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

(10) **DE 696 26 965 T2** 2004.02.12

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 806 928 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **696 26 965.1**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US96/01385**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **96 906 259.5**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 96/023475**
(86) PCT-Anmeldetag: **26.01.1996**
(87) Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung: **08.08.1996**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **19.11.1997**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **26.03.2003**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **12.02.2004**

(51) Int Cl.[7]: **A61F 13/15**

(30) Unionspriorität:
381389 **31.01.1995** **US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE, DE, ES, FR, GB, IT, NL, SE

(73) Patentinhaber:
Kimberly-Clark Worldwide, Inc., Neenah, Wis., US

(74) Vertreter:
Diehl, Glaeser, Hiltl & Partner, 80333 München

(72) Erfinder:
RAJALA, John, Gregory, Neenah, US; SUKE, Daniel, Paul, Appleton, US; GEHLING, Craig, Steven, Oshkosh, US; RABE, Leigh, Gerald, Appleton, US

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG VON WEGWERFARTIKELN**

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

Technisches Gebiet

[0001] Diese Erfindung betrifft Verfahren und Vorrichtungen für den Einsatz in der Herstellung eines Bekleidungsstücks, das elastische Elemente umfasst.

Beschreibung des Stands der Technik

[0002] Saugfähige Artikel wie Kinderwindeln, Windelhöschen, Inkontinenzprodukte für Erwachsene und Ähnliches sind gut bekannt. Solche Artikel haben auf Grund ihrer Fähigkeit, Körperausscheidungen aufzunehmen und zu absorbieren, eine breite Akzeptanz erreicht.
[0003] Der Stand der Technik hat verschiedene Wege und Verfahren in Betracht gezogen, um saugfähige Artikel an eine Vielzahl von Benützern besser anzupassen. Zum Beispiel offenbart die US-Patentschrift 4,479,836 an Dickover ein Verfahren zum Anbringen von elastischen Elementen auf eine sich bewegende Bahn mit gedehnten und nicht gedehnten Abschnitten, die bereits vor dem Anbringen des Elastikelements auf der Bahn gebildet werden.
[0004] Die US-Patentschrift 4,425,173 an Frick offenbart Vorrichtungen und Verfahren für das Elastifizieren von Beinbereichen eines Bekleidungsstücks auf einer Endlosbahn. Das Elastikelement wird auf eine Endlosbahn aufgebracht, welche gefaltet worden ist, um ihre Länge in der Maschinrichtung zu verringern. Nachdem das Elastikelement auf der gefalteten Bahn angeordnet wurde, wird das Elastikelement abgeschnitten und die Bahn wieder in ihre ungefaltete Länge verlängert. Das Ergebnis der Vorrichtung und des Verfahrens ist ein Bekleidungsstück, welches beabstandete Streifen von Beinelastikelementen umfasst, die Raffungen an den Beinöffnungen bilden.
[0005] Die US-Patentschrift 4,353,762 an Bouda offenbart ein Verfahren zum Befestigen von gedehnten Beinelastikelementen von einer Endlosquelle auf einer sich bewegenden Endlosbahn. Ein Abschnitt der Bahn wird mit einem Nichthaftmedium behandelt, wobei das gedehnte Elastikelement nicht an der Bahn auf diesem Nichthaftmedium anhaftet. Wenn das gedehnte Elastikelement über dem Nichthaftmedium geschnitten wird, endet das Elastikelement über dem Nichthaftmedium und zieht sich, nun geschnitten, auf die Stellen zurück, wo das Elastikelement an der Bahn angeklebt ist.
[0006] Die US-Patentschrift 4,975,133 an Gocherman offenbart einen Ultraschall-Bindevorrichtung, die in der Lage ist, eine Schweißverbindung zwischen Bestandteilen in einem eingerollten Endlossaum herzustellen.
[0007] Bei der Herstellung von Wegwerfbekleidungsstücken unter Verwendung einer Endlosbahn, um getrennte Bekleidungsstückzuschnitte und wahlweise die Bekleidungsstücke selbst auszubilden, ist es bekannt, elastische Fäden, sowohl gedehnt als auch ungedehnt, in den Bekleidungsstückaufbau sowohl in Maschinrichtung als auch quer zur Maschinrichtung einzubauen. Wenn gedehnte elastische Fäden in die Bahn quer zur Maschinrichtung eingebaut werden, üben die elastischen Fäden zusammenziehende Kräfte auf die Bahn quer zur Maschinrichtung aus, was zur Verringerung der Breite der Bahn führen kann.
[0008] Zusätzlich zu dem Ausmaß, in dem sich das Elastikelement über den Schrittabschnitt des Bekleidungsstücks, das gerade hergestellt wird, erstreckt, erzwingen die Elastikelemente quer zum Schritt ein Aufbauschen des Materials, das sich über den Schritt erstreckt, wobei der Schrittabschnitt des Bekleidungsstücks nicht flach am Körper des Benützers liegen wird.
[0009] Des Weiteren ist es wünschenswert, insofern Abschnitte der Werkstücke mit einander mit Bindestrecken, die sich quer zur Maschinrichtung erstrecken, verbunden werden müssen, genügend Verweilzeit an der Bindestation in der Vorrichtung zu haben, um die Herstellung der erforderlichen Verbindungen zu bewirken.
[0010] Es ist daher eine Aufgabe dieser Erfindung, Verfahren und Vorrichtungen zum Entspannen und/oder zum auf andere Weise Aufheben der zurückziehenden Wirkung der Elastikelemente, die in die Bahn quer zur Maschinrichtung eingebaut werden, bereitzustellen.
[0011] Diese Aufgabe wird durch das Verfahren gemäß dem unabhängigen Anspruch 1 und dem Bearbeitungssystem für den Einsatz bei der Herstellung eines Bekleidungsstücks gemäß unabhängigem Anspruch 41 gelöst. Weitere vorteilhafte Merkmale, Aspekte und Einzelheiten der Erfindung gehen einsichtig aus den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen hervor. Die Ansprüche verstehen sich als eine erste, nicht beschränkende Annäherung an die Definition der Erfindung in allgemeinen Begriffen.
[0012] Im Besonderen betrachtet die Erfindung das Einbauen gedehnter Elastikelemente in eine Endlosbahn, wobei ein oder mehr Abschnitte der Elastikelemente umfasst sind, die zurückziehende Kräfte in Richtungen ausüben, die kontraproduktiv der Funktion von entweder der Bahn, des Bekleidungsstücks oder beider sind. Die Verfahren und Vorrichtungen umfassen das Aufheben der kontraproduktiven Aspekte der Kräfte, die durch die Elastikelemente ausgeübt werden.
[0013] Es ist ein Aspekt der Erfindung, Verfahren und Vorrichtungen zum Schneiden der Elastikelemente quer zum Schritt bereitzustellen.

[0014] Es ist ein weiterer Aspekt, Mittel zum Entspannen der Dehnung in den Elastikelementen, während die Elastikelemente in die Bahn an dem Ort zugeführt werden, der den Schritt jedes Werkstücks bildet, und zum Ausüben eines gedehnten Zustands auf die Elastikelemente, während die Elastikelemente in die Bahn an Stellen zugeführt werden, die nicht den Schritt des jeweiligen Werkstücks bilden, bereitzustellen.

[0015] Es ist noch ein anderer Aspekt, Verfahren und Vorrichtungen zum Behandeln von Elastikelementen quer zum Schritt bereitzustellen, um zu vermeiden, dass die Elastikelemente quer zum Schritt veranlasst sind, den Schrittbereich am Benützer zusammenzubauschen.

[0016] Noch ein anderer Aspekt besteht darin, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Anordnen von Elastikelementen quer zum Schritt auf jedem Werkstück bereitzustellen, um sich in einer Querrichtung über die Bahn zu erstrecken, so dass gegenüberliegende Abschnitte der Elastikelemente quer zum Schritt sich zu den vorderen und hinteren Beinelastikelementen im Bekleidungsstück erstrecken und mit diesen zusammenwirken.

[0017] Ein anderer Aspekt ist, eine Reibungsfläche, wie sie durch Plasmabeschichtungen auf Bearbeitungswalzen erzielt wird, wahlweise mit Ansaugen auf die Walzen einzusetzen, um die Breitenabmessung der Bahn nach dem Einbauen der gedehnten Elastikelemente in die Bahn in einer Richtung quer zur Maschinrichtung zu stabilisieren.

[0018] Es stellt noch einen anderen Aspekt dar, eine Bindevorrichtung und -verfahren bereitzustellen, welche das Herstellen von Bindungen in einer Richtung quer zur Maschinrichtung ermöglicht, und wesentlich mehr Verweilzeit zum Bilden der Bindung zu geben, als vorhanden ist, wenn ein Werkstück sich an einer Bindevorrichtung eines ebenen Typs wie ein Tauchbinder vorbeibewegt.

[0019] Noch ein anderer Aspekt besteht darin, solche Querbindungen zu bilden, die eine drehbare Trägertrommel und Energieaufbringungsvorrichtungen einsetzen, um vorzugsweise Ultraschallenergie aufzubringen, um solcherweise die Bindungen auszubilden.

[0020] Diese Erfindung beschreibt Verfahren und Vorrichtungen für den Einsatz bei der Herstellung eines Bekleidungsstücks, das Beinelastikelemente an Beinöffnungen umfasst, wobei eine Endlosbahn als ein Grundsubstrat verwendet wird. Insbesondere beschreibt die Erfindung das Einbauen von Beinelastikelementen in einem fortlaufenden Vorgang, wobei gedehnte Elastikelemente in die Endlosbahn quer über den Schrittbereich eingearbeitet werden, aber wobei die Elastikelemente wenig, wenn überhaupt, zurückziehende Kräfte über den Schritt im fertigen Bekleidungsstück oder im entsprechenden Bekleidungsstückzuschnitt ausüben. Des Weiteren erstrecken sich die gedehnten Elastikelemente in einer Querrichtung über die Breitenabmessung der Endlosbahn. Die Vorrichtungen und Verfahren der Erfindung sind so angepasst, um das Schrumpfen der Bahn in der Breitenabmessung auf weniger als 5% Schrumpfen zu regeln, trotz der in Querrichtung ausgeübten Zusammenziehkräfte, die durch die quer ausgerichteten gedehnten Elastikelemente ausgeübt werden.

[0021] In einer ersten Gruppe von Ausführungsformen schließt die Erfindung ein Verfahren für den Einsatz im Herstellen in einem Bearbeitungssystem eines Bekleidungsstücks mit Beinelastikelementen an den Beinöffnungen ein, wobei das Verfahren das Herstellen eines Bekleidungsstückzuschnitts als einen aus einer Reihe aufeinander folgender Werkstücke in einer Endlosbahn umfasst, wobei die Werkstücke Ausschnittabschnitte umfassen, die den Beinöffnungen in den Bekleidungsstückzuschnitten entsprechen, wobei jede Beinöffnung einen vorderen Abschnitt, der einem vorderen Körperabschnitt des Bekleidungsstückzuschnitts entspricht, einen hinteren Abschnitt, der einem hinteren Körperabschnitt des Bekleidungsstückzuschnitts entspricht, und einen Schrittabschnitt aufweist, wobei jedes Werkstück und der entsprechende Bekleidungsstückzuschnitt erste und zweite Beinöffnungen und einen Schrittbereich zwischen den jeweiligen Beinöffnungen umfasst. Das Verfahren umfasst in Bezug auf jeweils entsprechende Zuschnitte die Schritte des Dehnens der ersten Beinelastikelemente und des Einbindens der ersten Beinelastikelemente in die Endlosbahn entlang des Vorderabschnitts der ersten Beinöffnung über den Schritt und entlang des Vorderabschnitts der zweiten Beinöffnung in gedehntem Zustand; des Dehnens der zweiten Beinelastikelemente und des Einbindens der zweiten Beinelastikelemente in die Endlosbahn entlang des Hinterabschnitts der ersten Beinöffnung über den Schritt und entlang des Hinterabschnitts der zweiten Beinöffnung in gedehntem Zustand, wobei die zweiten Beinelastikelemente von den ersten Beinelastikelementen getrennt sind; und des Entspannens der Dehnung, vorzugsweise im Wesentlichen der gesamten Dehnung, in den ersten und zweiten Beinelastikelementen über dem Schritt, während die Dehnung, vorzugsweise im Wesentlichen die gesamte Dehnung, in den ersten und zweiten Beinelastikelementen entlang der jeweiligen Vorder- und Hinterabschnitte der ersten und zweiten Beinöffnungen beibehalten wird.

[0022] In einigen Ausführungsformen umfasst das Entspannen der Dehnung in den ersten und zweiten Beinelastikelementen über den Schritt das Durchschneiden von wenigstens einem der Fäden der ersten und zweiten Beinelastikelemente im Schritt ohne das entsprechende Durchschneiden der Endlosbahn zum Beispiel durch Anlegen von Ultraschallenergie an die äußere Oberfläche des Werkstücks an wenigstens einer ausgewählten Stelle im Schritt, ausreichend um das Durchtrennen der Fäden der Elastikelemente ohne entsprechendes Durchschneiden der Endlosbahn zu bewirken. wo die ersten und zweiten Beinelastikelemente Elastikelemente umfassen, die an der Innenseite des Werkstücks angeordnet sind, kann das Verfahren das Durch-

schneiden von wenigstens einem Faden der ersten und zweiten Beinelastikelemente durch Anlegen von Ultraschallenergie an die äußere Oberfläche des Werkstücks an ausgewählten Stellen im Schritt über den ersten und zweiten Beinelastikelementen umfassen, wobei die Energie ausreicht um das Durchtrennen von wenigstens einem der Elastikfäden auf der Innenseite des Werkstücks ohne entsprechendes Schneiden der Endlosbahn zu bewirken.

[0023] In anderen Ausführungsformen umfasst das Entspannen der Dehnung in den ersten und zweiten Beinelastikelementen über den Schritt das Einsetzen einer Tänzerwalze, um die Spannung in den ersten und zweiten Beinelastikelementen zu regeln, wenn die ersten und zweiten Beinelastikelemente in die Bahn eingebaut werden, wiederum umfassend das Ausüben einer aktiven Kraft auf die Tänzerwalze, welche die aktive Bewegung der Tänzerwalze für jedes Werkstück bewirkt, das in das Bearbeitungssystem eintritt, und vorzugsweise im wesentlichen Entspannen der angelegten Kraft in Zyklen, wobei jeder Zyklus daher eine Bewegung der Tänzerwalze und entsprechendes wesentliches Entspannen der Spannung in den ersten und zweiten Beinelastikelementen verursacht, während die ersten und zweiten Beinelastikelemente in die Bahn am Schrittabschnitt des jeweiligen Werkstücks eingebaut werden, und Belasten mit Spannung, während die ersten und zweiten Beinelastikelemente in die Bahn entlang der jeweiligen vorderen und hinteren Abschnitte der Beinöffnungen eingearbeitet werden.

