorrichtung dadurch, daß am Ende der Transportstrecke zur Aufnahme der Folien eine Aufwickelwalze angeordnet ist, deren Umfangsgeschwindigkeit betragsmäßig mindestens gleich der Transportgeschwindigkeit der Folientransportvorrichtung ist.

Bei einer bevorzugten Vorrichtung ist vorgesehen, daß die Aufwickelwalze mit ihrer Umfangsfläche in Berührungskontakt mit einer Umlenkwalze der Folientransportvorrichtung steht und über ihren Umfang von der Umlenkwalze angetrieben wird. Damit ist sichergestellt, daß die Aufwickelwalze unabhängig von ihrem Beladungsgrad mit Folienabfällen stets mit einer Umfangsgeschwindigkeit dreht, die der Folientransportgeschwindigkeit innerhalb des Folientransportsystems entspricht.

Bevorzugt wird der Aufwickelwalze gegenüber eine Bürstenwalze angeordnet, die gleichsinnig zur

Aufwickelwalze antreibbar ist.

Bei dieser Konstruktion können die Aufwickelwalze und die Bürstenwalze vorzugsweise in Berührungskontakt stehen, so daß die Bürstenfasern der Bürstenwalze zusätzlich eine Glättung der Folie auf dem Aufwickelkern der Aufwickelwalze hervorrufen kann und zudem sicherstellt, daß die Folie einen möglichst großflächigen Kontakt mit der Aufwickelwalze erhält, was die Anheftung der Folie durch Adhäsion an der Aufwickelwalze sehr verbessert.

Um der Aufwickelwalze bei größer werdendem Beladungsgrad und damit auch größer werdendem Radius ein Ausweichen gegenüber der oberen Umlenkwalze der Folientransportvorrichtung zu ermöglichen, so daß sie weiterhin als Schleppwalze gegenüber der Umlenkwalze arbeitet, wird vorzugsweise vorgesehen, daß die Aufwickelwalze mit ihrer Welle in spaltförmigen Führungen verschieblich gehalten ist, wobei die Aufwickelwalze mit ihrer Umfangsfläche stets in Berührungskontakt mit der Umlenkwalze und der Bürstenwalze steht. Die spaltförmigen Führungen können nach oben hin offen bleiben, so daß die Aufwickelwalze mit ihrer Welle sehr einfach in die Führungen eingesetzt oder herausgenommen werden kann, was insbesondere beim automatischen Wechseln der vollbeladenen Aufwickelwalze gegen eine unbeladene sehr von Vorteil ist.

Die Fläche, innerhalb der sich die geometrische Drehachse der Aufwickelwalze bei größer werdendem Beladungsgrad bewegt, ist nur in dem Fall eine Ebene, in dem das Radienverhältnis der Umlenk- zur Bürstenwalze gleich eins ist. Bei anderen Radienverhältnissen ist die Fläche mehr oder weniger gekrümmt, je nach dem, wie stark das Radienverhältnis von 1 abweicht. Normalerweise wird jedoch ein Radienverhältnis im Bereich von 1 bis 0,3 vorliegen, d.h. in der Regel wird die Umlenkwalze einen kleineren Radius aufweisen als die Bürstenwalze; in diesen Fällen ergibt sich eine nur unwesentliche Abweichung der Fläche von einer Ebene in dem Bereich der von der geometrischen Drehachse der Aufwickelwalze überstrichen wird, so daß die Führungen der Welle der Aufwickelwalze linear ausgebildet werden können.

Bei der beschriebenen bevorzugten Geometrie von spaltförmiger Führung der Welle der Aufwickelwalze sowie der Umlenk- und Bürstenwalze ist stets gewährleistet, daß der Abstand bzw. der Berührungskontakt von Umlenkwalze und/oder Bürstenwalze zum Umfang der Aufwickelwalze stets konstant bleibt. Im Fall, daß die Bürstenwalze Berührungskontakt mit der Aufwickelwalze hat, bleibt dieser auch bei zunehmenden Beladungsgrad der Aufwickelwalze erhalten.

Bevorzugt wird die Bürstenwalze bezüglich ihrer Umfangsgeschwindigkeit mit dem bis zu zweifachen

chen der Transportgeschwindigkeit der Folientransportvorrichtung antreibbar sein.

Insbesondere bei Folien, die aus einer Folienablösevorrichtung stammen, bei der beim Ablösen der Folie ein Flüssigkeitsstrahl zu Hilfe genommen wird, wird die Umlenkwalze bevorzugt eine strukturierte Oberfläche aufweisen. Diese strukturierte Oberfläche vermindert die Adhäsion der Folie an der oberen Umlenkwalze, die durch die Benetzung der Folie zustande kommt. Der Abstand der geometrischen Drehachsen der Umlenkwalze und der Bürstenwalze kann in diesen Fällen etwas verringert werden, so daß die Fasern der Bürstenwalze in die Oberflächenstruktur der Umlenkwalze eingreifen und so quasi- von unten die Folie von der Umlenkwalzenoberfläche abheben, was ein Umlenken der Folie und den Rücktransport zur Ablösevorrichtung sicher verhindert. Die Strukturierung der Oberfläche der Umlenkwalze wird vorzugsweise in dem Anbringen von umfangsmässigen Rillen bestehen. Daneben kommt ebenfalls eine Noppenstruktur auf der Oberfläche der Umlenkwalze in Frage.

Für den Fall, daß die abgelöste Folie aus einer trocken arbeitenden Folienablösevorrichtung stammt, beispielsweise solchen Folienablösevorrichtungen, die mit einem Messer unter die Folienkante fahren und diese abheben, und den späteren Ablöseprozess beispielsweise durch einen Luftstrahl unterstützen, ist es notwendig, eine Benetzung der Folie spätestens zum Zeitpunkt ihrer Ankunft am Ende der Folientransportvorrichtung zu sorgen, um eine ausreichende Adhäsion der Folie an der Aufwickelwalze zu gewährleisten.

Eine zusätzliche Benetzung der Folie geschieht vorzugsweise durch Vernebelungsdüsen, die auch dann vorgesehen werden können, wenn die Folienablösevorrichtung selbst bereits mit Flüssigkeitsstrahlen arbeitet, da bei bestimmten Betriebsbedingungen der Ablösevorrichtung durchaus der Fall eintreten kann, daß die Folien in einem zu trockenen Zustand bei der Aufwickelwalze ankommen.

Die Vernebelungsdüsen werden vorzugsweise so angeordnet, daß ihre Strahlrichtung im wesentlichen in einer radialen Richtung der Aufwickelwalze verläuft. Dadurch erhält man zusätzlich eine Kraftkomponente, die die Folie in Richtung zur Aufwickelwalze umlenkt. Die Bürstenwalze ist vorzugsweise aus einzelnen Bürstensegmenten zusammengesetzt, die im Abstand auf einer Welle angeordnet sind. In den Abständen zwischen den einzelnen Bürstensegmenten werden in einer kompakten Bauweise die Vernebelungsdüsen angeordnet.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfaßt vorzugsweise Folientransportvorrichtungen, die Transportriemen aufweisen, die über die Umlenkwalze umgelenkt werden. Als Transportriemen kommen dann insbesondere O-Ringe in Betracht, die leicht

erhältlich und montierbar sind.