[0024] Die Geschwindigkeit der Tänzerwalze wird vorzugsweise mit einer Antriebsmaschine (Servomotor **256**) bewirkt, und das Verfahren umfasst das Messen einer ersten Geschwindigkeit der Bahn nach der Tänzerwalze, das Messen einer zweiten Geschwindigkeit der Bahn an der Tänzerwalze, das Messen der Geschwindigkeit der Tänzerwalze, das Erfassen der Position der Tänzerwalze, das Messen der Bahnspannung vor der Tänzerwalze, das Messen der Bahnspannung nach der Tänzerwalze und das Regeln der Antriebsmaschine mit einer Computerregelung, welche die Steuerbefehle an die Antriebsmaschine bereitstellt, die auf der erfassten Position und den gemessenen Spannungen und Geschwindigkeiten basieren, und dadurch das Regeln der Betätigungskraft, die der Tänzerwalze durch die Antriebsmaschine erteilt wird.

[0025] Das Verfahren kann ferner das Dehnen der dritten Beinelastikelemente, das Ausrichten des dritten Beinelastikelement in eine Richtung, die quer zur Längsausdehnung der Bahn liegt, und das Einbauen der querliegenden, gedehnten dritten Beinelastikelemente entlang gegenüberliegender Kanten des Schrittabschnitts umfassen, wobei die gegenüberliegenden Enden der dritten Beinelastikelemente benachbart zu den entsprechenden der ersten und zweiten elastischen Beinbundelemente angeordnet sind.

[0026] Mit Bezug auf die Handhabung der Bahn kann das Verfahren das Einfügen der elastischen Elemente in die Verbundbahn auf einer ersten drehbaren Fördervorrichtung (z. B. einer ersten Bearbeitungswalze), die eine erste äußere Arbeitsoberfläche aufweist, die ihrerseits einen ersten Satz Vorsprünge auf sich umfasst, das In-Eingriff-Gelangen mit der Bahn und dadurch das Verhindern des Schrumpfens der Bahn in der Breitenausdehnung auf der ersten drehbaren Fördervorrichtung, das Übertragen der Bahn von der ersten drehbaren Fördervorrichtung auf eine zweite äußere Arbeitsoberfläche einer zweiten drehbaren Fördervorrichtung (z. B. einer zweiten Bearbeitungswalze), wobei die erste und die zweite äußere Arbeitsoberfläche an der Stelle der größten Annäherung der ersten und zweiten Arbeitsoberfläche zueinander ausgerichtet sind, wobei die zweite äußere Arbeitsoberfläche einen zweiten Satz Vorsprünge auf sich umfasst, wobei der zweite Satz Vorsprünge mit dem ersten Satz Vorsprünge entlang der Förderrichtung der Bahn ausgerichtet ist, und das In-Eingriff-Gelangen mit der Bahn und dadurch das Verhindern des Schrumpfens der Bahn in der Breitenausdehnung auf der zweiten drehbaren Fördervorrichtung umfassen.

[0027] Vorzugsweise umfasst das Verfahren das Ausrichten der ersten und zweiten Arbeitsoberflächen an ihren Stellen der nächsten Annäherung zueinander über die gesamte Breite der Bahn und das Beibehalten der Ausrichtung während des Übergebens der Bahn von der ersten drehbaren Fördervorrichtung auf die zweite drehbare Fördervorrichtung, und es kann das Anlegen einer Saugwirkung auf die Bahn an wenigstens einer der ersten und zweiten Arbeitsoberflächen umfassen, um beim Verhindern des Schrumpfens der Bahn in der Breitenausdehnung unterstützend zu wirken.

[0028] Wenigstens eine der ersten und zweiten drehbaren Fördervorrichtungen umfasst ein Substrat, das eine Unterstützung für die jeweilige äußere Arbeitsoberfläche bringt, und eine Beschichtung auf dem Substrat, die den ersten Satz von Vorsprüngen miteingebaut hat und ein Ablösemittel (z. B. Polytetrafluorethylen) in der Zusammensetzung der Beschichtung enthält. Das oben beschriebene Verfahren zur Handhabung der Bahn ist typischerweise wirkungsvoll, um die Breite der Bahn in ihren Abmessungen stabil zu halten, so dass Schrumpfen in der Breitenabmessung zwischen der ersten und der zweiten Kante der Bahn nicht mehr als ungefähr 5%, üblicherweise wesentlich weniger, wie nicht mehr als ungefähr 0,5%, beträgt.

[0029] In bevorzugten Ausführungsformen ist das Werkstück in einer Querausrichtung in der Bahn mit den vorderen und hinteren Körperabschnitten auf gegenüberliegenden Seiten der Bahn angeordnet, wobei das Verfahren ferner das Falten der Bahn in der Art, dass die vorderen und hinteren Körperabschnitte der jeweiligen Werkstücke einander zugewandt sind, und das Ausbilden der Seitensaumverbindungen umfasst, welche die vorderen und hinteren Körperabschnitte mit einander in der Bahn zusammenfügen und dadurch wirkungsvoll die jeweiligen ersten und zweiten Beinelastikelemente an den Seitensaumverbindungen zusammenfügen,

um dadurch eine wirksame Fortführung des Dehnvermögens an den entsprechenden Beinöffnungen zwischen den dritten Beinelastikelementen und den entsprechenden der ersten und zweiten Beinelastikelemente bereitzustellen. Vorzugsweise umfasst das Verfahren das gleichzeitige Ausbilden der Seitensaumverbindungen, die den vorderen Körperabschnitt mit dem hinteren Körperabschnitt verbinden, in den angrenzenden Werkstücken in der Endlosbahn.

[0030] Das Ausbilden der Seitensaumverbindungen umfasst vorzugsweise die Schritte des Drehens einer Trommel um eine erste Achse in einer gegebenen Richtung, wobei die Trommel eine dritte und umlaufende äußere Arbeitsoberfläche und eine erste Energieaufbringungsvorrichtung aufweist, die auf der Trommel benachbart der dritten äußeren Arbeitoberfläche angebracht ist und sich quer zur Drehrichtung der Trommel erstreckt; des Bereitstellens einer zweiten Energieaufbringungsvorrichtung, die zur Drehung mit der Trommel angebracht ist; des Bewegens der zweiten Energieaufbringungsvorrichtung in eine Richtung quer zur Drehrichtung der Trommel und dadurch des Erstreckens der zweiten Energieaufbringungsvorrichtung über die erste Energieaufbringungsvorrichtung und des Betreibens der ersten und zweiten Energieaufbringungsvorrichtungen in Verbindung mit einander und dadurch des Aufbringens von Energie auf das Werkstück während der Drehung der Trommel; und des Zurückziehens der zweiten Energieaufbringungsvorrichtung von der Position über der ersten Energieaufbringungsvorrichtung während der Drehung der Trommel.

[0031] In bevorzugten Anwendungen dieses Verfahrens wird ein Ultraschallhorn als eine der Energieaufbringungsvorrichtungen eingesetzt und ein Amboss, der dafür ausgelegt ist, mit dem Ultraschallhorn zusammenzuwirken, stellt die andere der Energieaufbringungsvorrichtungen dar.

[0032] Das Verfahren kann nach dem Ausbilden der Seitensaumverbindungen das Abtrennen des jeweiligen Werkstücks von der Bahn, wahlweise als ein Bekleidungsstück, umfassen.

[0033] Das Verfahren umfasst vorzugsweise die Schritte des Verschiebens der zweiten Energieaufbringungsvorrichtung entlang eines Energieaufbringungspfads über der ersten Energieaufbringungsvorrichtung, wobei die erste Energieaufbringungsvorrichtung einen Amboss, die zweite Energieaufbringungsvorrichtung ein Rad umfasst, das zum Zwecke der Drehung um eine zweite Achse angebracht ist, wobei das Verfahren das Aufbringen von Energie auf das Werkstück, vorzugsweise Ultraschallenergie, durch entweder die erste oder die zweite Energieaufbringungsvorrichtung an einem Ort aus Punkten umfasst, der sich fortschreitend über das Werkstück weiterbewegt, während das Rad den Energieaufbringungspfad abfährt. Der Ort aus Punkten kann einen Punkt, eine Reihe von Punkten, eine Linie oder eine Reihe von Linien umfassen.

[0034] In einer zweiten Gruppe von Ausführungsformen umfasst die Erfinndung ein Bearbeitungssystem für den Einsatz in der Herstellung eines Bekleidungsstücks als auch eines Bekleidungsstückzuschnittrohlings als eines(m) einer Reihe von aufeinander folgenden Werkstücken in einer Endlosbahn, wobei das Bekleidungsstück und der Bekleidungsstückrohling Beinelastikelemente an Beinöffnungen aufweisen, wobei die Werkstücke Ausschnittabschnitte umfassen, die den Beinöffnungen im Bekleidungsstückzuschnitt entsprechen, und jede Beinöffnung einen Vorderabschnitt aufweist, der einem Vorderkörperabschnitt des Bekleidungsstückzuschnitts entspricht, einen Hinterabschnitt aufweist, der einem Hinterkörperabschnitt des Bekleidungsstückzuschnitts entspricht, und einen Schrittabschnitt aufweist, wobei jedes Werkstück und dementsprechend jeder Bekleidungsstückzuschnitt erste und zweite Beinöffnungen und einen Schrittbereich zwischen jeweiligen Beinöffnungen aufweist. Die Vorrichtung umfasst daher Mittel zum Dehnen erster Beinelastikelemente und Mittel zum Einarbeiten der ersten Beinelastikelemente in die Endlosbahn entlang des Vorderabschnitts der ersten Beinöffnung über den Schritt hinweg und entlang des Vorderabschnitts der zweiten Beinöffnung in gedehntem Zustand; Mittel zum Dehnen zweiter Beinelastikelemente und Mittel zum Einarbeiten der zweiten Beinelastikelemente in die Endlosbahn entlang des Hinterabschnitts der ersten Beinöffnung über den Schritt hinweg und entlang des Hinterabschnitts der zweiten Beinöffnung in gedehntem Zustand, wobei die zweiten Beinelastikelemente getrennt von den ersten Beinelastikelementen sind; und Mittel zum Entspannen der Dehnung, vorzugsweise im Wesentlichen der gesamten Dehnung, in den ersten und zweiten Beinelastikelementen über dem Schritt, während die Dehnung in den ersten und zweiten Beinelastikelementen entlang der jeweiligen Vorder- und Hinterabschnitte der ersten und zweiten Beinöffnungen beibehalten wird.

[0035] In einigen Ausführungsformen umfasst das Mittel zum Entspannen der Dehnung in den ersten und zweiten Beinelastikelementen über dem Schritt, Mittel zum Durchschneiden der ersten und zweiten Beinelastikelemente im Schritt, ohne ein entsprechendes Durchschneiden der Endlosbahn zu bewirken, zum Beispiel Mittel zum Anlegen von Ultraschallenergie an die äußere Oberfläche des Werkstücks an wenigstens einem ausgewählten Ort im Schritt, die ausreicht, um das Schneiden der Elastikelemente ohne gleichzeitiges Schneiden der Endlosbahn zu bewirken.

[0036] In anderen Ausführungsformen umfasst das Mittel zum Entspannen der Dehnung in den ersten und zweiten Beinelastikelementen über dem Schritt eine Tänzerwalze, die ausgelegt ist, die Spannung auf die ersten und zweiten Beinelastikelemente zu regeln, während die ersten und zweiten Beinelastikelemente in die Endlosbahn eingearbeitet werden, wobei Mittel zum Anlegen einer aktiven Kraft auf die Tänzerwalze, um eine aktive Bewegung der Tänzerwalze für jedes Werkstück, das in das Bearbeitungssystem eintritt, zu bewirken, und vorzugsweise Mittel zum Entspannen der angelegten Kraft in Zyklen miteingeschlossen sind, wobei jeder

Zyklus eine Bewegung der Tänzerwalze und entsprechendes Entspannen der Dehnung in den ersten und zweiten Beinelastikelementen, während die ersten und zweiten Beinelastikelemente im Schritt des entsprechenden Werkstücks in die Endlosbahn eingearbeitet werden, das Ausüben von Spannung verursacht, während die ersten und zweiten Beinelastikelemente entlang der jeweiligen Vorder- und Hinterabschnitte der Beinöffnungen in die Endlosbahn eingearbeitet werden.

[0037] Vorzugsweise umfasst das Bearbeitungssystem eine Antriebsmaschine, um die Geschwindigkeit der Tänzerwalze zu beeinflussen, Mittel zum Messen einer ersten Geschwindigkeit der Bahn nach der Tänzerwalze, Mittel zum Messen einer zweiten Geschwindigkeit der Bahn an der Tänzerwalze, Mittel zum Messen der Geschwindigkeit der Tänzerwalze, Mittel zum Erfassen der Position der Tänzerwalze, Mittel zum Messen der Bahnspannung vor der Tänzerwalze, Mittel zum Messen der Bahnspannung nach der Tänzerwalze und Mittel zum Regeln der Antriebsmaschine mit einer Computersteuerung, wobei die Steuerbefehle an die Antriebsmaschine bereitgestellt werden, die auf der erfassten Position und den gemessenen Spannungen und Geschwindigkeiten beruhen, und wodurch die Betätigungskraft, die der Tänzerwalze zugeführt wird, durch die Antriebsmaschine gesteuert wird.

[0038] In den bevorzugten Ausführungsform umfasst das Bearbeitungssystem Mittel zum Dehnen der dritten Beinelastikelemente, Mittel zum Ausrichten der dritten Beinelastikelemente in eine Richtung, die im Wesentlichen quer zur Längsausdehnung der Bahn liegt, und Mittel zum Einbauen der querliegenden, gedehnten dritten elastischen Beinbundelemente entlang gegenüberliegender Kanten des Schrittabschnitts als elastische Schrittabschnittselemente, so dass gegenüberliegende Abschnitte der dritten elastischen Schrittabschnittselemente benachbart zu entsprechenden der ersten und zweiten elastischen Elemente angeordnet sind.

[0039] Das Bearbeitungssystem umfasst vorzugsweise neuartige Mittel zur Handhabung der Bahn, wo die Bahn eine Breitenabmessung aufweist, wobei das Bearbeitungssystem Mittel zum Einarbeiten der ersten und zweiten Beinelastikelemente in die Endlosbahn auf einer ersten drehbaren Fördervorrichtung, wobei die erste drehbare Fördervorrichtung eine erste äußere Arbeitsoberfläche aufweist, die ihrerseits einen ersten Satz Vorsprünge auf sich umfasst, die auf das In-Eingriff-Gelangen mit der Bahn und dadurch auf das Verhindern des Schrumpfens der Bahn in der Breitenausdehnung auf der ersten drehbaren Fördervorrichtung ausgelegt sind, und eine zweite drehbare Fördervorrichtung umfasst, die eine zweite äußere Arbeitsoberfläche aufweist, wobei die ersten und zweiten äußeren Arbeitsoberflächen mit einander am Ort der nächsten Annäherung der ersten und der zweiten äußeren Arbeitsoberflächen ausgerichtet sind, so dass die Bahn von der ersten drehbaren Fördervorrichtung auf die zweite drehbare Fördervorrichtung übertragen werden kann, wobei die zweite äußere Arbeitsoberfläche einen zweiten Satz Vorsprünge auf sich angeordnet umfasst, wobei der zweite Satz Vorsprünge mit dem ersten Satz Vorsprünge entlang der Förderrichtung der Bahn ausgerichtet ist und für das In-Eingriff-Gelangen mit der Bahn und dadurch für das Verhindern des Schrumpfen der Bahn in der Breitenausdehnung auf der zweiten drehbaren Fördervorrichtung ausgelegt ist.