Um der im Bereich der Folientransportvorrichtung befindlichen abgelösten Folie eine Straffung in Querrichtung zur Transportrichtung zu erteilen, werden Folientransportvorrichtungen bevorzugt, bei denen die Transportriemen fächerförmig mit in Transportrichtung größer werdendem Abstand geführt sind. Dies stellt sicher, daß die abgelöste Folien nicht nur in Transportrichtung gestrafft und geglättet sind, sondern auch in Querrichtung, so daß mit einer solchen erfindungsgemäßen Vorrichtung ein äußerst gleichmäßiger und glatter Wickel auf der Aufwickelwalze erzielt werden kann.

Gerade bei einer vollautomatischen Betriebsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es von Nutzen, wenn ein Sensor zur Bestimmung des Durchmessers der Aufwickelwalze vorgesehen ist. Dieser Sensor kann dazu genutzt werden, den maximalen Beladungsgrad der Aufwickelwalze zu bestimmen und ein Signal zu erzeugen, das entweder das Bedienungspersonal alarmiert oder automatisch einen Wechsel der vollbeladenen Aufwickelwalze gegen eine unbeladene herbeiführt.

Die Aufwickelwalze selbst besteht vorzugsweise aus einer Welle und einem darauf rotationssymmetrisch gehaltenen Wickelkern. Zweckmäßigerweise ist dabei der Wickelkern auf der Welle lösbar befestigt, so daß ein leichtes Austauschen des Wickelkerns möglich ist. Dies eröffnet dann beispielsweise die Möglichkeit, den Wickelkern aus einem billigen Plastikrohr herzustellen, daß mitsamt dem Folienwickel weggeworfen werden kann, während die Wickelkernwelle sofort für den weiteren Betrieb der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Verfügung steht. In diesem Zusammenhang empfiehlt es sich, den Wickelkern mit Hilfe von konischen Zentrierstücken auf der Welle zu halten, wobei eines der Zentrierstücke auf der Welle fest und das andere lösbar angeordnet sein kann.

Wegen der besonders kompakten Bauweise der erfindungsgemäßen Foliensammelvorrichtung ist diese besonders für einen Einbau in Folienablösevorrichtungen geeignet, die in einem Arbeitsgang die an der Ober- und Unterseite der Trägerplatte aufgetragenen Abdeckfolien ablöst.

Um hierbei möglichst viele baugleiche Teile für die oberhalb und unterhalb der Trägerplattentransportebene angeordneten Sammelvorrichtungen verwenden zu können, wird bei der Folientransportvorrichtung unterhalb der Transportebene eine abgewinkelte Führung der Folien entlang ihrem Transportweg bevorzugt.

Diese und weitere Vorteile der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnung noch näher erläutert.

Es zeigen im einzelnen:

Fig. 1 Eine perspektivische Ansicht eines Folienablösegeräts mit der erfindungsgemäßen Foliensammelvorrichtung;

Fig. 2 eine Schnittansicht längs Linie 2-2 in Fig. 1;

Fig. 3 und 4 Detailansichten der Aufwickelvorrichtung mit und 4 wenig- bzw. vollbeladener Aufwickelwalze;

Fig. 5 und 6 teilweise Ansicht einer Umlenkwalze der Aufwickelvorrichtung;

Fig. 7 eine Schnittansicht durch eine Aufwickelwalze und

Fig. 8 eine schematische Schnittansicht der Aufwickelvorrichtung.

Das in Fig. 1 in perspektivischer Ansicht gezeigte Folienablösegerät 10 ist im wesentlichen aus vier verschiedenen Baugruppen aufgebaut: Einem Einlauftisch 12, einer ersten Ablösevorrichtung 14, einer zweiten Ablösevorrichtung 16 sowie einer weiteren Transportvorrichtung 18 für im Folienablösegerät 10 zu behandelnde Trägerplatten 20.

An die erste und zweite Ablösevorrichtung 14, 16 schließen sich Folientransportsysteme 22, 23 an, die von der Trägerplatte 20 abgelöste Folien 25, 26 zu einer ersten bzw. einer zweiten Aufwickelvorrichtung 28, 29 befördern.

Bei den zu behandelnden Trägerplatten 20 handelt es sich beispielsweise um Leiterplatten, die beidseitig mit einem Fotolack beschichtet sind, der wiederum durch eine Schutzfolie abgedeckt ist. Diese Leiterplatten gelangen in das Folienablösegerät in einem Verfahrensstadium, in dem der Fotolack bereits belichtet ist. Vor der eigentlichen Entwicklung der Fotoschicht müssen die Schutzfolien abgezogen werden, da bei der Entwicklung die unbelichteten Teile des Fotoresistlacks abgelöst werden, wobei dadurch die darunterliegende Kupferschicht für den folgenden Ätzprozeß freigegeben wird.

Die erfindungsgemäße Aufwickelvorrichtung bzw. das zugehörige Verfahren zur Entsorgung der Folienabfälle ist nicht auf die Anwendung der hier beschriebenen Folienablösevorrichtungen 14 und 16 beschränkt, sondern kann an beliebige Konstruktionen zur Folienablösung von Trägerplatten angebaut werden.

Die mit der Folie an Ober- und Unterseite versehenen Trägerplatten 20 gelangen über den Einlauftisch 12 in das eigentliche Folienablösegerät 10. Der Einlauftisch wird durch Förderwalzen 30 gebildet, die eine Transportebene für die Trägerplatten 20 definieren.

Am Ende des Einlauftischs 12 sind parallel zu den Förderwalzen 30 Schleppwalzen 32 angeordnet, die federnd auf der Trägerplatte 20 aufliegen und dieser eine definierte Führung geben.

An den Einlauftisch 12 schließt sich die erste

Ablösevorrichtung 14 an, bei der ein aus Umlenkwalzen 34, 35 und Gummibändern 36 gebildetes Gegenlager die Leiterplatten 20 auf derselben Transportebene wie der Einlauftisch 12 weiterführt. Auf der zum Gegenlager 38 gegenüberliegenden Seite der Transportebene ist die erste Ablösevorrichtung 14 angeordnet, die im wesentlichen aus einer Abziehwalze 40, einer Bürstenwalze 42 und einer Hochdruckdüsenstrahlvorrichtung 44 besteht.

Die Abziehwalze 40 ist parallel zur Umlenkwalze 34 des Gegenlagers 38 angeordnet und liegt auf der Oberseite der Trägerplatte 20 federnd an. Die Abziehwalze 40 wird vorzugsweise mit einem Gummibelag ausgestattet, der eine Shorehärte A von ca. 40 aufweist, so daß ein schonender Transport der Leiterplatte 20 gewährleistet ist. Die Bürstenwalze 42 rotiert entgegengesetzt der Transportrichtung der Leiterplatten 20 und ist so oberhalb der Transportebene angeordnet, daß zwischen der Leiterplattenoberfläche und dem Umfang der Bürstenwalze 42 ein Abstand zwischen 0 und 4 mm besteht. Dieser Abstand ist deshalb notwendig, weil die Bürstenwalze 42 in Transportrichtung gesehen an einer Stelle angeordnet ist, an der die Trägerplatte 20 bereits keinen Schutzfilm mehr aufweist, so daß die empfindliche Fotolackschicht unter Umständen durch die Bürstenfasern 43 zerkratzt werden könnte. Die Bürstenwalze selbst erstreckt sich quer zur Transportrichtung über die gesamte Breite des Folienablösegeräts 10 und trägt auf einer Welle 46 längs der Welle im Abstand angeordnete Bürstensegmente 47.

Ebenfalls über die ganze Breite des Folienablösegeräts 10 erstreckt sich die Hochdruckdüsenvorrichtung 44, bei der im Abstand an einer Versorgungsleitung 49 flachstrahlende Hochdruckdüsen 50 angeordnet sind.