[0040] Vorzugsweise sind die ersten und zweiten äußeren Arbeitsoberflächen am Ort der nächsten Annäherung der ersten und zweiten äußeren Arbeitsoberflächen zu einander über die gesamte Breite der Bahn ausgerichtet und werden in dieser Ausrichtung gehalten, während die Bahn von der ersten drehbaren Fördervorrichtung auf die zweite drehbare Fördervorrichtung übertragen wird. Das Bearbeitungssystem kann Mittel zum Anlegen einer Saugwirkung auf die Bahn an wenigstens einer der ersten und zweiten äußeren Arbeitsoberflächen umfassen, um beim Verhindern des Schrumpfens der Bahn in der Breitenausdehnung unterstützend zu wirken.

[0041] Wenigstens eine der ersten und zweiten drehbaren Fördervorrichtung weist ein Substrat, das eine Unterstützung für die erste äußere Arbeitsoberfläche umfasst, und eine Beschichtung auf dem Substrat auf, das den ersten Satz Vorsprünge und ein Ablösemittel in der Zusammensetzung der Beschichtung eingefügt hat.

[0042] Das Bearbeitungssystem umfasst Mittel zum Falten der Bahn, wobei das Werkstück in einer Querausrichtung in der Bahn mit den vorderen und hinteren Körperabschnitten auf gegenüberliegenden Seiten der Bahn so angeordnet ist, dass die vorderen und hinteren Körperabschnitte der jeweiligen Werkstücke einander zugewandt sind, und Mittel zum Ausbilden der Seitensaumverbindungen, wobei der vordere Körperabschnitt mit dem hinteren Körperabschnitt in der Bahn zusammengefügt wird und dadurch wirkungsvoll die jeweiligen ersten und zweiten elastischen Elemente an den Seitensaumverbindungen verbunden werden, um dadurch eine wirkungsvolle Fortsetzung der Dehnfähigkeit an den jeweiligen Beinöffnungen zwischen den dritten Beinlelastikelementen und entsprechenden der ersten und zweiten Beinelastikelementen bereitzustellen. Vorzugsweise umfasst das Bearbeitungssystem Mittel zum gleichzeitigen Ausbilden der Seitensaumverbindungen, wobei der vordere Körperabschnitt mit dem hinteren Körperabschnitt in aneinander grenzenden Werkstücken in der Endlosbahn zusammengefügt wird.

[0043] Im Bearbeitungssystem kann die erste drehbare Fördervorrichtung eine Trommel, die zur Drehung um eine erste Achse in einer gegebenen Richtung angebracht ist, wobei die Trommel eine dritte umlaufende äußere Arbeitsoberfläche aufweist, eine erste Energieaufbringungsvorrichtung, die auf der Trommel benachbart der äußeren Arbeitoberfläche angebracht ist und sich quer zur Drehungsrichtung der Trommel erstreckt, eine zweite Energieaufbringungsvorrichtung, die zur Drehung mit der Trommel angebracht ist und so ausgelegt ist,

um sich in eine Richtung quer zur Drehungsrichtung der Trommel zu bewegen und dadurch die zweite Energieaufbringungsvorrichtung über die erste Energieaufbringungsvorrichtung zu erstrecken, und Mittel zum gemeinsamen Betreiben der ersten und zweiten Energieaufbringungsvorrichtungen, um dadurch Energie auf die Werkstücke während der Drehung der Trommel aufzubringen, und Mittel zum Zurückziehen der zweiten Energieaufbringungsvorrichtung von der Position über der ersten Energieaufbringungsvorrichtung während der Drehung der Trommel umfassen.

[0044] In bevorzugten Ausführungsformen ist eine der Energieaufbringungsvorrichtungen ein Ultraschallhorn und das andere ein Amboss, der für das Zusammenwirken mit dem Ultraschallhorn ausgelegt ist.

[0045] Das Bearbeitungssystem kann Mittel zum Trennen des jeweiligen Werkstücks aus der Bahn nach dem Ausbilden der Seitensaumverbindungen umfassen, um dadurch ein Bekleidungsstück bereitzustellen.

[0046] Das Bearbeitungssystem umfasst vorzugsweise Mittel zum Veranlassen der zweiten Energieaufbringungsvorrichtung, entlang eines Energieaufbringungspfades über der ersten Energieaufbringungsvorrichtung zu verfahren, wobei die erste Energieaufbringungsvorrichtung einen Amboss umfasst, während die zweite Energieaufbringungsvorrichtung ein Rad umfasst, das für die Drehung um eine zweite Achse angebracht ist, wobei das Bearbeitungssystem des Weiteren Mittel zum Aufbringen von Energie auf das Werkstück, vorzugsweise Ultraschallenergie, durch entweder die erste oder die zweite Energieaufbringungsvorrichtung an einem Ort umfasst, der sich fortschreitend über das Werkstück bewegt, während das Rad den Energieaufbringungspfad entlang fährt.

[0047] Die vorliegende Erfindung wird besser verstanden und weitere Vorteile werden offensichtlich werden, wenn Bezug auf die folgende genaue Beschreibung der Erfindung und auf die Zeichnungen genommen wird, wobei:

[0048] **Fig.** 1 eine Draufsicht auf einen Bekleidungsstückzuschnitt bzw. -rohling ist, der sich auf eine Unterhose der Erfindung bezieht.

[0049] **Fig.** 2 ist eine Draufsicht auf den Bekleidungsstückzuschnitt aus **Fig.** 1, wobei eine zweite absorbierende Einlage im Schritt umfasst ist.

[0050] **Fig.** 3 ist ein Querschnitt des Bekleidungsstückzuschnitts, der entlang von 3–3 aus **Fig.** 2 aufgenommen wird.

[0051] **Fig.** 4 ist ein Querschnitt des Bekleidungsstückzuschnitts, der entlang von 4–4 aus **Fig.** 2 aufgenommen wird.

[0052] **Fig.** 5 ist eine perspektivische Ansicht eines Wegwerfbekleidungsstücks der Erfindung.

[0053] **Fig.** 6 und 7 sind vergrößerte Ausschnittsansichten eines Teils des Zuschnitts aus **Fig.** 1, die Einzelheiten der über dem Schritt liegenden Elastikelemente zeigen.

[0054] **Fig.** 8 ist eine Seitenaufrissansicht eines Abschnitts einer Ausrüstungszusammenstellung zum Herstellen und des auf andere weise Bearbeitens der Zuschnitte der Erfindung.

[0055] **Fig.** 9 und 10 sind veranschaulichende Ansichten des Klemmbereichs des Aufrisses, der in **Fig.** 8 gezeigt wird.

[0056] **Fig.** 11 ist eine Draufsicht, die das relative Positionieren in der Querrichtung der vorderen und hinteren Beinelastikelemente entlang der sich weiterbewegenden Bahn zeigt, während die äußere Deckschicht und die körperseitige Schicht zusammengefügt werden.

[0057] **Fig.** 12 ist eine Draufsicht wie in **Fig.** 11, die ein alternatives Muster für die Beinelastikelemente zeigt.

[0058] **Fig.** 13 ist ein Seitenaufriss, der mehrere Arbeitsstationen zeigt, die in der Herstellung von Bekleidungsstücken eingesetzt werden, die gemäß der Erfindung gemacht werden.

[0059] **Fig.** 14 ist eine veranschaulichende Ansicht eines Teils eines herkömmlichen Bearbeitungsvorgangs, der eine Tänzerwalze benachbart der Abwickelstation zeigt.

[0060] **Fig.** 15 ist eine veranschaulichende Ansicht einer Ausführungsform der Erfindung, die wiederum eine Tänzerwalze benachbart der Abwickelstation zeigt.

[0061] **Fig.** 16 ist ein Flussdiagramm, das ein Steuersystem der Erfindung darstellt.

[0062] **Fig.** 17 ist eine veranschaulichende Ansicht, wobei Teile fehlen und Teile aus- bzw. weggeschnitten sind, die einen Seitensaumbonder zeigt, die in der Erfindung nützlich ist.

[0063] **Fig.** 18 ist ein freigemachtes Körperkräftediagramm, das die Kräfte zeigt, die auf die Tänzerwalze wirken.

[0064] **Fig.** 19 ist ein Blockdiagramm eines Steuersystems für die Tänzerwalze.

[0065] **Fig.** 20 ist eine Draufsicht eines Teils der Endlosbahn nachdem die Beinelastikelemente in die Bahn eingefügt worden sind, die drei Werkstücke zeigt, die drei Bekleidungsstückzuschnitte umfassen, und die bei 20–20 aus **Fig.** 8 aufgenommen ist.

[0066] **Fig.** 21 ist eine Schnittansicht eines Teils der Bahn, die bei 21–21 aus **Fig.** 20 aufgenommen ist.

[0067] **Fig.** 22 ist ein Querschnitt der Bahn und der entsprechenden Ultraschallhorn- und Ambossanordnung, aufgenommen bei 22–22 aus **Fig.** 8.

[0068] **Fig.** 23 ist eine Draufsicht des Abschnitts eines Werkstücks, das die Elastikelemente eingefügt hat, nachdem die Elastikelemente im Schritt durch Ultraschallschneidevorrichtungen durchgeschnitten worden

sind.

[0069] **Fig.** 24 ist eine perspektivische Ansicht eines neuartigen Ultraschallhorns.

[0070] **Fig.** 25 ist ein Querschnitt des Ultraschallhorns, aufgenommen bei 25–25 aus **Fig.** 24, mit Beifügung des entsprechenden Abschnitts der entsprechenden Ambosswalze.

[0071] **Fig.** 26 ist ein Seitenaufriss einer anderen Ausführungsform einer geeigneten Ultraschallvorrichtung, welche die Vorrichtung zum Steuern des Quetschwalzeneingriffs und der Quetschwalzendrücke zeigt.

[0072] **Fig.** 27 ist ein Seitenaufriss, der noch eine andere Ausführungsform des Ultraschalluntersystems zeigt.

[0073] **Fig.** 28 ist eine Draufsicht eines Teils einer Bearbeitungswalze, aufgenommen bei 28–28 aus **Fig.** 13.

[0074] **Fig.** 29 ist ein Teilquerschnitt einer Bearbeitungswalze, der eine entsprechende Beschichtung, die auf die Walzen der Erfindung aufgebracht ist, und die eingebauten Vorsprünge darin zeigt, aufgenommen bei 29–29 aus **Fig.** 28.

[0075] **Fig.** 30 ist ein vergrößerter Querschnitt eines Abschnitts der Walze aus **Fig.** 29, aufgenommen im gestrichelten Kreis **30** in **Fig.** 29.

[0076] **Fig.** 31 ist eine graphische Darstellung der wirksamen Kraft nach unten auf die Bahn über die Breite der Bahn.

[0077] **Fig.** 32 zeigt repräsentativ eine bildliche Ansicht eines Vorrichtungsbeispiels der Art, wie sie eingesetzt wird, um die Schrittelastikelemente anzuordnen.

[0078] **Fig.** 33 zeigt repräsentativ eine schematische Seitenansicht im Aufriss von der Vorrichtung aus **Fig.** 32.

[0079] **Fig.** 34A zeigt repräsentativ eine schematische Seitenansicht im Aufriss von einem anderen Vorrichtungsbeispiel der Art, wie sie nützlich ist, um die Schrittelastikelemente anzuordnen.

[0080] **Fig.** 34B zeigt repräsentativ eine bildliche Ansicht der Vorrichtung aus **Fig.** 34A.

[0081] **Fig.** 35 zeigt repräsentativ eine andere bildliche Ansicht der Vorrichtung aus **Fig.** 34A.

[0082] **Fig.** 36 zeigt repräsentativ eine andere schematische Seitenansicht der Vorrichtung aus **Fig.** 34A.

[0083] **Fig.** 37 zeigt ein Geschwindigkeitsprofil für einen typischen Satz von komplementären, nichtkreisförmigen Zahnrädern für die Ausführungsform, die in **Fig.** 34A, 34B, 35 und 36 dargestellt ist.

[0084] **Fig.** 38 zeigt repräsentativ eine schematische Seitenansicht im Aufriss eines einzelnen nichtkreisförmigen Zahnradsatzes, der gekennzeichnete Rotationswinkel aufweist.

[0085] **Fig.** 39 zeigt eine bildliche Ansicht einer Ausführungsform der Vorrichtung, die besonders nützlich zum Anordnen der Schrittelastikelemente ist.

[0086] **Fig.** 40 zeigt eine bildliche Ansicht, wobei Teile weggeschnitten sind, eines Abschnitts einer hereinkommenden Bahn von Schrittelastikelementen, die durch die Vorrichtung der Erfindung übertragen werden sollen.

[0087] **Fig.** 41 zeigt eine vergrößerte bildliche Ansicht der Ausführungsform aus **Fig.** 39, wobei Teile weggeschnitten sind, um das Nockensystem und beispielhafte Ansaugöffnungen in einem Schleifring zu zeigen.

[0088] **Fig.** 42 ist eine Schnittansicht, aufgenommen bei 42–42 aus **Fig.** 39.

[0089] **Fig.** 43 ist eine bildliche Ansicht U-förmigen Kurbelzughakens, der durch das Nockensystem betätigt wird.

[0090] **Fig.** 44 ist ein Querschnittsabschnitt des Nehmerabschnitts der äußeren Wand des Förderkopfs mit einem abgetrennten Teil darauf, aufgenommen bei 44–44 in **Fig.** 41.

[0091] **Fig.** 45 ist eine vergrößerte bildliche Teilansicht der Oberfläche des Abnahmeabschnitts.

[0092] **Fig.** 46 ist ein Querschnitt wie in **Fig.** 44, weiter vergrößert, um die Fortsätze zu zeigen.

[0093] **Fig.** 47 ist eine Aufrissansicht, im Wesentlichen bei 47–47 in **Fig.** 39 aufgenommen.

[0094] **Fig.** 48 ist ein Querschnitt des Seitensaumbonders aus **Fig.** 17, aufgenommen bei 49–49 in **Fig.** 17.

[0095] **Fig.** 49 ist eine schematische Darstellung einer Endaufrissansicht des Seitensaumbonders aus **Fig.** 17.

[0096] **Fig.** 50 ist eine Draufsicht der ersten Energieaufbringungsvorrichtung mit einer Bahn von Werkstücken darauf, aufgenommen bei 51–51 aus **Fig.** 17.

[0097] **Fig.** 51 ist eine Seitenansicht der ersten Energieaufbringungsvorrichtung aus **Fig.** 50.

[0098] **Fig.** 52 ist ein Querschnitt wie in **Fig.** 48 einer zweiten Ausführungsform eines Seitensaumbonders, der in der Erfindung nützlich ist.

[0099] Die folgende genaue Beschreibung wird im Zusammenhang eines Artikels, der ein Wegwerfbekleidungsstück umfasst, und entsprechenden Bekleidungsstückzuschnitten und Zuschnittvorförmlingen zur Aufnahme eines eingelegten Sanitärkissens als ein primäres Absorbens während des Gebrauchs des Bekleidungsstücks gemacht. Es ist jedoch klar ersichtlich, dass die vorliegende Erfindung mit anderen sanitären Wegwerfartikeln wie Damenbinden, Inkontinenzkissen und anderen Produkten und Ähnlichem eingesetzt werden kann.

[0100] Der Bekleidungsstückzuschnitt **10** aus **Fig.** 1 veranschaulicht die bevorzugte Ausführungsform des zweilagigen Bekleidungsstückzuschnitts vor dem Einfügen des sekundären Absorbens. Der Bekleidungs-

stückzuschnitt aus **Fig.** 2 veranschaulicht die bevorzugte Ausführungsform des fertig gestellten Bekleidungsstückzuschnitts, wobei der Zuschnitt alle Elemente umfasst, aber vor den abschließenden Schritten des Zusammenbaus des Schichtkörpers steht, um den Bekleidungsstückaufbau zu bilden. **Fig.** 5 zeigt den endzusammengefügten Wegwerfbekleidungsstückaufbau.

[0101] Mit Bezug auf **Fig.** 1–3 weist der Bekleidungsstückzuschnitt **10** eine äußere Decklage **12**, die im wesentlichen die Gesamtbekleidungsstücklänge "L1" und die Bekleidungsstückbreite "W1" des Zuschnitts definiert, und ein körperseitige Schicht **14** auf, die an der äußeren Decklage festgemacht ist. Der Bekleidungsstückzuschnitt **10** umfasst im Allgemeinen einen vorderen Körperabschnitt **16**, der an einem vorderen Taillenabschnitt **18** als eine erste Kante des Zuschnitts endet, einen hinteren Körperabschnitt **20**, der an einem hinteren Taillenabschnitt **22** als eine zweite Kante des Zuschnitts endet, und einen Schritt 24.

[0102] Die körperseitige Schicht **14** umfasst ein vorderes Schichtelement **19**, das allgemein über der äußeren Decklage **12** auf dem vorderen Körperabschnitt **16** liegt und an diesem festgemacht ist, und ein hinteres Schichtelement **21**, das allgemein über der äußeren Decklage **12** auf dem hinteren Körperabschnitt **20** liegt und an diesem festgemacht ist. Ein Raum **23**, gezeigt in **Fig.** 1, trennt das vordere Schichtelement **19** vom hinteren Schichtelement **21**.

[0103] Mit Bezug auf **Fig.** 2 und 5 wird zum Zusammenbauen des Zuschnitts aus **Fig.** 2, um ein Bekleidungsstück **25** wie in **Fig.** 5 zu bilden, eine erste Seitenkante **26** des vorderen Körperabschnitts **16** mit einer entsprechenden ersten Seitenkante **28** des hinteren Körperabschnitts **20** zusammengefügt, um einen ersten Seitensaum **30** auszubilden. In ähnlicher Weise wird eine zweite Seitenkante **32** des vorderen Körperabschnitts **16** mit einer zweiten Seitenkante **34** des hinteren Körperabschnitts **20** zusammengefügt, um einen zweiten Seitensaum **36** auszubilden. Die Taillenabschnitte **18**, **22** bilden, wenn zusammengebaut, eine Taillenöffnung **38** zum Anlegen und Abnehmen des Bekleidungsstücks **25**. Die Taillenöffnung **38** ist wenigstens teilweise von einem Taillenelastikelement **40** umgeben. Das Taillenelastikelement **40** wird gedehnt und in die Taillenabschnitte **18**, **22** in dem gedehnten Zustand eingearbeitet. Das Taillenelastikelement **40** wird entspannt, nachdem es in der Taille festgemacht ist, wodurch es Falten oder Raffungen **42** ausbildet, um die Ausdehnung der Taillenöffnung **38** erlauben, so dass das Bekleidungsstück **25** verschieden großen Menschen passen kann. Da Benützer dieser Erfindung allgemein ein Bekleidungsstück kurzen Schnitts bevorzugen, reicht der vordere Taillenabschnitt **18** vorzugsweise so hoch wie der Nabel und ist gleich hoch um die Taille des Benützers herum. Hat man das Bekleidungsstück auf dieser Höhe, so erzeugt dies einen satt anliegenden Sitz. Alternative Bekleidungsstückstile umfassen den Bikinistil (z. B. gewöhnlicher Beinschnitt oder französischer Beinschnitt) und den Hüftsitzstil (z. B. gewöhnlicher Beinschnitt oder französischer Beinschnitt).

[0104] Mit Bezug auf **Fig.** 1 und 5 bilden der vordere Körperabschnitt **16**, der hintere Körperabschnitt **20** und der Schritt 24 in Verbindung miteinander eine linke und eine rechte Beinöffnung **44** beziehungsweise 46 im engzusammengefügten Bekleidungsstück **25** aus. Die Beinöffnungen **44**, **46** werden durch Wegschneiden von Abschnitten der äußeren Decklage **12** und entsprechenden Abschnitten, wenn überhaupt, der körperseitigen Lage **14** ausgebildet, wie hierin im Folgenden kurz besprochen wird. Jede Beinöffnung **44**, **46** ist wenigstens teilweise von einem hinteren Beinelastikelement **48**, einem vorderen Beinelastikelement **50** und einem Schrittelastikelement **51** zwischen dem hinteren Beinelastikelement und dem vorderen Beinelastikelement umgeben. Jedes der jeweiligen Elastikelemente **48**, **50**, **51** ist benachbart der entsprechenden Kante **52** der jeweiligen Beinöffnungen. Die vorderen und hinteren Beinelastikelemente **48**, **50** sind im Wesentlichen zwischen der äußeren Decklage **12** und der körperseitigen Lage **14** durch Haftmittel **55** festgemacht. Die Schrittelastikelemente **51** sind zwischen der äußeren Decklage **12** und einer elastischen Schrittträgerschicht **53** ebenfalls durch Haftmittel **55** (gezeigt in **Fig.** 4) festgemacht. Die Elastikelemente **48**, **50**, **51** sind in gedehntem Zustand, wenn sie an der äußeren Decklage **12** festgemacht werden. Wenn die Elastikelemente, die äußere Decklage, die körperseitige Lage und die Trägerschicht **53** (gezeigt in **Fig.** 4) entspannt werden, nachdem die Elastikelemente an der äußeren Decklage befestigt worden sind, erzeugen die Elastikelemente dementsprechend Falten **54** an den Kanten der Beinöffnungen **44**, **46**, um die Aufweitung der Beinöffnungen **44**, **46** zu erlauben, um sich den verschiedenen Beingrößen anzupassen.

[0105] Der vordere Körperabschnitt **16** kann in einen oberen Vorderabschnitt **56** und einen unteren Vorderabschnitt **58** geteilt werden. In ähnlicher Weise kann der hintere Körperabschnitt **20** in einen oberen Hinterabschnitt **60** und einen unteren Hinterabschnitt **62** geteilt werden. Die oberen Abschnitte **56** und **60** sind vorzugsweise so gestaltet, um Körperelastikelemente **64** zu umfassen, die sich leicht dehnen, um dem Benützer das Anziehen des Bekleidungsstücks **25** zu erlauben, und sich schnell in Richtung eines Ruhe/Entspannungszustand der Körperelastikelemente zusammenziehen. Dies stellt einen engen oder satt anliegenden Sitz für unterschiedliche Körpergrößen und -formen sicher. Eine Anzahl von Elementen von Körperelastikelementen **64** ist sowohl an oberen Vorder- und Hinterabschnitten **56**, beziehungsweise **60** an Positionen zwischen der Taillenöffnung **38** und den Beinöffnungen **44**, **46** angeordnet, so dass das Bekleidungsstück **25** insbesondere um den Körper des Benützers herum einen guten Sitz aufweist.

[0106] Die unteren Körperabschnitte **58**, **62** erfordern im Allgemeinen keine beabstandeten Elastikelemente wie die oberen Körperabschnitten **56**, **60**, obwohl die Elastikelemente eingesetzt werden können.

[0107] Die Breite des Schritts 24 zwischen den linken und rechten Schrittelastikelementen **51** sollte breit genug sein, um das Einlegen des primären Absorbens **66** zwischen den Kanten **52** der Beinöffnungen im Schritt 24 zu gestatten, ohne dass das primäre Absorbens **66** die Schrittelastikelemente **51** behindert. Dies erlaubt es den Schrittelastikelementen **51** sich zusammenzuziehen und die Seiten des Schritts um das primäre Absorbens hochzuziehen, um solcher Art die Dicke des primären Absorbens **66** aufzunehmen und Oberflächenfläche innerhalb des Schritts 24 des Bekleidungsstücks benachbart zu den Kanten **52** bereitzustellen, um Lecken z. B. von Regelblutungen aus dem primären Absorbens **66** hintanzuhalten.

[0108] Die Breite des Schritts 24 zwischen den Elastikelementen **51** sollte nicht so weit sein, um gebauscht oder unbequem zu erscheinen. Eine geeignete Breite beträgt wenigstens ungefähr 70 mm (2,75 Inch) zwischen den Schrittelastikelementen. Die Breite des Schritts 24 beträgt vorteilhafterweise von ungefähr 76 mm (3 Inch) bis ungefähr 89 mm (3,5 Inch). Vorzugsweise beträgt die Breite ungefähr 76 mm (3 Inch).

[0109] Vorzugsweise umfasst jedes Schrittelastikelement **51** an den gegenüberliegenden Beinöffnungen **44**, **46** eine Anzahl von Elastikelementen, die in Verbindung miteinander wirken, um die Schrittelastikfunktion zu erfüllen. Jedes Schrittelastikelement **51** weist vorzugsweise eine wirksame Breite von ungefähr 10 mm (0,375 Inch) bis ungefähr 16 mm (0,625 Inch) auf. Besser beträgt die wirksame Breite jedes Schrittelastikelements ungefähr 13 mm (0,5 Inch). Vorzugsweise beträgt das Kräuselmaterial an der Kante der Beinöffnungen **44**, **46** außerhalb der Bein und Schrittelastikelemente **48**, **50**, **51** weniger als ungefähr 6 mm (0,25 Inch). Besser ist es, wenn das Kräuselmaterial weniger als ungefähr 3 mm (0,125 Inch) beträgt. Am wünschenswertesten ist es, jedwedes Kräuselmaterial von den Kanten der Beinöffnungen **44**, **46** zu entfernen.

[0110] Die Gesamtbreite des Schritts 24 umfasst die Breite zwischen den linken und rechten Schrittelastikelementen **51**, die Breite der Schrittelastikelemente und jedes Kräuselmaterials außerhalb der Schrittelastikelemente bis zu den Kanten **52** der Beinöffnungen. Vorzugsweise sollte die Gesamtbreite des Schritts 24 wenigstens ungefähr 102 mm (4 Inch) betragen.

[0111] **Fig.** 2 zeigt den Bekleidungsstückzuschnitt **10** aus **Fig.** 1 mit einem sekundären Absorbens **68**, das im Schritt 24 befestigt ist, über der äußeren Decklage **12** und über Teilen der vorderen und hinteren Lagenelemente **19**, **21** der körperseitigen Schicht **14**. Die Breite des sekundären Absorbens **68** ist allgemein im Verhältnis zur Breite des Schritts 24 ausgelegt. Vorzugsweise ist die Breite des sekundären Absorbens **68** wenigstens so groß wie der Abstand zwischen den Schrittelastikelementen **51**. Besser ist die Breite des sekundären Absorbens gleich der Gesamtbreite des Schritts 24.

[0112] Das sekundäre Absorbens **68** sollte ausreichend Fassungsvermögen aufweisen, um jeden Fluss oder jedes Lecken von Körperflüssigkeit um und durch das primäre Absorbens **66** zu absorbieren. Das sekundäre Absorbens **68** sollte vorzugsweise ein Fassungsvermögen und eine Dicke von im Wesentlichen weniger als jene des primären Absorbens **66** aufweisen, wodurch ein nicht bauschiger und biegsamer Sitz bereitgestellt wird. Das sekundäre Absorbens **68** sollte ein Gesamtflüssigkeitshaltevermögen von ungefähr der Hälfte des Fassungsvermögens des primären Absorbens **66** aufweisen. Vorzugsweise sollte das sekundäre Absorbens **68** ein Gesamtflüssigkeitshaltevermögen von wenigstens ungefähr 3 Gramm und nicht mehr als ungefähr 6 Gramm aufweisen. Besser sollte das sekundäre Absorbens **68** ein Gesamtflüssigkeitshaltevermögen von ungefähr 4 Gramm bis ungefähr 6 Gramm aufweisen. Jedoch sollte das Basisgewicht des oder der Typ des sekundären Absorbens **68** so ausgewählt sein, um Widerstand gegen die Biegsamkeit von weniger als ungefähr 400 Gramm zu bieten, wie gemessen durch INDA Standardprüfverfahren IST 90.3-92 Standardprüfverfahren für Handle-O-Meter Steifigkeit für Vliesstoffe.

[0113] Das sekundäre Absorbens weist eine niedrige Steifigkeit auf. Die niedrige Steifigkeit erlaubt es dem Absorbens und seiner entsprechenden Sperrschicht **69** (gezeigt in **Fig.** 4), an der anpassungsfähigen äußeren Decklage **12** und an der körperseitigen Lage **14** angebracht zu bleiben, die zusammen sich einem beträchtlichen Bereich an Körpergrößen und -formen anpassen. Vorzugsweise weist das sekundäre Absorbens eine Steifigkeit von weniger als 400 Gramm entlang jeder geprüften Achse auf, besser weniger als 300 Gramm entlang jeder geprüften Achse und weniger als 100 Gramm entlang der Achse parallel zur Taillenöffnung. Das sekundäre Absorbens allein sollte eine Steifigkeit von weniger als 250 Gramm und vorzugsweise von weniger als 100 Gramm entlang jeder Achse und besser weniger als 75 Gramm entlang der Achse parallel zur Taillenöffnung aufweisen.

[0114] Die Gesamtlänge des sekundären Absorbens **68** sollte so angemessen ausfallen, um sich über die Enden des primären Absorbens **66** zu erstrecken, um richtig angeordnet zu sein, um Flüssigkeit, die um die Kanten des primären Absorbens **66** ausfließt oder aussickert, aufzunehmen. Diese Gesamtlänge beträgt typischerweise wenigstens ungefähr 382 mm (15 Inch), wodurch es sich über den Schritt 24 entlang der Längsmittellinie A-A des Zuschnitts **10** erstreckt. Die Länge sollte im Allgemeinen im Bereich von ungefähr 382 mm (15 Inch) bis ungefähr 484 (19 Inch) liegen. Vorzugsweise beträgt die Länge des sekundären Absorbens **68** ungefähr 433 mm (17 Inch).

[0115] Die Breite des sekundären Absorbens **68** außerhalb des Schritts 24 sollte wenigstens so breit wie die Breite des Schritts 24 sein. Die Breite des sekundären Absorbens **68** kann außerhalb des Schritts 24 verengt werden, aber kann dadurch dem Auffangen von Flüssigkeit, die aus dem primären Absorbens ausfließt oder

aussickert, entgegenwirken. Besser ist es, wenn die Breite außerhalb des Schritts breiter als im Schritt ist und von ungefähr 127 mm (5 Inch) bis ungefähr 306 mm (12 Inch) beträgt, alternativ von ungefähr 140 mm (5,5 Inch) bis ungefähr 191 mm (7,5 Inch). Am besten beträgt die Breite ungefähr 165 mm (6,5 Inch).