Vorzugsweise wird die Hochdruckdüsenvorrichtung 44 so angeordnet, daß ihre Düsen 50 zwischen den Bürstensegmenten 47 der Bürstenwalze 42 angeordnet sind, so daß sich eine sehr kompakte Bauweise ergibt. Die Hochdruckdüsen 50 sind bezüglich ihrer Strahlrichtung so angeordnet, daß sie mit der stromabwärts liegenden Transportebene der Leiterplatten 20 einen spitzen Winkel bilden, der vorzugsweise $45 \pm 10^\circ$ beträgt.

Der aus den Hochdruckdüsen 50 austretende Hochdruckstrahl 52 trifft auf die Trägerplatte 20 im Bereich der Umlenkwalze 35 oder zwischen den Umlenkwalzen 35 und 34.

Die von den Hochdruckdüsen abgehobene und abgelöste Schutzfolie 25 der Trägerplatte 20 wird von dem durch den Flüssigkeitsstrahl gebildeten Flüssigkeitskeil sowie durch die gegenläufig rotierende Bürstenwalze gegen die Abziehwalze 40 umgelenkt bis sich die Folie 25 an der Abziehwalze 40 anlegt. Dabei wandert der Punkt, an dem die Ablösung der Folie von der Trägerplatte 20 stattfindet,

stromaufwärts in Transportrichtung gesehen bis die Folie 25 gänzlich an der Abziehwalze 40 anliegt. An die Abziehwalze 40 schließt sich das Folientransportsystem 22 an, das im wesentlichen aus zwei Riementransportsystemen 53, 54 besteht.

Die Abziehwalze 40 dient für das Riementransportsystem 53 gleichzeitig als untere Umlenkwalze, über die auf freilaufenden Röllchen die Transportriemen 56 geführt sind. Am oberen Ende des Riementransportsystems 53 werden die Transportriemen 56 durch eine obere Umlenkwalze 58 umgelenkt und laufen zurück zur Abziehwalze 40. Die Transportriemen 56 werden auf der oberen Umlenkwalze 58 wiederum über Röllchen geführt, die jedoch hier drehfest mit der Welle der Umlenkwalze verbunden sind, so daß die Transportriemen 56 über die obere Umlenkwalze antreibbar sind.

Gegenüber zu der durch das Riementransportsystem 53 gebildeten Transportebene für die Schutzfolien 25 ist das Riementransportsystem 54 angeordnet, das zusammen mit dem Riementransportsystem 53 die Folie aus dem Bereich der Ablösevorrichtung 14 entfernt.

Das Riementransportsystem 54 ist ebenfalls aus zwei Umlenkwalzen 59, 60 sowie Transportriemen 61 gebildet. Die Transportgeschwindigkeit der Transportriemen 56 und 61 ist identisch und wird vorzugsweise etwas höher gewählt als die Transportgeschwindigkeit der Trägerplatten 20, wodurch eine Straffung der Folie in Transportrichtung erreicht werden kann.

Bevorzugt werden die Transportriemen 56, 61 von den Riementransportsystemen in einer fächerförmigen Weise geführt, wobei die Abstände zwischen den Transportriemen in Transportrichtung breiter werden. Dadurch ist es möglich, auf die Folie in Querrichtung zur Folientransportrichtung eine Zugkraft auszuüben, so daß die Folie auch in Querrichtung gestrafft wird. Dies erlaubt, die Folie 25 in völlig gestrafftem Zustand der Aufwickelvorrichtung 28 zuzuführen.

Etwa mittig der Riementransportsysteme 53, 54 (in Transportrichtung gesehen) ist ein Sensor 62 angeordnet, der auf das Vorhandensein der Folie 25 im Folientransportsystem 22 anspricht. Der Sensor 62 kann dabei beispielsweise eine Luftdüse, ein optischer Schalter oder auch ein Ultraschallsensor sein. Mit Hilfe dieses Sensorsignals läßt sich überwachen, ob eine Schutzfolie von der Trägerplatte in zufriedenstellender Weise abgelöst wurde oder nicht.

Das Folientransportsystem 22 führt die Folie 25 der Aufwickelvorrichtung 28 zu, die an ihrem oberen Ende angeordnet ist.

Die Aufwickelvorrichtung 28 besteht im wesentlichen aus einer Aufwickelwalze 64 mit einer Welle 66 und einem Wickelkern 67 sowie einer Bürstenwalze 68 und Vernebelungsdüsen 70. Die Aufwik-

kelwalze 64 und die Bürstenwalze 68 sind beide parallel zur oberen Umlenkwalze 58 des Riementransportsystems 53 angeordnet. Die Welle 66 der Aufwickelwalze 64 wird seitlich von Gehäusewandungen 72, 73 in Führungsschlitzen 74, 75 verschieblich gelagert. Die Führungsschlitze sind im wesentlichen Geradführungen, und so angeordnet, daß bei zunehmendem Radius der Aufwickelwalze, d.h. bei zunehmendem Beladungsgrad mit aufgewickelter Folie, stets ein umfangmäßiger Kontakt der drei Walzen 58, 64 und 68 gegeben ist. Die Führungsschlitze 74, 75 sind vorzugsweise nach oben hin offen, so daß die Aufwickelwalze bei voller Beladung leicht entnommen und eine leere Aufwickelwalze neu eingesetzt werden kann.

Für einen vollautomatischen Betrieb des Folienablösegeräts ist es vorteilhaft, wenn der Beladungsgrad der Aufwickelwalze 64 durch einen Sensor überwacht wird, von dem dann ein Signal für einen automatischen Tausch der Aufwickelwalze 64 abgeleitet werden kann. Im halbautomatischen Betrieb läßt sich von diesem Sensor (in den Figuren nicht dargestellt), ein Signal zur Information des Bedienungspersonals ableiten, das dann die voll beladene Aufwickelwalze 64 gegen eine unbeladene austauscht. Die Bürstenwalze 68 ist im wesentlichen so aufgebaut wie die Bürstenwalze 42 der Ablösevorrichtung 14, d.h., sie besteht im wesentlichen aus einer Welle 69, auf der Bürstensegmente 71 im Abstand angeordnet sind. Zwischen diesen Bürstensegmenten lassen sich dann die Vernebelungsdüsen 70 anordnen, was eine besonders kompakte Bauweise der Aufwickelvorrichtung ergibt. Der Übersichtlichkeit halber sind die Vernebelungsdüsen 70 in der Fig. 2 oberhalb der Bürstenwalze 68 angeordnet gezeichnet. Wesentlich ist jedoch in beiden Fällen, daß der Strahl der Vernebelungsdüsen in etwa radial zu der Aufwickelwalze 64 verläuft, so daß die Umlenkung der Folie 25 durch die Bürstenwalze 68 durch den Strahl der Vernebelungsdüsen 70 ergänzt und verstärkt wird.

Fig. 7 zeigt den Aufbau der Aufwickelwalze im Detail, wobei auf die Welle 66 an beiden Enden konische Halteteile 76 aufgesetzt sind, deren verjüngtes Teil zur Wellenmitte hinweist. Von diesen Halteteilen 70 wird ein Rohr 78 als Wickelkern konzentrisch zur Drehachse der Aufwickelwalze 64 gehalten, was besonders einfach durch die Konizität der Halteteile erreicht werden kann.

Bevorzugt wird eines der konischen Halteteile 76 auf der Welle festgelegt, während das andere verschieblich aufgesetzt ist. In diesem Fall kann bei einer voll beladenen Aufwickelwalze das verschiebliche Halteteil entfernt werden und der Wickelkern 78 mit der aufgewickelten Abfallfolie entnommen werden. Vorzugsweise wird der Wickelkern 78 aus einem kostengünstigen Kunststoffrohr gebildet sein, so daß der Wickelkern 78 mitsamt der abge-

zogenen und aufgewickelten Folie weggeworfen werden kann. Um die Aufwickelwalze 64 wieder betriebsbereit zu machen, ist es lediglich erforderlich, ein neues Kunststoffrohr oder Wickelkern 78 auf die Welle 66 der Aufwickelwalze 64 zu setzen und das zweite Halteteil 76 wieder auf das Wellenende zu schieben. Danach kann die Aufwickelwalze 64 wieder in die Führungsschlitze 74, 75 eingesetzt werden.

In Fig. 8 ist schematisch die Orientierung der oberen Umlenkwalze 58 des Riementransportsystems 53, die Bürstenwalze 68 sowie die Aufwickelwalze 64 dargestellt. Die Radien der Umlenkwalze 58 und der Bürstenwalze 68 a und b bleiben während dem Betrieb der Folienablösevorrichtung 10 konstant. Dagegen variiert der Radius c der Aufwickelwalze 64. Die Führungsschlitze 74, 75 sind nun so angeordnet, daß die geometrische Drehachse der Aufwickelwalze 64 sich auf einer Fläche bewegt, die näherungsweise eine Ebene ist, die sicherstellt, daß der umfangmäßige Kontakt der Aufwickelwalze 64 mit den Walzen 58 und 68 während der gesamten Betriebsdauer gegeben ist. Die Aufwickelwalze 64 besitzt selbst keinen eigenen Antrieb, sondern wird als Schleppwalze zu der oberen Umlenkwalze 58 betrieben. Dies stellt sicher, daß die Umfangsgeschwindigkeit der Aufwickelwalze 64 stets gleich der Transportgeschwindigkeit des Folientransportsystems 22 ist, die ja von der Umfangsgeschwindigkeit der oberen Umlenkwalze 58 des Folientransportsystems 22 bestimmt wird.

Die obere Umlenkwalze 58 des Riementransportsystems 53 ist vor allem bei dem Einsatz der Aufwickelvorrichtung in Folienablösegeräten mit einer Hochdruckstrahlablösung mit einer gewissen Struktur ausgestattet und nicht glatt. Dies hat den Vorteil, daß die Adhäsion der benetzten Folie an die obere Umlenkwalze 58 verringert wird, da die strukturierte Walze eine kleinere Oberfläche für die Adhäsion der Folie zur Verfügung stellt. Hierbei bietet es sich an, ohne jedoch zwingend notwendig zu sein, der Umlenkwalze eine Kreuzbandstruktur gemäß Fig. 5 zu geben oder sie mit einer Quer- und Längsrillenstruktur gemäß Fig. 6 auszustatten. Ebenfalls günstig ist eine Noppenstruktur auf der Oberfläche der Umlenkwalze 58. Entscheidend ist jeweils, daß die Fläche, auf der die Folie 35 auf der Umlenkwalze 58 direkt aufliegt, verringert wird. Ein zusätzlicher Effekt kann mit der Strukturierung der Oberfläche der Walze 58 dadurch erreicht werden, daß man die Bürstenwalze 68 etwas näher an die Umlenkwalze 58 heranrückt, so daß die Bürstenfasern in die Vertiefungen der Oberflächenstruktur der Umlenkwalze 58 eingreifen und dort sicher die Folie von der Oberfläche der Umlenkwalze 58 abheben, so daß die Folie nicht zu der eigentlichen Ablösevorrichtung 14 zurücktransportiert wird.

An die erste Ablösevorrichtung 14 schließt sich in Transportrichtung die zweite Ablösevorrichtung 16 an, die diesmal unterhalb der Transportebene der Leiterplatten 20 angeordnet ist. Prinzipiell ist der Aufbau der zweiten Ablösevorrichtung und des zugehörigen Folientransportsystems zusammen mit der ebenfalls zugeordneten Aufwickelvorrichtung 29 derselbe wie bei der ersten Ablösevorrichtung mit Folientransportsystem 22 und Aufwickelvorrichtung 28.

Durch die geometrisch andere Anordnung ergeben sich jedoch einige Abweichungen, die im folgenden noch genauer beleuchtet werden. Aus der spiegelbildlichen Anordnung ergibt sich die Notwendigkeit der Anordnung eines Gegenlagers 80 oberhalb der Transportebene, in dem Bereich, in dem der Hochdruckstrahl der Hochdruckdüsen auf die Leiterplatte 20 trifft. Der Aufbau des Gegenlagers 80 ist im wesentlichen identisch mit dem des Gegenlagers 38.

Die eigentliche Ablösevorrichtung 16 ist identisch aufgebaut wie die erste Ablösevorrichtung 14, so daß hier auf die dortige Beschreibung verwiesen werden kann. Unterschiede ergeben sich allerdings bei dem Folientransportsystem 23, das die abgelöste Folie in etwa vertikal nach unten aus dem Bereich der Folienablösevorrichtung 16 abtransportiert.

Das Folientransportsystem 23 ist in ähnlicher Weise wie das Folientransportsystem 22 aus Riementransportsystemen 82, 83, 84 aufgebaut, wobei jedoch das Riementransportsystem 84 in etwa im rechten Winkel zu dem Riementransportsystemen 82, 83 angeordnet ist, wodurch die Folie ebenfalls in etwa in rechten Winkel aus der durch die Riementransportsysteme 82, 83 gebildeten Transportebene für die Folie umgelenkt wird. Am Ende des Riementransportsystems 84, auf dem die Folie 26 liegend transportiert wird, ist in ähnlicher Weise wie beim Transportsystem 22 eine Aufwickelvorrichtung 29 angeordnet, die wiederum im wesentlichen aus einer Aufwickelwalze 85, einer Bürstenwalze 86 und Vernebelungsdüsen 88 besteht. Hier wird nun der Vorteil der anderen Führung der Transportrichtung für die Folien 26 gegenüber dem der Folie 25 deutlich, da jetzt am Ende des Riementransportsystems 84 die Aufwickelvorrichtung 29 in genau der gleichen Weise angeordnet und ausgebildet sein kann, wie bei der Folienaufwickelvorrichtung 28. Die dort gemachten Ausführungen gelten deshalb ebenfalls für die Aufwickelvorrichtung 29.

Allgemein zu bemerken ist noch zu beiden Folientransportvorrichtungen, daß vorzugsweise an jeder Stelle, an der die Folie von einer Transportvorrichtung oder einem Transportmittel zum anderen übergeben wird, insbesondere auch bei Umlenkungen, Abweiser angeordnet werden, die verhin-

dern, daß die Folie sich beispielsweise um eine der Bürstenwalzen wickelt oder aber von den Riementransportsystemen im Kreis geführt wird.

Stromabwärts der zweiten Ablösevorrichtung schließt sich dann die Transportvorrichtung 18 an, die die nun beiderseits von der Schutzfolie befreite Leiterplatte 20 dem nächsten Verarbeitungsprozeß zuführt.

Im folgenden sei nun der Funktionsablauf des Folienablösegeräts mit der erfindungsgemäßen Aufwickelvorrichtung beschrieben. Da die Aufwickelvorrichtung 28 und 29 im wesentlichen identisch ausgebildet sind, beschränkt sich die folgende Beschreibung auf die Ablösung der an der Oberseite der Trägerplatte 20 befindlichen Folie 25.