[0116] Mit Bezug auf **Fig.** 1, 2, 3 und 4 sind die Taillenelastikelemente **40**, die Körperelastikelemente **64** und die Beinelastikelemente **48**, **50**, **51** im Wesentlichen durch die vorderen und hinteren Lagenelemente **19**, **21** der körperseitigen Lage **14** bedeckt.

[0117] Sowohl die äußere Decklage **12** als auch die körperseitige Lage **14** sind anschmiegsam und vermitteln dem Benützer ein weiches Gefühl. Die folgende Beschreibung der Materialien, aus denen die äußere Decklage **12** hergestellt werden kann, gilt gleichermaßen für das Material der körperseitigen Lage **14**.

[0118] Die äußere Decklage **12** kann flüssigkeitsdurchlässig sein, wobei sie es Flüssigkeiten erlaubt, leicht in ihre Dicke einzudringen, oder sie kann flüssigkeitsundurchlässig sein, wobei sie es Flüssigkeiten nicht erlaubt, in ihre Dicke einzudringen. Die äußere Decklage **12** kann aus einem weiten Angebot von Materialien, wie natürliche Fasern (z. B. Zellulose- oder Baumwollfasern), künstliche Fasern (z. B. Polyester- oder Polypropylenfasern) oder aus einer Verbindung aus natürlichen und künstlichen Fasern oder vernetzten Schäumen und porösen Kunststofffilmen, hergestellt sein. Die äußere Decklage **12** kann gewebt oder ein Vlies, wie spunbond, kardiert, extrudiert oder ähnliches, sein. Eine geeignete äußere Decklage **12** ist kardiert und durch Mittel, die den Fachleuten in der Gewebetechnik gut bekannt sind, thermisch gebondet. Alternativ kommt die äußere Decklage **12** von einer spungebondeten Bahn, vorzugsweise einer allgemeinen Endlosbahn her. In bevorzugten Ausführungsformen ist die äußere Decklage ein spungebondetes Polypropylenvlies mit einem Drahtwebmuster, das eine Grifffestigkeit von 84,5 N (19 Pfund), gemessen durch ASTM D1682 und D-1776, eine Taber **40** Zyklen Abriebwertung von 3,0, gemessen durch ASTM D-1175, und einen Handle-O-Meter MD-Wert von 6,6 Gramm und einen CD-Wert von 4,4 Gramm unter Verwendung des TAPPI Verfahrens T-402 aufweist. Solch ein Spunbondmaterial ist von der Kimberley-Clark Corporation, Roswell, GA, erhältlich. Die äußere Deckschicht **12** weist ein Gewicht von ungefähr 10,17 g/m^2 (0,3 oz. pro Quadratyard (osy)) bis ungefähr 67, 8 g/m^2 (2,0 osy), vorzugsweise ungefähr 23,73 g/m^2 (0,7 osy) auf.

[0119] Die Position und die Form der Beinöffnungen **44**, **46** sind wichtig, um Beengtheit im Schritt und in der Leistengegend des Benützers zu vermeiden, um entsprechende Gesäßbedeckung zu erzielen und um das Bekleidungsstück **25** am nach vorne Kippen zu hindern, z. B. sich so zu neigen, dass die vordere Taillenkante im Verhältnis zur hinteren Taillenkante niedriger sitzt. **Fig.** 1 und 2 veranschaulichen die bevorzugteste Form für den Beinsitz und die Gesäßbedeckung. Die Form des Bogens über die Oberseite des Beins ist wichtig. Wenn der Bogen zu tief ist, verschiebt sich das Bekleidungsstück **25** nach unten und nach hinten, was zu einer kurzen Vordertaille, vergrößerter Rückenlänge und Wulstigkeit im Sitz des Bekleidungsstücks führt. Dies könnte verursachen, dass das Bekleidungsstück **25** geneigt erscheint, wenn es getragen wird, was durch eine Ungleichheit um die Taille des Benützers herum erkennbar wird.

[0120] Daher wird der Großteil der Kante **70** des vorderen Abschnitts jeder Beinöffnung **44**, **46** durch einen geraden Abschnitt **72** definiert, der eine Länge "L2" von wenigstens ungefähr 70% der Länge "L3" der Gesamtkante **70** aufweist. Der gerade Abschnitt **72** sollte einen Winkel mit der Mittellinie A-A von zwischen ungefähr 75° und ungefähr 100°, und am besten ungefähr 90° bilden.

[0121] Bei flach ausgelegtem Bekleidungsstückzuschnitt **10** wie in **Fig.** 1 ist der Großteil der Kante **74** des hinteren Abschnitts jeder Beinöffnung durch einen geraden Abschnitt **76** definiert, der eine Länge "L4" von wenigstens ungefähr 70% der Länge "L5" der Gesamtkante **74** aufweist. Der gerade Abschnitt **76** bildet einen spitzen Winkel mit der Längsmittellinie A-A des Zuschnitts **10**. Vorzugsweise bildet der gerade Abschnitt **76** der Kante **74** einen spitzen Winkel α mit der Mittellinie A-A des Bekleidungsstücks **25** von zwischen ungefähr 50° und 65° und am besten ungefähr 60°.

[0122] Der Großteil der Kante **78** des Schritts jeder Beinöffnung **44**, **46** wird durch einen geraden Abschnitt **80** definiert, der eine Länge "L6" aufweist. Vorzugsweise sind die geraden Abschnitte **80** für wenigstens ungefähr 70% der Gesamtlängen "L7" der entsprechenden Kanten **78** gerade.

[0123] Jeder hintere Beinkantenabschnitt **74** umfasst einen gebogenen Abschnitt "A1", der sich von einem Ende **81** des jeweiligen geraden Abschnitts **76** zu einem zweiten Ende **82** erstreckt, wobei der jeweilige hintere Beinkantenabschnitt **74** mit dem jeweiligen hinteren Ende der Kante **78** des Schritts verbunden wird.

[0124] Jeder vordere Beinkantenabschnitt **70** umfasst einen gebogenen Abschnitt "A2", der sich von einem Ende **84** des jeweiligen geraden Abschnitts **72** zu einem zweiten Ende **86** erstreckt, wobei der jeweilige vordere Beinkantenabschnitt **70** mit dem vorderen Ende der jeweiligen Kante **78** des Schritts verbunden wird.

[0125] Die Form des gebogenen Abschnitts "A2" an der inneren Leistengegend ist wichtig. Wenn der Bogen zu seicht ist, kann es zu Beengtheit an der inneren Leistengegend kommen.

[0126] Die bevorzugte enge Schrittbreite verringert die Abdeckung des Gesäßes. Um eine solche Verringerung auszugleichen, ist der gebogene Abschnitt "A1" vorzugsweise in Richtung zum hinteren Taillenabschnitt **22** angepasst, so dass das Ende **82** des gebogenen Abschnitts "A1" etwas vor der Mittellinie B-B angeordnet sein sollte, wie in **Fig.** 1 und 2 gezeigt.

[0127] Die Taille, die hinteren und vorderen Beinelastikelemente und die Körperelastikelemente **40**, **48**, **50**,

beziehungsweise 64 sind am Bekleidungsstückzuschnitt **10** angebracht, allgemein zwischen der äußeren Decklage **12** und der körperseitigen Lage **14**, wobei Vorrichtungen und Verfahren eingesetzt werden, die hierin im Folgenden beschrieben werden.

[0128] Materialien, die für den Einsatz als Elastikelemente geeignet sind, umfassen eine weite Vielfalt von, ohne darauf beschränkt zu sein, elastischen Fäden, Garngummi, Flachgummi (z. B. als Bänder), elastischem Klebeband, Gummi des Filmtyps, Polyurethan und klebebandartigem Elastomer oder Schaumpolyurethan oder geformtem Gummibaumwollstoff. Jedes Elastikelement kann von einteiligem, vielteiligem oder zusammengesetztem Aufbau sein. Die Elastomerprodukte, die in den Elastikelementen verwendet werden, können gebunden oder nicht gebunden sein.

[0129] Die zusammengesetzte Breite des Taillenelastikelements **40** beträgt typischerweise 13 mm (0,5 Inch). Das Elastikelement kann Fäden, Bänder, einen Film oder Verbundmaterialien umfassen. Fäden und Bänder, wo sie eingesetzt werden, können mehrfach sein und können als ein Verbundelement angewendet werden. Vorzugsweise besteht das Taillenelastikelement aus Fäden, insbesondere werden vier Fäden als Taillenelastikelement verwendet und die Fäden sind ungefähr 4,3 mm (0,17 Inch) von einander beabstandet. Die Fäden können aus jedem geeigneten elastischen Material hergestellt sein. Ein geeignetes Material ist Spandex, wie als Lycra®-Fäden von Dupont in Wilmington, Delaware, erhältlich. Geeignete Taillenelastikelemente umfassen Fäden, die ein Gesamtdecitex (g/1000m) von ungefähr 3760 für 13 mm (0,5 Inch) breite Elastikelemente aufweisen.

[0130] Der Kleber **55** wird eingesetzt, um das Elastikelement zwischen der äußeren Decklage **12** und der körperseitigen Lage **14** einzukleben. Ein geeigneter Kleber umfasst zum Beispiel Findley H2096 Heißschmelzkleber, der von Findley Adhesives, Milwaukee, WI, erhältlich ist.

[0131] Die Beinelastikelemente **48**, **50** und das Schrittelastikelement **51**, die vielfache Fäden in jedem Element umfassen, sind typischerweise ungefähr 13 mm (0,5 Inch) breit. Das Elastikelement kann Fäden, Bänder einen Film oder Verbundformen umfassen. Die Fäden, Bänder usw. können vielfach sein und können als ein Verbundelement aufgebracht werden. Die vorderen Beinelastikelemente und die Schrittelastikelemente können Fäden sein, vorzugsweise drei Fäden an der Zahl, die ungefähr 4,3 mm (0,17 Inch) von einander beabstandet sind. Die hinteren Beinelastikelemente, die bis zu sechs Fäden an der Zahl sein können, können eine Breite von ungefähr 19 mm (0,75 Inch) und einen Abstand zueinander von ungefähr 3,8 mm (0,15 Inch) aufweisen. Die Fäden können aus jedem geeigneten Elastomermaterial hergestellt sein. Wie bei den Taillenelastikelementen ist ein geeignetes Material Spandex, wie als Lycra®-Fäden von Dupont in Wilmington, Delaware, erhältlich. Geeignete Beinelastikelemente umfassen Fäden, die ein Gesamtdecitex (g/1000 m) von ungefähr 3760 für 13 mm (0,5 Inch) breite Elastikelemente aufweisen.

[0132] Der Kleber **55** wird eingesetzt, um die Mehrzahl von Elastikelementen **48**, **50** und **51** mit der äußeren Decklage **12**, der körperseitigen Lage **14** und der Trägerschicht **53** zu verkleben.

[0133] Um einen angenehmen Beinsitz bereitzustellen und um die Seiten des Schritts 24 hochzuziehen, um allgemein eine Wiege zu bilden, um so das primäre Absorbens aufzunehmen, sind die Beinelastikelemente **48**, **50** und die Schrittelastikelemente **51** verlängert/gedehnt, wenn sie auf die Schichten **12**, beziehungsweise **14** aufgebracht werden.

[0134] Vorzugsweise werden die Beinelastikelemente **48**, **50** in vielfachen Abschnitten aufgebracht, wobei das Ausmaß an Dehnung jedes Abschnitts, während er in den Zuschnitt **10** eingebaut wird, gemäß der Position, die durch den jeweiligen Abschnitt eingenommen werden soll, bestimmt wird. In Bezug auf die vorderen und hinteren Beinelastikelemente gilt, dass die vorderen Beinelastikelemente weniger gedehnt werden als die hinteren Elastikelemente. In Bezug auf die Verbindung der vorderen Beinelastikelemente, der hinteren Beinelastikelemente und der Schrittelastikelemente gilt, dass die vorderen Elastikelemente und die Schrittelastikelemente weniger gedehnt werden als die hinteren Elastikelemente. Vorzugsweise werden die vorderen Elastikelemente und die Schrittelastikelemente um ungefähr 150% gedehnt und die hinteren Elastikelemente werden entlang der Beinöffnungen um ungefähr 300% gedehnt. Das Verwenden von unterschiedlichen Dehnungen in den verschiedenen Abschnitten der Elastikelemente und entsprechenden unterschiedlichen Spannungen mittels unterschiedlicher Verbindungen der Anzahl der Elemente, verschiedenem Decitex der Elastikelemente und Dehnungen ermöglicht die Anbringung des primären Absorbenskissens **66**, verringert die Beengtheit in der Leistengegend und verringert das Zusammenbauschen des Schritts 24, das durch starkes Zusammenziehen der Beinelastikelemente verursacht wird. Das hintere Beinelastikelement steht unter großer Dehnung, um beizutragen, den Sitz des Bekleidungsstücks während des Gebrauchs bei Bewegung am Hochkriechen zu hindern.

[0135] Nun mit Bezug auf **Fig.** 1, 6 und 7 werden die vorgeschlagenen sechs (hinteren) und drei (vorderen) Elastikfäden auf den jeweiligen hinteren und vorderen Beinelastikelementen **48** und **50** jeweils als ein Elastikfaden **88** dargestellt. Die folgende Beschreibung der Kennzeichen und des Einsatzes der einzelnen Fäden bezieht sich auf die üblichen Mehrfachfäden, die oben vorgeschlagen wurden.

[0136] Der Verbund der Elastikelemente, die sich um jede der Beinöffnungen **44** und **46** erstrecken, umfasst einen Abschnitt der hinteren Beinelastikelemente **48**, einen Abschnitt der vorderen Beinelastikelemente **50** und

eines der linken und rechten Schrittelastikelemente **51**. Mit besonderem Bezug auf **Fig.** 1, 2, 6 und 7 erstreckt sich das hintere Beinelastikelement **48** als ein erster Abschnitt **48A** von einer ersten Stelle **90** an oder benachbart zu der Kante **28** des Zuschnitts in der Breitenrichtung über den Zuschnitt in einem beständigen spitzen Winkel α mit der Mittellinie A-A in Richtung einer ersten Kante des Zuschnitts am vorderen Taillenabschnitt **18** und folgt allgemein der hinteren Kante **74** der Beinöffnung **46** entlang dem geraden Abschnitt **76A** und auf dem ersten gebogenen Abschnitt "A1" zum Schritt 24 hin und endet allgemein im ersten gebogenen Abschnitt "A1" am oder benachbart zum Schritt 24. Das hintere Beinelastikelement **48** erstreckt sich als ein zweiter Abschnitt **48B** vom ersten gebogenen Abschnitt "A1" über den Schritt hinweg zum zweiten gebogenen Abschnitt "A1". Vom zweiten gebogenen Abschnitt "A1" erstreckt sich das hintere Beinelastikelement **48** als ein dritter Abschnitt **48C** in einem spitzen Winkel α mit der Mittellinie A-A weg vom vorderen Taillenabschnitt **18** und folgt allgemein der hinteren Kante **74** der Beinöffnung **44** entlang dem geraden Abschnitt **76B** zu einer zweiten Stelle **92** an oder benachbart zur Kante **34**. In der flachen Anordnung, gezeigt für den Zuschnitt in **Fig.** 1, 2, 6 und 7, sind die Abschnitte **48A** und **48C** um 250% gedehnt, während der Abschnitt **48B** im Wesentlichen entspannt ist. Vorzugsweise weist der Abschnitt **48B** eine maßvolle Spannungslosigkeit im Elastikelement auf.