Die Leiterplatten 20 werden vereinzelt über den Einlauffisch 12 in die eigentliche Ablösevorrichtung 14 eingefördert, wobei in dem Einlaufbereich über einen (nicht dargestellten) Sensor die Leiterplattenvorderkante detektiert wird. Sobald die Leiterplatten eine Position erreicht haben, in der die Vorderkante der abzulösenden Folie 25 in den Wirkbereich der Hochdruckstrahldüsen 50 gelangt, wird die Hochdrucksprühvorrichtung 44 mit den flachstrahlenden Düsen angeschaltet und diese heben mit ihren Hochdruckstrahlen die vordere Kante der Folie 25 von der Leiterplatte 20 ab, wobei sich ein Flüssigkeitskeil zwischen der Folie 25 und der Leiterplatte 20 bildet, der sich unter dem Einfluß des Hochdruckstrahls 52 weiter stromaufwärts verschiebt und dabei die Folie 25 weiter von der Leiterplatte 20 ablöst. Der Ablöseprozeß wird durch die Bürstenwalze 42 unterstützt, die umfangmäßig knapp oberhalb der Oberfläche der Leiterplatte 20 angeordnet ist, um einerseits keine Verletzung der nun ungeschützt vorliegenden Fotolackschicht zu bewirken, und um andererseits den bereits in Ansätzen abgelösten Folienanfang der Folie 25 ergreifen und in Richtung zur Abziehwalze 40 lenken zu können.

Das Hochdrucksprühen wird nach kurzer Zeit, d.h. nach wenigen Sekunden, bereits ausreichen, um ein Abheben der Vorderkante der Abdeckfolie zu sichern und auf Niederdruck umgeschaltet, da im folgenden Ablöseprozeß in der Regel ein Flüssigkeitsdruck von 2 bis 3 bar ausreichend ist, um den Ablöseprozeß der Folie 25 von der Leiterplatte 20 zu gewährleisten. Die Bürstenwalze 40 legt die Folie 25 um die Abziehwalze 40, wobei durch die vorhandene Feuchtigkeit und Benetzung der Folie 25 eine Adhäsion der Folie an der Abziehwalze 40 entsteht, so daß auch die Abziehwalze, die bevorzugt federnd auf der Leiterplattenoberfläche aufliegt, den Ablöseprozeß der Folie 25 von der Leiterplatte 20 von diesem Augenblick an unterstützt. Der Ablösepunkt der Folie liegt nun ziemlich genau in der Ebene, in der die Abziehwalze 40 die Oberfläche der Leiterplatte 20 berührt. Zwischen der Folie 25 und der Leiterplattenoberfläche bildet sich

nach wie vor der besagte Flüssigkeitskeil.

Durch das Umschalten von Hochdruck auf Niederdruck läßt sich die Flüssigkeitsmenge, die bei dem Ablöseprozeß verbraucht wird, wesentlich reduzieren, so daß die Abflüsse des Folienablösegeräts 10 relativ klein gehalten werden können. Um die untere Ablöse- und Aufwickelvorrichtung von dem Spritzwasser aus der oberen Ablösevorrichtung zu schützen, ist unterhalb der Ablösevorrichtung 14 und oberhalb der Aufwickelvorrichtung 29 ein Spritzblech 94 montiert, das den überwiegenden Teil der aus den Düsen 50 austretenden Flüssigkeit direkt zum Abfluß des Geräts leitet.

Die Abziehwalze wird vorzugsweise mit derselben Umfangsgeschwindigkeit betrieben, wie dies der Transportgeschwindigkeit der Leiterplatten entspricht. Demgegenüber wird die Umfangsgeschwindigkeit der Bürstenwalze, die gegensinnig zur Transportrichtung angetrieben ist, betragsmäßig bis zum zweifachen schneller sein als die Transportgeschwindigkeit der Leiterplatten selbst, um so die über die Abziehwalze laufende Folie glattzustreichen und zu straffen.

Im weiteren Verlauf des Ablöseprozesses wird dann die Folie 25 zwischen den Riementransportsystemen 53, 54, deren Transportgeschwindigkeit bevorzugt wiederum größer als die Transportgeschwindigkeit der Leiterplatten 20 gewählt wird, jedoch mindestens so groß sein muß wie die Umfangsgeschwindigkeit der Bürstenwalze 42, der Aufwickelwalze 64 zugeführt. Durch die ansteigende Transportgeschwindigkeit wird eine Zugkraft auf die Folie in Transportrichtung ausgeübt, so daß die Folie ohne Falten quer zur Transportrichtung bei der Aufwickelwalze 64 ankommt. In Längsrichtung kann eine Faltenbildung weitgehend dadurch verhindert oder beseitigt werden, indem man die Riementransportsysteme 53, 54 so ausbildet, daß die Transportriemen 56, 61 fächerförmig, in Transportrichtung gesehen, auseinanderlaufen, so daß Zugkräfte quer zur Transportrichtung auf die Folie ausgeübt werden. Mit diesen Vorkehrungen wird sichergestellt, daß die Folie in absolut glattem Zustand der Aufwickelvorrichtung 28 zugeführt wird, so daß sich ein sehr gleichmäßiger Wickel auf der Aufwickelwalze 64 ergibt.

Sobald der letzte Bereich der Abdeckfolie von der Leiterplatte abgelöst ist, wird die Flüssigkeitszufuhr zu den Düsen 50 gänzlich abgestellt, so daß möglichst wenig Flüssigkeit bei der Ablösung der Folien verbraucht wird.

Die Folie passiert den Sensor 62, wodurch der Steuerung der Gesamtanlage signalisiert wird, daß der Ablöseprozeß der Schutzfolie 25 an der Oberseite der Leiterplatte 20 zufriedenstellend abgelaufen ist.

Die Bürstenwalze 68 leitet die am oberen Ende des Folientransportsystems 22 ankommende Folie

25 zur Aufwickelwalze 64 um. Bevorzugt wird die Bürstenwalze 68 wiederum mit einer etwas höheren Umfangsgeschwindigkeit betrieben als es der Folientransportgeschwindigkeit im Folientransportsystem 22 entspricht, so daß die Bürstenwalze 68 die Folie 25 an der Aufwickelwalze 64 anreibt.

Mit zunehmendem Beladungsgrad wird die Aufwickelwalze 64 in der Führung 74, 75 schräg nach oben hin ausweichen, wobei jedoch die Neigung der Führung 74, 75 so gewählt ist, daß stets ein Berührungskontakt der drei Walzen 58, 64, 68 gegeben ist, so daß die Funktion der jeweiligen Walzen während dem ganzen Prozeßablauf sichergestellt ist (vergl. hierzu insbesondere die Fig. 3 und 4).

In Fig. 8 ist schematisch die Anordnung der Walzen 58, 68, 64 mit ihren Radien a, b und c gezeigt. Die Führung 74, 75 für die Aufwickelwalze 64 mit ihrem variablen Radius c ist so gegen die Ebene geneigt, in der die geometrischen Drehachsen der Umlenkwalze 58 und der Bürstenwalze 68 liegen, daß der Abstand der geometrischen Drehachse der Aufwickelwalze zur Umlenkwalzenachse stets gleich $a + c$ beträgt und der entsprechende Abstand zur Bürstenwalze stets $b + c$ beträgt. Die geometrische Drehachse der Aufwickelwalze 64 bewegt sich zwar nicht auf einer ebenen Fläche, bei dem gezeigten Radienverhältnis a zu b in Fig. 8 jedoch kann man in dem durch die Führung 74, 75 definierten Bereich in guter Näherung eine Ebene annehmen, so daß die Führung 74, 75 für die Welle 66 ohne Nachteil für die Funktionsfähigkeit der Aufwickelvorrichtung geradlinig ausgebildet sein kann. Entsprechendes gilt natürlich auch für die Aufwickelvorrichtung 29 unterhalb der Transportebene der Trägerplatten.

Der Beladungsgrad der Aufwickelwalze 64 kann durch einen weiteren Sensor (nicht dargestellt) überwacht werden, um davon ein Signal abzuleiten, das entweder das Bedienungspersonal veranlaßt, die voll beladene Aufwickelwalze 64 gegen eine unbeladene auszutauschen oder aber um einen automatischen Austauschmechanismus in Gang zu setzen.

Wie bereits zuvor erwähnt, findet im Prinzip der gleiche Vorgang auch unterhalb der Transportebene der Leiterplatten 12 statt. Auch dort wird von den Hochdruckdüsen die vordere Kante der Folie 26 abgehoben und von der entsprechenden Bürstenwalze dem Folientransportsystem 23 zugeführt. Nach einer Umlenkung durch das Riementransportsystem 84 gelangt die Folie wiederum zu einer Aufwickelvorrichtung, hier der Aufwickelvorrichtung 29. Im Bereich der Riementransportsysteme 82, 83 ist ein Sensor 92 angeordnet, der analog zum Sensor 62 auf das Vorhandensein einer Folie anspricht und dessen Signal an die Steuerung der Gesamtanlage weitergeleitet wird.

Die Auswertung der Signale der beiden Sensoren 62 und 92 ermöglicht die Kontrolle über die korrekte Behandlung, d.h., das vollständige Abziehen der Schutzfolien auf der Ober- und Unterseite der Leiterplatte 20, so daß solche Platten aus dem weiteren Entwicklungsprozeß ferngehalten werden können, bei denen die Abdeckfolien nicht korrekt entfernt worden sind. Die Signale der Sensoren 62 und 92 lassen sich zu einem Austaktsignal verknüpfen, das eine Austakt- oder Austragevorrichtung aktiviert, die in den Figuren nicht dargestellt ist. Über eine solche Austaktvorrichtung können solche Leiterplatten 20 aus dem folgenden Produktionsprozeß ausgetaktet und ausgetragen werden, bei denen eine Ablösung der Folien nicht ordnungsgemäß erfolgt ist. Dadurch läßt sich der Produktionsprozeß ohne Störung weiterführen, selbst wenn im Einzelfall eine Folie von der Leiterplatte nicht oder nur unvollständig entfernt wurde. Der gesamte Vorgang des Ablösens der Folie samt der Kontrolle der Leiterplatten 20 kann, wie gezeigt, vollautomatisch durchgeführt werden, so daß kein Eingreifen von Hand notwendig wird, und selbst ein unvollständiges Ablösen von Abdeckfolien keine Produktionsunterbrechung bedeutet.

Durch die Verwendung der erfindungsgemäßen Aufwickelvorrichtung zur Entsorgung der Abfallfolie ist es in idealer Weise möglich, die abfallenden Folien auf kleinstem Raum zu sammeln und unterzubringen, so daß ohne Wechsel des "Sammelbehältnisses" große Chargen von Trägerplatten behandelt werden können. Zudem erlaubt die erfindungsgemäße Aufwickelvorrichtung insbesondere auch in Kombination mit der zuvor beschriebenen Ablösevorrichtung Produktionsgeschwindigkeiten von bis zu 5 m pro Minute für die Leiterplatten 20. Vorzugsweise wird bei der Folienablösevorrichtung ein schließlich der erfindungsgemäßen Aufwickelvorrichtung im wesentlichen Kunststoff oder Edelstahl bei der Herstellung der Einzelteile verwendet, so daß sich eine besonders große Wartungsfreundlichkeit ergibt.

45 Ansprüche

1. Verfahren zum Sammeln von Folienabfällen bei einer Folienablösevorrichtung, bei der Abdeckfolien von plattenförmigen Trägern abgelöst werden, mit einer Folientransportvorrichtung, die die abgelöste Folie einer Foliensammelvorrichtung in einem im wesentlichen glatten Zustand zuführt, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie am Ende der Folientransportvorrichtung einer Aufwickelwalze der Foliensammelvorrichtung zugeführt wird, deren Umfangsgeschwindigkeit mindestens der der Folientransportgeschwindigkeit entspricht.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie von der Transportvorrichtung kommend durch eine Bürstenwalze der Aufwickelwalze zugeführt wird, wobei die Bürstenwalze gegensinnig zur Aufwickelwalze angetrieben wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie mit einer Flüssigkeit benetzt und durch Adhäsion an der Aufwickelwalze angeheftet wird.

4. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die im Bereich der Folientransportvorrichtung befindliche Folie durch quer zur Transportrichtung wirkende Zugkräfte beim Transport zur Foliensammelvorrichtung geglättet wird.

5. Vorrichtung zum Sammeln von Folienabfällen aus einer Folienablösevorrichtung bei der Abdeck- oder Schutzfolien von plattenförmigen Trägern abgelöst werden, mit einer Folientransportvorrichtung, durch die die Folie einer Foliensammelvorrichtung in einem im wesentlichen glatten Zustand zuführbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß am Ende der Transportstrecke der Folientransportvorrichtung zur Aufnahme der Folien eine Aufwickelwalze angeordnet ist, deren Umfangsgeschwindigkeit betragsmäßig mindestens gleich der Transportgeschwindigkeit der Folientransportvorrichtung ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß parallel zur Aufwickelwalze eine Bürstenwalze angeordnet ist, die gegensinnig zur Aufwickelwalze antreibbar ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufwickelwalze mit ihrer Welle in spaltförmigen Führungen verschieblich gehalten ist, wobei die Aufwickelwalze mit ihrer Umfangsfläche stets in Berührungskontakt mit der Umlenkwalze und der Bürstenwalze steht.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Umlenkwalze eine strukturierte Oberfläche aufweist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß benachbart zur Aufwickelwalze Vernebelungsdüsen zur Benetzung der Folie vorgesehen sind.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Folientransportvorrichtung Transportriemen umfaßt, die über die Umlenkwalze umgelenkt werden.