[0137] Das vordere Beinelastikelement **50** erstreckt sich als ein erster Abschnitt **50A** von einer dritten Stelle **94** an oder benachbart zu der Kante **26** des Zuschnitts in der Breitenrichtung über den Zuschnitt und folgt allgemein dem vorderen Beinkantenabschnitt **70** entlang seinem in Längsrichtung geraden Abschnitt **72A** und auf den ersten gebogenen Abschnitt "A2" zum Schritt 24 hin und endet allgemein im ersten gebogenen Abschnitt "A2" am oder benachbart zum Schritt 24. Das vordere Beinelastikelement **50** erstreckt sich als ein zweiter Abschnitt **50B** vom ersten gebogenen Abschnitt "A2" über den Schritt hinweg zum zweiten gebogenen Abschnitt "A2". Vom zweiten gebogenen Abschnitt "A2" erstreckt sich das vordere Beinelastikelement **50** als ein dritter Abschnitt **50C** in der Breitenrichtung über den Zuschnitt hinweg und folgt allgemein dem vorderen Beinkantenabschnitt **70** entlang seinem in Längsrichtung geraden Abschnitt **72B** zu einer vierten Stelle **96** an oder benachbart zur Kante **32**. In der flachen Anordnung, gezeigt für den Zuschnitt in **Fig.** 1, 2, 6 und 7, sind die Abschnitte **50A** und **50C** um 150 % gedehnt, während der Abschnitt **50B** im Wesentlichen entspannt ist. Vorzugsweise weist der Abschnitt **48B** eine maßvolle Spannungslosigkeit im Elastikelement auf. Daher erstrecken sich die vorderen und hinteren Beinelastikelemente in der Ausführungsform, gezeigt in **Fig.** 1, 2, 6 und 11, über die Breite W1 des Zuschnitts **10** als ein oder mehrere fortlaufende Fäden.

[0138] Die Schrittelastikelemente **51** erstrecken sich allgemein zwischen den hinteren und den vorderen Beinelastikelementen **48** und **50**, wobei die jeweiligen Enden der Schrittelastikelemente allgemein an oder benachbart zu den jeweiligen gebogenen Abschnitten "A1" und "A2" angeordnet sind. Dementsprechend ergibt sich das Ausmaß der elastischen Eigenschaften um jede Beinöffnung herum aus den zusammengesetzten Beiträgen des jeweiligen hinteren Beinabschnitts (z. B. **48A**), des jeweiligen vorderen Beinabschnitts (z. B. **50A**) und des jeweiligen Schrittelastikelements **51**.

[0139] Der Grund für das Bereitstellen von Beinelastikelementen in vielfachen Abschnitten ist wenigstens ein zweifacher. Erstens ermöglicht der Einsatz vielfacher Abschnitte von Elastikelementen das Anordnen der Elastikelemente auf der äußeren Decklage **12**, während eine vorteilhafte Herstellungsgeschwindigkeit beibehalten werden kann. Wie in **Fig.** 1, 8 und 9 vorgeschlagen, wird eine fortlaufende Reihe von Zuschnitten oder Zuschnittvorformlingen von z. B. **Fig.** 1 als eine Abfolge von solchen Zuschnitten und/oder Zuschnittvorformlingen auf einer Endlosbahn **100** hergestellt, welche die äußere Decklage **12** als ein Substrat umfasst, wobei die Bekleidungsstückbreite "W1" der Zuschnitte in der Richtung "mit der Maschine" der Bearbeitungsvorrichtung angeordnet ist und die Bekleidungsstücklänge "L1" der Zuschnitte quer in z. B. Quermaschinenrichtung der Bearbeitungsvorrichtung und der Bahn **100** angeordnet ist. In solch einer Anordnung können die vordern und hinteren Taillenelastikelemente **40**, die vorderen und hinteren Körperelastikelemente **64** und die vorderen und hinteren Beinelastikelemente **50**, beziehungsweise 48 alle durch geeignete Endloszuführung der jeweiligen Endlosfäden der Elastikelemente in die Bearbeitungsvorrichtung in der Richtung "mit der Maschine" eingebaut werden, während sich die Bahn **100** ununterbrochen in der Richtung "mit der Maschine" mit einer im Wesentlichen konstanten Geschwindigkeit fortbewegt.

[0140] Bei der gegebenen Ausrichtung der Schrittelastikelemente mit im Wesentlichen 90° zur Weiterbewegungsrichtung der Bahn **100** würde sich für den Schritt des Anordnens der Schrittelastikelemente als ein Abschnitt eines endlosen Elements von entweder der vorderen oder hinteren Beinelastikelemente entweder (**1**) momentanes, regelmäßiges, abgesetztes Anhalten der Weiterbeförderung der Bahn **100**, während das Schrittelastikelement an seinen Platz zugeführt wird, oder (**2**) deutliches Verlangsamen der Bahn **100** und deutliches Verfahren einer Elastikelementführung in eine Richtung quer zur Bahn, um die Schrittelastikelemente aufzubringen, während die Bahn derart verlangsamt ist, anbieten. Bei jedem Szenario würden die Geschwindigkeitsänderungen große Belastungen auf die jeweiligen Antriebsvorrichtungen zum Verlangsamen und Beschleunigen der Bahn bedeuten, wie sie auch große Belastungen auf die Bahn ausübten.

[0141] Die Erfindung überlegt eher das Anordnen der Schrittelastikelemente im Zuschnitt **10** als einen eigenen Vorgang, wobei getrennte Elastikelementsegmente, wie hierin im Folgenden beschrieben, angeordnet werden, wobei die Schrittelastiksegmente zuerst gedehnt und quer zur Bahn **100** ausgerichtet werden und

dann auf der Bahn angeordnet werden, während die Bahn die entsprechende Vorgangsstation anschließend an das Anordnen der Bein-, Körper- und Taillenelastikelemente auf dem Zuschnitt durchläuft, obwohl die Abfolge des Anordnens der Elastikelemente nicht kritisch ist.

[0142] Nun mit Bezug auf **Fig.** 8, 9 und 10 wird eine erste Endlosbahn **100**, die schließlich zur Decklage **12** wird, der Walze für den Aufbau der äußeren Abdeckung **102** durch die Umlenkwalze **104** zugeführt. Eine zweite Endlosbahn **106**, die schließlich zur körperseitigen Lage **14** wird, läuft am Kleberaufbringer **108** und über die Umlenkwalze **110** und wird gegen die Aufbauwalze **102** durch die Umlenkwalze **110** gepresst. Die Elastikfäden **112** werden von einem Endlosspeicher an elastischen Fäden, siehe **Fig.** 8, durch das Zuführquetschwalzenpaar **114**, durch die Fadenführungen **116** und die Sätze an Führungsfingern **120A** und **120B** und zwischen die Endlosbahn **100** und die Endlosbahnen **106**, welche die Elemente **19**, **21** der körperseitigen Lage **14** bilden, am Quetschspalt **144**, der durch die Aufbauwalze **102** und die Umlenkwalze **110** gebildet wird, zugeführt.

[0143] Mit besonderem Bezug auf **Fig.** 10 und 11 sind die Fadenführungen **116** und die entsprechenden Sätze an Führungsfingern **120A** und **120B** Elemente der seitlichen Führungen **122A**, beziehungsweise **122B**. Jede der seitlichen Führungen **122A** und **122B** ist auf einer quer liegenden Schiebstange **124** zum Verschieben quer zur Maschinrichtungsbeförderung der Bahnen **100**, **106** angebracht. Jede seitliche Führung **122** ist mit einem Querantriebsmechanismus **126** verbunden, der Verbindungsarme **128** und **130**, eine vertikale Antriebswelle **132** und einen Nockenstößel im Nockengehäuse **136** umfasst. Die Nockenstößel folgen den entsprechenden Nocken innerhalb der jeweiligen Nockengehäuse. Die Nocken sind mit der Maschinantriebswelle **140** durch den Antriebsriemen **142** verbunden. Daher bewegen sich die Verbindungsarme **128**, **130** und dementsprechend die Fadenführungen und die Sätze an Führungsfingern quer in Bezug auf die Maschinbeförderungsrichtung der Bahnen, wenn sich die Antriebswelle dreht. Das Endergebnis besteht darin, dass die Drehung der Transmissionswelle **140** eine hin- und hergehende Querbewegung der Fadenführungen und der Sätze an Führungsfingern, wie sie durch den Richtungspfeil **118** angezeigt ist, der in **Fig.** 10 gezeigt wird, in Zusammenarbeit mit der Gestalt der Nocken und mit den Nockenstößeln bewirkt.

[0144] Mit Bezug auf **Fig.** 8 sind die Führungsfinger **120** nahe dem Quetschspalt **144** angeordnet, so dass sie genau die Querpositionen der Beinelastikelemente in Bezug auf die Bahn **100** und **106** steuern, während die Bahnen **100** und **106** in den Quetschspalt **144** eintreten und dementsprechend die Elastikelemente zwischen sich einfangen, wodurch die Position der Elastikelemente zwischen ihnen mittels des Klebers **55** fixiert wird. Dementsprechend sind die Führungsfinger **120** vorzugsweise mechanisch innerhalb von zwei Inch Abstand zum Quetschspalt **144** angeordnet und stellen eine Führung für die Elastikfäden bereit. In dem Ausmaß wie die Finger näher am Quetschspalt **144** angeordnet werden können, stellen sie eine deutlichere Führung für die Elastikelemente bereit. Durch sorgfältige Gestaltung der Führungsfinger **120** und durch sorgfältige Steuerung der Positionierung der Führungsfinger **120** in Bezug auf den Quetschspalt **144** können die Führungsfinger **120** vorteilhaft innerhalb von 0,5 Inch der Kontaktlinie, die im Spalt zwischen den Walzen **102** und **110** definiert ist, angeordnet werden.

[0145] Die Grenze, wie nahe die Führungsfinger **120** am Spalt angeordnet werden können, wird durch die Fähigkeit, Finger zu konstruieren, welche die Elastikelementfäden fest führen können, während vermieden wird, dass die Finger selbst in den Spalt gezogen werden, gezogen. Die Bedeutung des nächstmöglichen Anordnens der Finger am Spalt kann etwas gemildert werden, indem die Fäden **112** auf die Kleber-beschichtete Lage **14** vor dem Spalt **144**, vorzugsweise unmittelbar vor dem Spalt **144** abgelegt werden, wie durch die Darstellung in **Fig.** 8 vorgeschlagen. Durch Hinlegen der elastischen Fäden auf die Bahn **106** vor dem Spalt wird der offene Abstand, den die Fäden zwischen den Fingern **120** und der Kleber-beschichteten Bahn **106** überspannen müssen, minimiert, wobei dieser bei weniger als 1,25 cm (0,5 Inch), zum Beispiel 6 mm bis 10 mm (0,25–0,375 Inch) gehalten werden kann.

[0146] Die Querbewegung der seitlichen Führungen **122** und daher der Finger **120**, während sich die Bahnen entlang der Verarbeitungsstrasse weiterbewegen, erzeugt eine querverschobene Anordnung der elastischen Fäden **112** in Bezug auf die Maschinbeförderungsrichtung der sich weiterbewegenden Bahnen **100** und **106**. **Fig.** 11 zeigt das allgemeine Muster der Querbewegung der Führungsfingersätze **120A** und **120B** relativ zur Bewegung der Bahnen in der Maschinrichtung entlang der Bearbeitungsstraße. In **Fig.** 11 sind die Führungsfingersätze **120A** und **120B** an mehreren Stellen entlang den Bereichen, die später in der Bearbeitungsstraße die vorderen und hinteren Kanten der Beinöffnungen **44**, **46** werden wird, dargestellt, um anzuzeigen, dass es die Positionierung der Führungsfingersätze **120A** und **120B** und die dynamische Veränderung jener Positionierung durch den Antriebsmechanismus **126** ist, was die augenblickliche Queranordnung der Elastikelemente in der Bahn an jedem Punkt und zu jedem Zeitpunkt ausmacht, während die Elastikelemente in der Bahn am Spalt **144** angeordnet werden, wie in **Fig.** 8–11 gezeigt.

[0147] Bei Vergleich der **Fig.** 1, 8, 10 und 11 sieht man, dass der Fingersatz **120A** die Fäden der hinteren Beinelastikelemente im Allgemeinen parallel zu einander in der zusammengefügten Bahn **121** anordnet, während der Fingersatz **120B** die Fäden der vorderen Beinelastikelemente im Allgemeinen parallel zu einander in der zusammengefügten Bahn anordnet, beide entlang ihrer jeweiligen Abschnitte der zugewiesenen Pfade, welche die vorderen **70** und hinteren **74** Kanten der Beinöffnungen **44** und **46** definieren. Die elastischen Fäden

weichen etwas von ihrer parallelen Lage zu einander ab, während die elastischen Fäden die Pfade abfahren, die von der Maschinrichtung abweichen, wobei der Abstand zwischen den Fäden **88** im Allgemeinen konstant ist, wenn sie von den Fingern **120** austreten. Solche Abweichungen von der parallelen Lage, die sich aus dem Verfahren der elastischen Fäden quer zur Maschinrichtung ergeben, sind hierin von der Phrase "im Allgemeinen parallel" in Bezug auf das Verhältnis der elastischen Fäden zu einander umfasst.

[0148] Es versteht sich von selbst, dass **Fig.** 11 nur ein Bekleidungsstück in einer fortlaufenden Abfolge von Bekleidungsstückzuschnitten oder Zuschnittvorformlingen **10** ist, die in der zusammengefügten Bahn **121** durch den Spalt **144** hindurch enthalten sind. Es versteht sich ebenfalls von selbst, dass die Bahn, die durch den Spalt **144** hindurchgeht, des Weiteren von einer Schneidevorrichtung, hierin im Folgenden beschrieben, behandelt wird, um Material aus der Verbundbahn **121** wegzuschneiden, um die Beinöffnungen **44** und **46** auszubilden.

[0149] Allgemein werden die Bahnen **100** und **106** als im Wesentlichen endlose Walzen von Abwickelständern (nicht gezeigt) bereitgestellt. Die Bahn **106** wird typischerweise als erste und zweite, Seite an Seite liegende vordere und hintere Lagenelemente bereitgestellt, die durch einen Spalt **23** getrennt sind und schließlich zu den Elementen **19** und **21** der körperseitigen Lage **14** werden. Der Spalt **23** trennt die Elemente **19** und **21** und entspricht im Wesentlichen dem Schritt und dem Abschnitt des Zuschnitts **10**, welcher ausgeschnitten wird, um die Beinöffnungen **44** und **46** zu bilden. Der Kleber **55** wird auf den vorderen und hinteren Elementen **19** und **21** der Bahn **106** durch die Klebemittelaufbringungsvorrichtung **108** aufgebracht. Die Bahnen **100** und **106** werden durch Verkleben zusammengefügt, wobei die elastischen Fäden zwischen die Bahnen am Spalt **144** gelegt werden und wobei der Spalt **23** zwischen den vorderen und hinteren Elementen **19** und **21** erhalten bleibt, um dadurch die äußere Decklage **12** und die körperseitige Lage **14** zu bilden, die im Zuschnitt **10** umfasst sind.