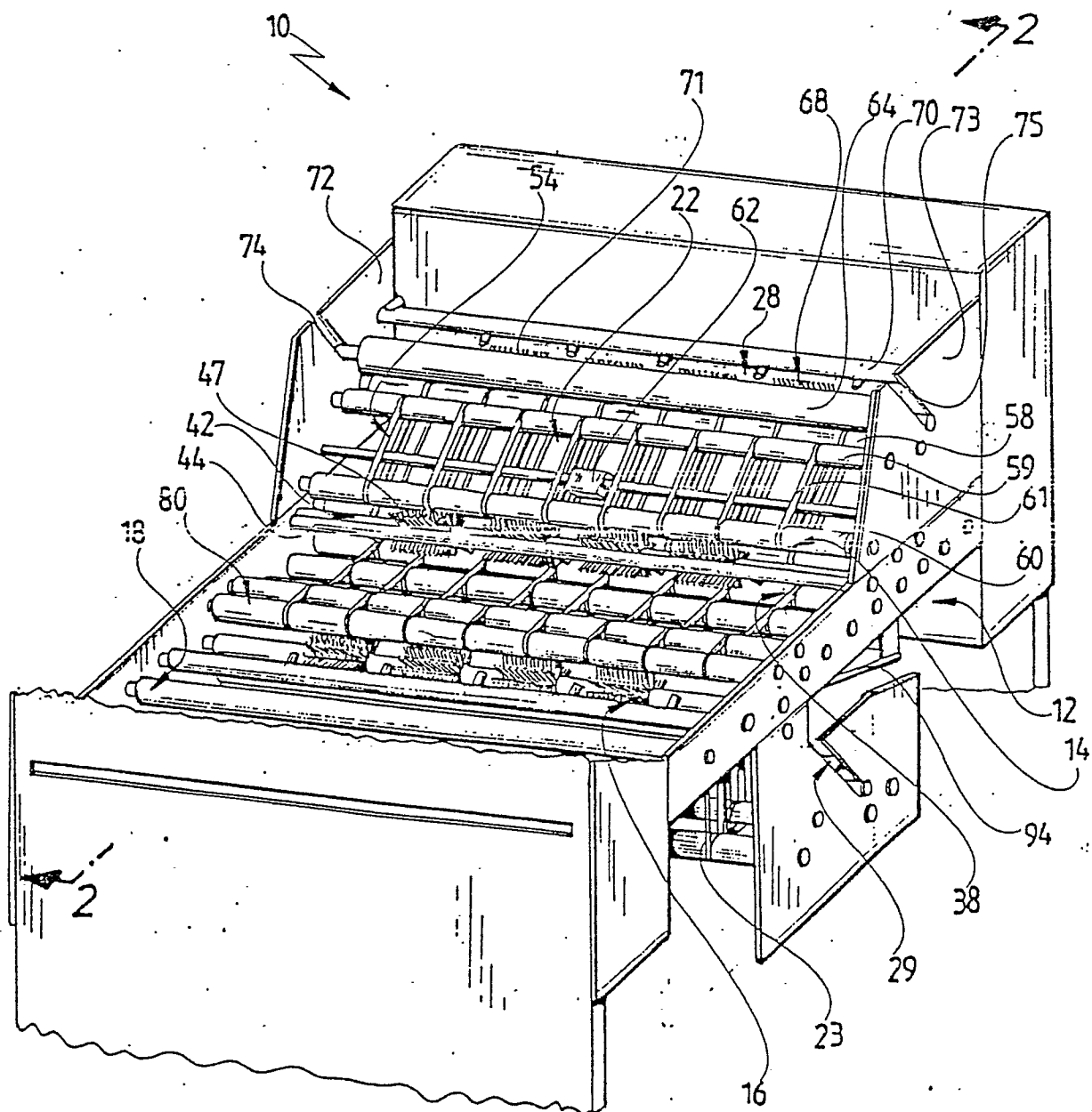
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Transportriemen fächerförmig mit in Transportrichtung größer werdendem Abstand geführt sind.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufwickelwalze eine Welle und einen hierauf rotationssymmetrisch gehaltenen Wickelkern umfaßt.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Wickelkern auf der Welle lösbar befestigt ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Wickelkern von konischen Zentrierstücken auf der Welle gehalten ist.