[0150] Die Querpositionen der Elastikelemente verändern sich gemäß einem voreingestellten Pfad von Querbewegungen, angetrieben durch die Antriebswelle **140**, welche die vielen Vorgänge entlang der Bearbeitungsstraße antreibt und im zeitlichen Ablauf bestimmt. Die elastischen Fäden **112**, wie sie von den Führungsfingern **120** angeordnet werden, verfahren über die jeweiligen Pfade, wobei die elastischen Fäden letztlich den vorderen und hinteren Kanten der Beinöffnungen **44** und **46** folgen, wie an der nachfolgenden Schneidevorrichtung zum Ausschneiden der Beinöffnungen definiert, in Übereinstimmung mit der Weiterbewegung der Bahn und dementsprechend mit dem Fortschreiten der Reihe von Bekleidungsstückzuschnitten **10**, die auf der Bahn am Spalt **144** und an einer nachfolgenden Abschneidevorrichtung, hierin im Folgenden beschrieben, definiert werden.

[0151] Die Abschnitte der elastischen Fäden, die entlang der vorderen und hinteren Kanten der Beinöffnungen angeordnet sind, werden gedehnt. Die Abschnitte über die Breite des Schritts sind im Wesentlichen entspannt. Die Schrittelastikelemente **51** werden getrennt auf dem Zuschnitt **10** bei einer späteren Bearbeitungsstation angeordnet, wie hierin im Folgenden beschrieben.

[0152] Eine zweite Ausführungsform des Zuschnitts **10** ist in

[0153] **Fig.** 12 dargestellt. In der zweiten Ausführungsform ist die innere Kante **148** des hinteren Lagenelements **21** hinter jener gleichen Kante **148**, wie in der Ausführungsform aus **Fig.** 10 dargestellt, während die Führungsfinger **120A** den gleichen Pfad wie in **Fig.** 10 verfahren. Dementsprechend werden, da sich die elastischen Fäden **112** über den Schritt 24 erstrecken, die Fäden **112** vor der Kante **148** im Spalt **23** geführt und werden daher nicht zwischen den Lagen **12** und **14** gehalten und folglich nicht durch den Kleber **55** auf Lage **14** ausgerichtet. Es wird aber die Spannung auf den elastischen Fäden **112** über den Schritt 24 beibehalten, so dass die Fäden sich entlang der Kante **148** des Lagenelements **21** in einer Konfiguration zusammenziehen, die entfernt an ein Seil unter Spannung erinnert. Das Seil wird in der Folge durchgeschnitten, wobei die geschnittenen Enden der Fäden sich auf Positionen zurückziehen, die allgemein durch die Überschneidung der Kante **148** des hinteren Lagenelements **21** mit dem Pfad der Fäden, die durch Klebeverbindung zwischen der Lage **12** und dem hinteren Lagenelement **21** gehalten werden, definiert sind. Daher umfassen die Fäden **112** im Allgemeinen lose Zwischenenden **150**, nachdem sie durchgeschnitten wurden, wie in **Fig.** 7 gezeigt.

[0154] Die Körperelastikelemente **64** und die Taillenelastikelemente **40** können am Quetschspalt **144** in herkömmlicher Weise durch Bereitstellen ortsfester Zuführungen und Führungen am Spalt eingebaut werden und sind dementsprechend nicht weiter beschrieben.

[0155] Wo immer hierin diese Lehre sich auf "vielfache" Elemente, z. B. vielfache elastische Fäden oder vielfache Querbewegungspfade bezieht, sind jeweils zwei oder mehrere solche Elemente umfasst.

[0156] Die Beschreibung hat sich bis hierher auf das Bekleidungsstück, die Zuschnitte und die Verfahren zum Einarbeiten der Beinelastikelemente in die Zuschnitte konzentriert. **Fig.** 13 zeigt einen wesentlichen Abschnitt der Bearbeitungsstraße, der die Aufbauwalze für die äußere Decklage **102** in einem Vorgang zum Herstellen des Bekleidungsstücks **25** umfasst. Wie darin zu sehen ist, sind die Taillen- und Körperelastikelemente **40**, **64** vorzugsweise in die Verbundbahn am Quetschspalt **144** eingebaut.

[0157] Noch mit Bezug auf **Fig.** 13 wird für den Bereich, in dem die vorderen und hinteren Beinelastikelemente **48** und **50** in die Bahnen eingebaut und zwischen den Lagen **12** und **14** insgesamt eingeschlossen sind, ein

aktives Tänzerwalzen-Untersystem, allgemein mit **152** bezeichnet und hierin im Folgenden beschrieben, eingesetzt, um die Spannung in den Fäden **112** der Beinelastikelemente zu entspannen, wenn die Fäden in den Spalt an Stellen, die den Querschrittbereich jedes jeweiligen Zuschnitts darstellen, zugeführt werden, und um Spannung mitzugeben, wenn die elastischen Fäden entlang der jeweiligen vorderen und hinteren Abschnitte der Beinöffnungen angeordnet werden.

[0158] In dem Bereich, in dem die vorderen und hinteren Beinelastikelemente **48** und **50** in die Bahnen eingebaut werden, wobei ein Abschnitt der Fäden umfasst ist, wo diese von zwischen den Lagen **12** und **14** hervorkommen, wird das Tänzerwalzen-Untersystem **152** nicht eingesetzt; sondern es wird ein Abschneideuntersystem **154** angewendet, wie an z. B. einer späteren Position auf der Aufbauwalze für die äußere Decklage **102** gezeigt.

[0159] Von der Aufbauwalze für die äußere Decklage läuft die Verbundbahn **121** über die Umlenkwalze **156** und auf die Zusammenfügungswalze **158**. Wie hierin im Folgenden beschrieben wird, werden die Schrittelastikelemente **51**, die eine Trägerbahn umfassen, in den Zuschnitten **10** auf der Zusammenfügungswalze **158** durch das Untersystem zum Aufbringen der Schrittelastikelemente **159** angeordnet. Von der Zusammenfügungswalze **158** läuft die Bahn um die Umlenkwalze **160** herum. Die Umlenkwalze **160** wirkt wie ein Amboss für einen oder mehrere Schneidevorrichtungen auf der Walze **162**, welche die Beinöffnungen **44**, **46** in die Verbundbahn **121** schneiden. Die Verbundbahn läuft dann über die Umlenkwalze **164** und gelangt zur Faltvorrichtung **166**. In der Faltvorrichtung **166** wird die Verbundbahn der Länge nach auf sich selbst gefaltet, so dass der vordere und der hintere Abschnitt des Zuschnitts **10** einander zugewandt sind. Die gefaltete Bahn läuft dann auf und über den Seitensaumbonder **168**, wo die Seitensäume **30** und **36** gebildet werden. Vom Seitensaumbonder laufen die nun ausgebildeten Bekleidungsstücke, noch immer in der Bahn, um die Umlenkwalzen **170** und **172** zur Schneidwalze **174**. Die Umlenkwalze **172** wirkt als ein Amboss für die Schneidwalze **174**, welche die einzelnen, vollständig ausgebildeten Bekleidungsstücke **25** von der Bahn schneidet. Die endgefertigten Bekleidungsstücke werden auf dem Förderer **176** abgelegt und zum Verpacken weiterbewegt.

DIE TÄNZERWALZE

[0160] Die folgende Beschreibung des Tänzerwalzen-Untersystems wird im Zusammenhang mit der Bearbeitungsstraße **151** durchgeführt, die in **Fig.** 13 gezeigt wird. Obwohl die Offenbarung hierin erfolgt, kann das neuartige Tänzerwalzen-Untersystem natürlich mit anderen Verfahren und Vorrichtungen zum Herstellen von Produkten, die biegsame Bahnvorgänge einsetzen, verwendet werden.

[0161] **Fig.** 14 stellt eine typische herkömmliche Tänzerwalzensteuerung dar. Die Fördergeschwindigkeit des Bahnmaterials **218** wird durch einen Abwickelmotor **214** in Verbindung mit der Geschwindigkeit des Quetschwalzenpaars **272** unterhalb der Tänzerwalze gesteuert. Das Tänzerwalzen-Untersystem **152** setzt tiefer liegende Umlenkwalzen vor und nach der Tänzerwalze selbst ein. Die Tänzerwalze bewegt sich vertikal innerhalb des Betätigungsfensters auf und ab, das zwischen den tiefer liegenden Umlenkwalzen und den oberen Umlenkrollen im Endlosseilsystem definiert ist. Die Position der Tänzerwalze im Betätigungsfenster relativ zur (**i**) Oberkante des Fensters, benachbart der oberen Umlenkrollen, und (**ii**) der Unterkante des Fensters, benachbart den Umlenkwalzen, wird durch die Positionsmesswandler **225** erfasst. Eine im Allgemeinen statische Kraft, die eine vertikale Komponente aufweist, wird an das Tänzerwalzenstützsystem durch den Pneumatikzylinder **227** angelegt.

[0162] Im Allgemeinen veranlassen in einem herkömmlichen Tänzerwalzen-Untersystem, gezeigt in **Fig.** 14, in dem Maße, in dem die Prozessweiterführungsgeschwindigkeit die Geschwindigkeit übersteigt, in der Bahnmaterial zur Tänzerwalze zugeführt wird, statische Kräfte auf der Tänzerwalze die Tänzerwalze, sich nach unten in ihrem Betätigungsfenster zu bewegen. Wenn sich die Tänzerwalze nach unten bewegt, wird die Veränderung in der Position durch den Positionsmesswandler **225** erfasst, welcher ein Korrektursignal an den Motor sendet, der die Geschwindigkeit steuert, mit der die Bahn dem Tänzerwalzen-Untersystem zugeführt wird, um die Geschwindigkeit der Zuführung/Abwicklung zu erhöhen. Die Geschwindigkeit der Zuführung erhöht sich genug, um die Tänzerwalze zum mittleren Punkt in ihrem Betätigungsfenster zurückzubringen. Im Folgeschluss veranlassen, wenn die Weiterfördergeschwindigkeit nicht die Geschwindigkeit aufweist, mit der Bahnmaterial der Tänzerwalze zugeführt wird, statische Kräfte auf der Tänzerwalze die Tänzerwalze, sich nach oben innerhalb ihres Betätigungsfensters zu bewegen. Wenn sich die Tänzerwalze nach oben bewegt, wird die Veränderung in der Position durch den Positionsmesswandler **225** erfasst. Während sich die Tänzerwalze über den mittleren Punkt im Betätigungsfenster hinaufbewegt, sendet der Positionsmesswandler **225** ein entsprechendes Korrektursignal an den Zuführungs/Abwicklungsmotor, um die Geschwindigkeit der Zuführung abzusenken, wodurch die Tänzerwalze zum mittleren Punkt in ihrem Betätigungsfenster zurückkehrt.

[0163] Das obige herkömmliche Tänzerwalzen-Untersystem ist insofern beschränkt, als seine Reaktionszeit durch den Schwerkraftanteil zur vertikalen Beschleunigung der Tänzerwalze und durch die Masse der Ausrüstung in z. B. der Abwicklungsvorrichtung gesteuert wird, welche die Geschwindigkeit verändern muss, um eine Veränderung in der Abwicklungsgeschwindigkeit zu bewirken.

[0164] Mit Bezug auf **Fig.** 15 wird das Tänzerwalzen-Untersystem **152** in der vorliegenden Erfindung beschrieben. Während es in der Erfindung zum Steuern von Dehnung in den elastischen Elementen eingesetzt wird, kann es auch mit anderen Materialien wie Bahnen verwendet werden. Im Folgenden wird das Tänzerwalzen-Untersystem beispielhaft beschrieben, wenn es mit einer Bahn **219** eingesetzt wird. Das Tänzerwalzen-Untersystem **152** der Erfindung umfasst eine Abwickelvorrichtung **212** mit einem Abwickelmotor **214** und einer walze oder Spule **216** Rohmaterial. Eine Bahn **218** des Rohmaterials wird von der Walze **216** durch das Tänzerwalzen-Untersystem **152** zu weiteren Bearbeitungselementen des Umwandlungsvorgangs unterhalb dem Tänzerwalzen-Untersystem **152** zugeführt.

[0165] Im Tänzerwalzen-Untersystem **152** läuft die Bahn des Materials **218** unter der Umlenkwalze **222** durch, bevor sie über die Tänzerwalze **224** läuft, und läuft unter der Umlenkwalze **226** durch, nachdem sie über die Tänzerwalze **224** gelaufen ist. Wie gezeigt, wird die Tänzerwalze **224** durch eine erste Endlosantriebskette **228** getragen.

[0166] Beginnend mit einer ersten oberen Umlenkrolle **230** läuft die erste Endlosantriebskette **228** als Segment **228A** nach unten zu einem ersten Ende **232** der Tänzerwalze und ist fest an der Tänzerwalze an deren erstem Ende **232** eingebracht. Vom ersten Ende **232** der Tänzerwalze geht die Antriebskette weiter als Segment **228B** nach unten zu einer ersten unteren Umlenkrolle **234**, dann horizontal unter der Bahn **218** als Segment **228C** zu einer zweiten unteren Umlenkrolle **236**. Von der zweiten unteren Umlenkrolle **236** läuft die Antriebskette als Segment **228D** nach oben zu einer zweiten oberen Umlenkrolle **238**. von der zweiten Umlenkrolle **238** erstreckt sich die Antriebskette als Segment **228E** nach unten zum zweiten Ende **240** der Tänzerwalze und ist fest an der Tänzerwalze an deren zweitem Ende **240** angebracht. Vom zweiten Ende **240** der Tänzerwalze geht die Antriebskette weiter als Segment **228F** nach unten zu einer dritten unteren Umlenkrolle **242**, dann horizontal unter der Bahn **218** als Segment **228G** zu einer vierten unteren Umlenkrolle **244**. von der vierten unteren Umlenkrolle **244** erstreckt sich die Antriebskette als Segment **228H** nach oben zum Verbindungsblock **246** und ist an diesem fest angebracht. Vom Verbindungsblock **246** läuft die Antriebskette weiter als Segment **228I** nach oben zur ersten oberen Umlenkrolle **230**, wodurch die Endlosschleife der Antriebskette **228** geschlossen ist.

[0167] Der Verbindungsblock **246** verbindet die erste Endlosantriebskette **228** mit einer zweiten Endlosantriebskette **248**. Vom Verbindungsblock **246** erstreckt sich die zweite Endlosantriebskette **248** als Segment **248A** nach oben zu einer dritten oberen Umlenkrolle **250**. Von der oberen Umlenkrolle **250** erstreckt sich die Endlosantriebskette als Segment **248B** nach unten zur fünften unteren Umlenkrolle **252**. Von der fünften unteren Umlenkrolle **252** erstreckt sich der Kettenantrieb zurück nach oben als Segment **248C** zum Verbindungsblock **246**, wodurch die Endlosschleife der Antriebskette **248** geschlossen ist.

[0168] Die Welle **254** verbindet die fünfte obere Umlenkrolle **252** mit einem ersten Ende des Servomotors **256**. Der Tänzerwalzen-Positionsfühler **258** und der Tänzerwalzen-Verschiebegeschwindigkeitsfühler **260** erstrecken sich vom zweiten Ende des Servomotors **256** auf die welle 261.