FIG.1



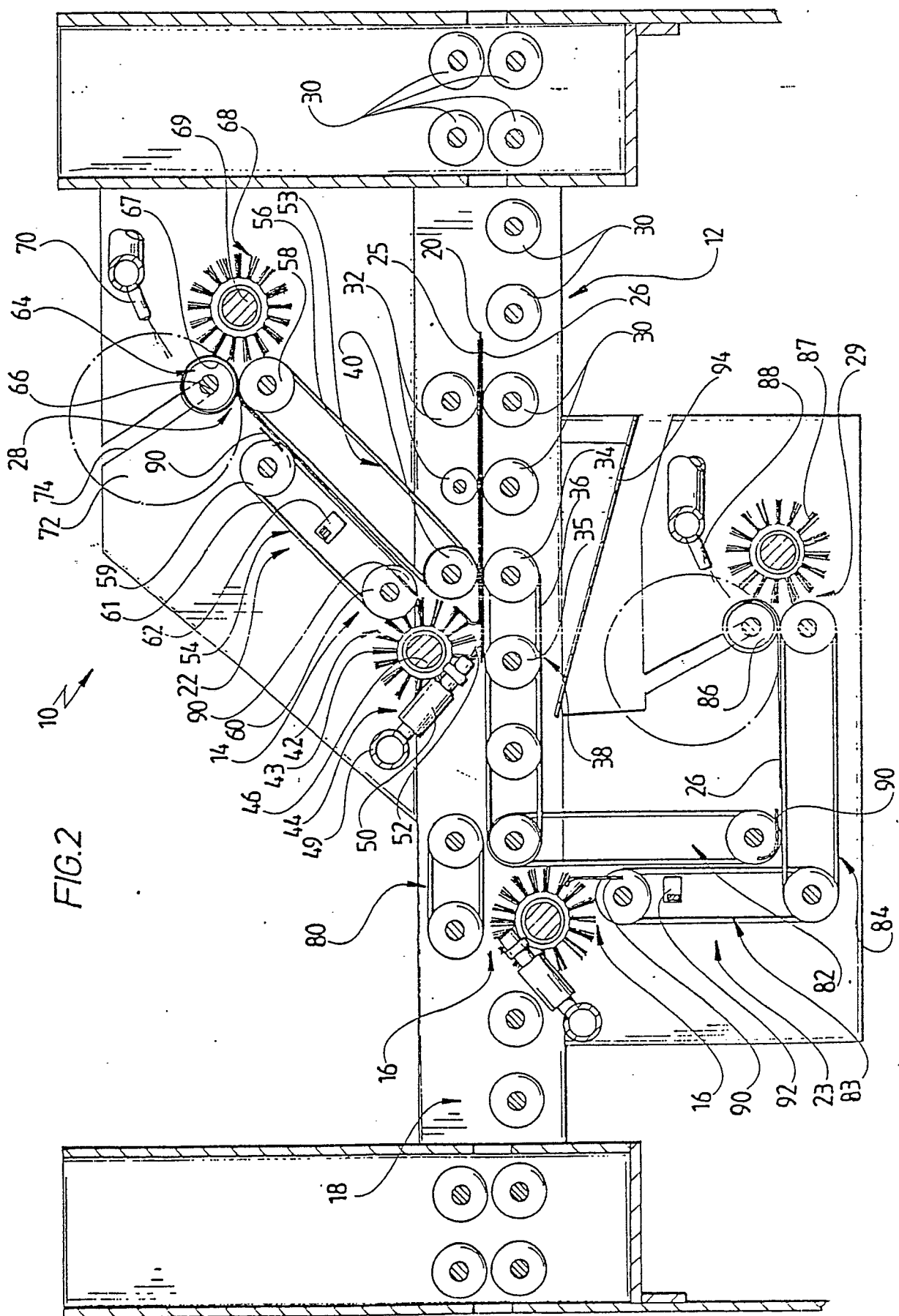


FIG. 2

FIG.3

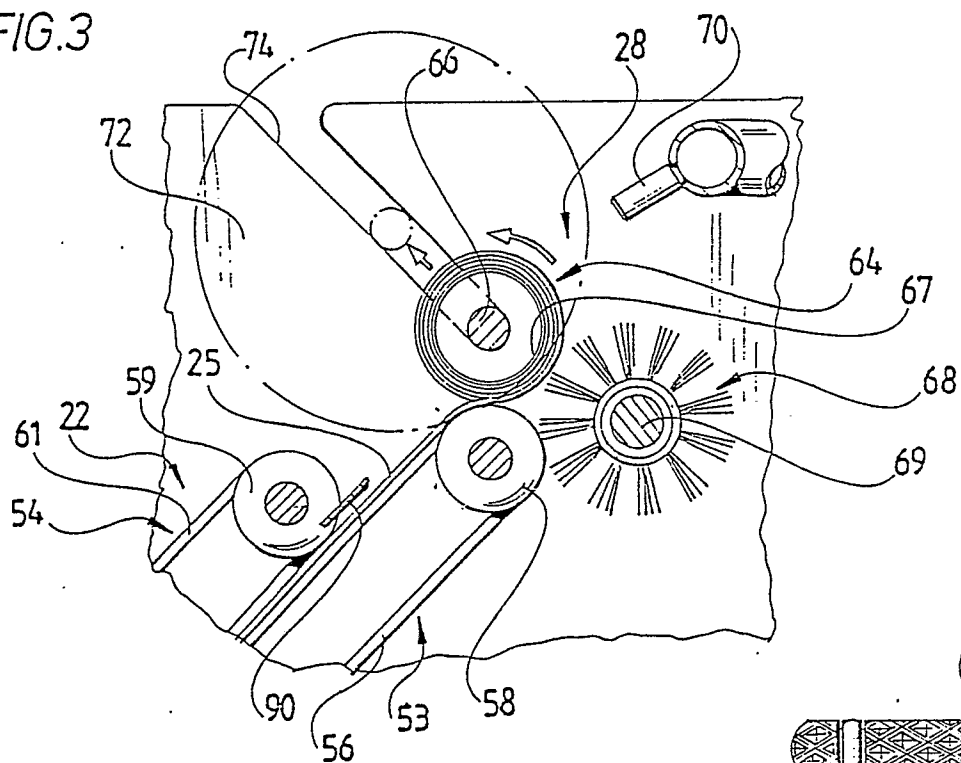


FIG.5

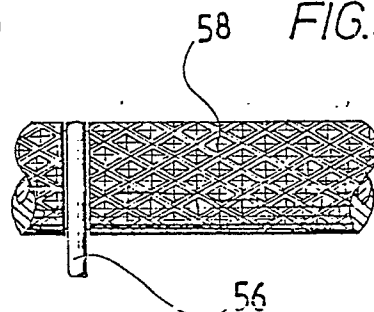


FIG. 4

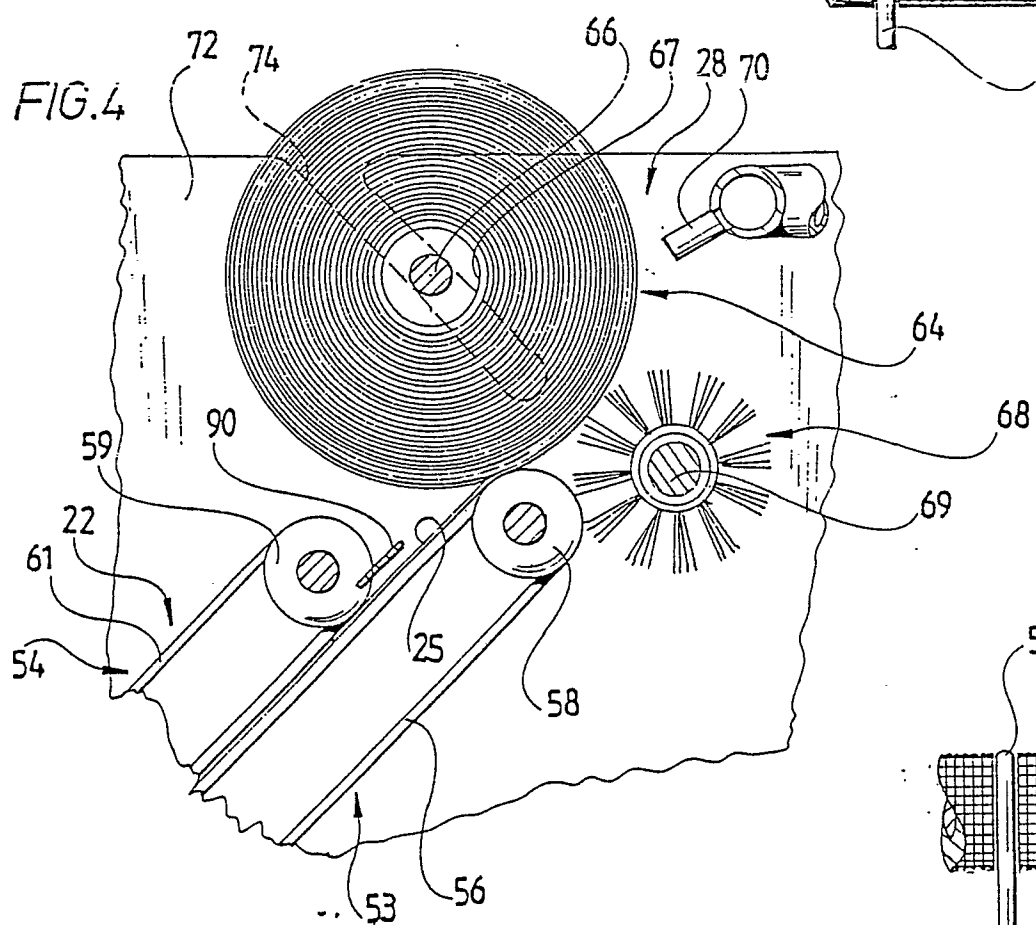


FIG. 6

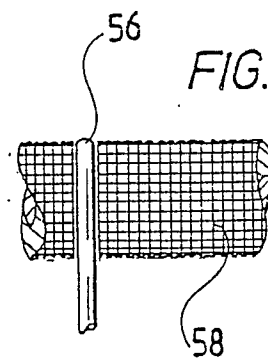


FIG.7

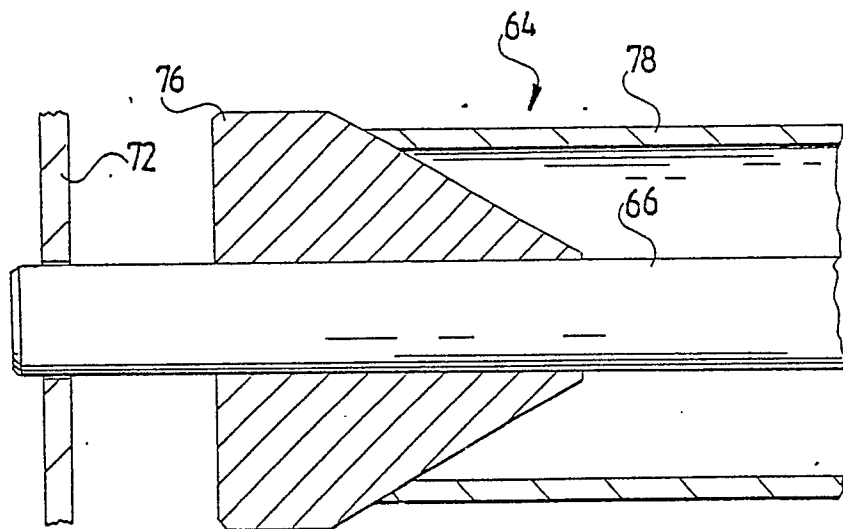


FIG.8