[0169] Die Lastfühler **262**, **264** sind an den Enden der Umlenkwalzen **222**, beziehungsweise 226 angeordnet, um die Spannungsbelastung auf den Umlenkwalzen über ihre Achsen zu erfassen, wobei die Spannungsbelastung auf den jeweiligen Umlenkwalzen **222**, **226** als Spannung auf der Bahn ausgelegt wird.

[0170] Der Geschwindigkeitsfühler **266** ist benachbart dem Ende der Umlenkwalze **226** angeordnet, um die Drehgeschwindigkeit der Umlenkwalze **226** zu messen. Der Geschwindigkeitsfühler **268** ist benachbart dem zweiten Ende **240** der Tänzerwalze **224** angeordnet, um die Drehgeschwindigkeit der Tänzerwalze zu messen, wobei die Drehgeschwindigkeiten der jeweiligen Walzen als Bahngeschwindigkeiten der jeweiligen Walzen ausgelegt werden.

[0171] Das Tänzerwalzen-Untersystem **152** wird durch die Computersteuerung **270** gesteuert. Die Computersteuerung **270** ist ein herkömmlicher digitaler Computer, der in herkömmlichen Sprachen wie "Basic", "Pascal", "C" oder Ähnlichem programmiert sein kann. Solche Computer sind allgemein als "Personal Computer" bekannt und von solchen Herstellern wie Compaq® und IBM® erhältlich.

[0172] Der Positionsfühler **258**, die Geschwindigkeitsfühler **260**, **266**, **268** und die Lastfühler **262**, **264** führen alle ihre Eingaben in die Computersteuerung **270** ab. Die Computersteuerung **270** verarbeitet die vielfachen Eingaben, wobei sie einen Geschwindigkeitseinstellpunkt

$$V^*p = \frac{EA_o}{EA_o - F_c}\left(V_2\left(1 - \frac{F_b}{EA_o}\right) - V_3\left(1 - \frac{F_c}{EA_o}\right)\right)$$

und einen Zielservomotordrehmomentbefehl gemäß

$$T^*_{Tänzer} = r[F_{dstatisch} + b_a(V^*_p - V_p) + k_a(F^*c - F_c)$$

berechnet, wobei $F^*_{dstatisch} = Mg + 2F^*_c$,
wobei die folgenden Variablen zum Einsatz kommen:
$F_{dstatisch}$ = Statische vertikale Kraftkomponente auf die Tänzerwalze
F_c = Spannung in der Bahn nach der Tänzerwalze
F^*_c = Spannung in der Bahn, Zieleinstellpunkt pro Prozessdesignparameter
F_b = Spannung in der Bahn vor der Tänzerwalze
b_a Steuerungszuwachskonstante bezüglich der Verfahrensgeschwindigkeit der Tänzerwalze in Newtonsekunden/Meter
k_a = Steuerungszuwachskonstante bezüglich Bahnspannung
Mg = Masse der Tänzerwalze mal Schwerkraft
V_p = Augenblickliche vertikale Geschwindigkeit der Tänzerwalze unmittelbar vor der Anwendung der zweiten variablen vertikalen Kraftkomponente
V_2 = Geschwindigkeit der Bahn an der Tänzerwalze
V_3 = Geschwindigkeit der Bahn nach der Tänzerwalze
V^*_p = Vertikale Geschwindigkeit der Tänzerwalze, Einstellpunkt
r = Radius der Rolle auf dem Servomotor
E = Elastizitätsmodul der Bahn
A_o = Querschnittsfläche der unbelasteten Bahn
$T^*_{Tänzer}$ = Servomotordrehmomentbefehl
V^*_p stellt die Zielverschiebegeschwindigkeit der Tänzerwalze **224** dar, die erreicht werden soll, wenn der Einstellpunkt V^*_p nicht in der Folge angepasst oder auf andere Weise verändert wird.

[0173] Eine primäre Aufgabe der Erfindung ist es, die aktive Steuerung der Geschwindigkeit der Tänzerwalze **224** zu verwenden, um die Spannung in der Bahn **218** zu steuern.

[0174] Die Reaktionszeit wird auch durch den Wert beeinflusst, der für die Zuwachskonstante "b_a" ausgewählt wird. Die Zuwachskonstante "b_a" wird ausgewählt, um eine dämpfende Wirkung besonders auf die variable Kraftkomponente der Reaktion auszuüben, um so zu verhindern, dass die aktive variable Reaktionskomponente die Tänzerwalze derart aktiv macht, dass sie instabil wird, wie dies der Fall wäre, wenn die Frequenz des Anlegens der Reaktionen sich einer natürlichen Resonanzfrequenz der Tänzerwalze näherte. Dementsprechend wirkt die Zuwachskonstante "b_a" wie ein zäher Widerstand im System. Zum Beispiel beträgt in einem System, das z. B. 0,7 Ounce per Square Yard vliesgewebe verarbeitet, wobei Schocks mit einer Rate von 200 Schocks pro Minute auftreten und die Masse der Tänzerwalze ein Kilogramm beträgt, eine typische Zuwachskonstante "b_a" 2000.

[0175] In ähnlicher Weise kompensiert die Zuwachskonstante "k_a" allgemein Bahnspannungsfehler im System. Eine typische Zuwachskonstante "k_a" für das unmittelbar darüber beschriebene Bearbeitungssystem beträgt 20.000.

[0176] Es besteht die Ansicht, dass der Betrieb und die Funktionen des Tänzerwalzen-Untersystems aus der vorangehenden Beschreibung der Elemente und ihrer Beziehungen zueinander zur Gänze offensichtlich geworden ist, aber für die Vollständigkeit der Offenbarung wird der Einsatz des Tänzerwalzen-Untersystems hierin im Folgenden kurz beschrieben.

[0177] In einer ersten Ausführungsform des Tänzerwalzen-Untersystems besteht eine primäre Aufgabe des Tänzerwalzen-Untersystems **152** darin, kurzzeitige Spannungsstörungen in der Bahn auszugleichen. Solche kurzzeitigen Spannungsstörungen könnten zum Beispiel von unbeabsichtigten, aber nichtsdestoweniger normalen Vibrationen herrühren, die von der Ausrüstung unterhalb der Tänzerwalze **224**, zum Beispiel von Lagervibrationen, Motorvibrationen und Ähnlichem, ausgehen. Alternativ dazu können solche Spannungsstörungen auch von Spannungsstörungen kommen, die der Bahn absichtlich aufgebracht werden, während die Bahn bearbeitet wird. Ein Beispiel solch absichtlich aufgebrachter Spannungsstörungen wird in der US-Patentschrift 4,227,952 Sabee, hierin zum Zwecke der Bezugnahme aufgenommen, gezeigt, um eine Spannungsstörung darzustellen, die mit der Ausbildung jedes Einschlags oder jeder Falte in die Bahn aus Material, das verarbeitet wird, erzeugt wird.

[0178] Ob die Spannungsstörungen absichtlich oder unabsichtlich auferlegt werden, hat auf die Bahn im Allgemeinen dieselbe Wirkung. während die Bahn **218** das Tänzerwalzen-Untersystem **152** durchläuft, wird die Bahn einer durchschnittlichen dynamischen Spannung ausgesetzt, die einen normalen Bereich an Spannungen darstellt, wie er über eine Spanne Bahn gemessen wird, zum Beispiel zwischen der Rohmaterialwalze **216** und dem nächstliegenden Quetschwalzenpaar **272** unterhalb der Tänzerwalze **224**, ohne kurzzeitige Spannungsstörungen, die nur 10 Sekunden oder weniger dauern, miteinzubeziehen.

[0179] Damit die Tänzerwalze als eine "Tänzer"-Walze arbeiten kann, müssen die vielfachen Kräfte, die auf die Tänzerwalze wirken, im Allgemeinen im Gleichgewicht sein, wie in **Fig.** 18 gezeigt. Wie dort gezeigt, stehen die Kräfte, die durch den Servomotor ausgeübt werden, zu den Spannungskräften in der Bahn, dem Gewicht der Tänzerwalze, allen bestehenden zähen Widerstandswirkungen mal der bestehenden Verschiebege-

schwindigkeit der Tänzerwalze, allen bestehenden Federwirkungen mal der Veränderung in der Positionierung der Tänzerwalze und der Tänzerwalzenmasse mal ihrer vertikalen Beschleunigung zu jedem gegebenen Augenblick im Gleichgewicht.

[0180] Die Servomotorkraft umfasst allgemein eine erste im Allgemeinen statische Kraftkomponente Fa statische die einen relativ feststehenden Wert aufweist und auf die relativ feststehenden statischen Komponenten der Belastung auf die Tänzerwalze reagiert. Die allgemein statische Kraftkomponente $F_{dstatisch}$ stellt die allgemeine Unterstützung dar, welche die Tänzerwalze mehr oder weniger vertikal zentriert in ihrem Betätigungsfenster zwischen den Umlenkwalzen **222**, **226** und den oberen Umlenkrollen **230** und **238** hält, wobei die Reaktion auf der statischen Kraft plus der Schwerkraft beruht. Wenn die Tänzerwalze erkennbare Zeit außerhalb eines mittigen Bereichs des Betätigungsfensters verbringt, sendet der Computer **270** herkömmliche Befehle an die Transmissionswellenantriebe oder Ähnliche, um die relativen Geschwindigkeiten zwischen z. B. der Abwicklung **212** und der Walzen am Quetschspalt **272** auf herkömmliche Art anzugleichen, um so die Tänzerwalze wiederum im Wesentlichen in die Mitte ihres Betätigungsfensters zu bringen.

[0181] Zusätzlich zu der statischen Kraftkomponente $F_{dstatisch}$ übt der Servomotor **256** eine dynamisch aktive, variable Kraftkomponente aus, die auf kurzzeitige Spannungsstörungen in der Bahn reagiert. Die variable Kraftkomponente umfasst, wenn sie der statischen Kraftkomponente hinzugefügt wird, den Nettovertikalkraftbefehl, der durch den Computer an den Servomotor ausgegeben wird. Der Servomotor **256** drückt den Nettovertikalkraftbefehl als Drehmoment $T^*_{Tänzerwalze}$ aus, dass durch die Antriebsketten **228**, **248** und den Verbindungsblock **246** an die Tänzerwalze abgegeben wird.

[0182] Dementsprechend fügt das Tänzerwalzensteuersystem der Erfindung zusätzlich zu der normalen passiven Reaktion der Tänzerwalze, die auf solch statischen Kräften wie Masse, Schwerkraft und Bahnspannung beruht eine dynamische Steuerkomponente hinzu, die durch den Servomotor ausgegeben wird. Das Ergebnis ist eine punktförmige Anreicherung der Merkmale der normalen Tänzerwalzensystemreaktion mit kurzzeitigen Vertikalkräften, die durch den Servomotor auf die Tänzerwalze ausgeübt werden, was zur Folge hat, dass die Tänzerwalze viel aktiver ist, was Kompensationsveränderungen in der Vertikalgeschwindigkeit häufiger als bei einem herkömmlichen Tänzerwalzen-Untersystem auftreten lässt, das rein passiv reagiert. Natürlich kann die Nettovertikalgeschwindigkeit zu jedem gegebenen Zeitpunkt eine positive Aufwärtsbewegung, eine negative Abwärtsbewegung oder überhaupt keine Bewegung sein, was einer Nullnettovertikalgeschwindigkeit entspricht, wobei das alles vom Ausgabebefehl der Computersteuerung abhängig ist. Die Computersteuerung **270** verarbeitet natürlich sowohl den Wert als auch die Richtung der variablen Vertikalkraft ebenso wie die Nettovertikalkraft.

[0183] Der allgemeine Fluss der Information und der Befehle in einer Befehlssequenz, die im Steuervorgang des Tänzerwalzen-Untersystems **152** verwendet wird, ist im Blockdiagrammformat in **Fig.** 16 dargestellt. Wie darin ersichtlich, werden im Schritt 1 der Befehlssequenz die variablen Parameter V_p, P, F_b, F_c, V_2 und V_3 gemessen.

[0184] In Schritt 2 werden die Variablen mit den bekannten Konstanten im Computer verknüpft und der Computer berechnet V^*_p.

[0185] In Schritt 3 wird V^*_p mit zusätzlichen statischen Werten verbunden, um den neuen Motordrehmomentbefehl zu berechnen.

[0186] In Schritt 4 wird der neue Motordrehmomentbefehl verbunden mit einer Servokonstante "r", um den Proportionaldrehmomentbefehl $T^*_{Tränzerwalze}$ zu erhalten, der vom Servomotor an die Tänzerwalze durch die Antriebsketten **228**, **248** ausgegeben wird.

[0187] In Schritt 5 wird die Sequenz so oft wie notwendig wiederholt, um eine Reaktion zu erhalten, welche die Spannungsschwankungen, die in der Bahn unter den dynamischen Bedingungen, denen die Bahn ausgesetzt ist, noch vorhanden sind, unter Kontrolle bringt.

[0188] Im Allgemeinen sind die in dieser Erfindung interessanten Spannungsschwankungen Störungen, die innerhalb von ungefähr 10 Sekunden oder weniger durch die entsprechende Reaktion durch die neuartige Verbindung der Steuerungen, die im Tänzerwalzen-Untersystem verwendet werden, gedämpft werden können. Die Erfinder haben herausgefunden, dass die aktive variable Kraftkomponente allgemein berechnet werden sollte und jede Veränderung in der berechneten variablen Kraftkomponente, die an die Tänzerwalze angelegt wird, mit einer Frequenz, die wenigstens 3, vorzugsweise wenigstens 5 Steuerreaktionsveränderungen während der Zeitspanne des Vorhandenseins der Spannungsstörung anlegt, ausgegeben werden sollte. Natürlich wird jeder vorhandene Steuerbefehl weiter durch den Servomotor angelegt, bis ein neuer Befehl vom Computer **270** empfangen wird. Wenn daher eine vorhandene Spannungsstörung für eine Zeitspanne von 10 Sekunden auftritt, dann sollten die Steuerreaktionen $T^*_{Tränzerwalze}$ wenigstens alle 2 Sekunden während der Zeitspanne angelegt werden, über welche die Spannungsstörung besteht.

[0189] Da, wie oben besprochen, der erste Schritt im Steuerzyklus das Erfassen/Messen der vielfachen Variablen ist, die im Berechnen der variablen Kraftkomponente der Reaktion verwendet werden, ist es von Bedeutung, dass die Sensoren die Variablen in ausreichender Häufigkeit messen, um jede Spannungsstörung, die frühzeitig genug unter Kontrolle gebracht werden sollte, zu erfassen, um auf die Spannungsstörung zu re-

agieren und sie zu unterdrücken.

[0190] Um über die geeignete Steuerung des Tänzerwalzen-Untersystems **152** zu verfügen, ist es ebenfalls wichtig, dass die berechneten Reaktionen an die Tänzerwalze mit ausreichender Häufigkeit angelegt werden, um das Tänzerwalzen-Untersystem zu steuern. Wenigstens **100** Reaktionen während des Vorhandenseins einer beliebigen Spannungsstörung werden bevorzugt. Um eine ausreichende Frequenz in der Reaktionsabgabe bereitzustellen, insbesondere dort, wo eine Abänderung in der Frequenz des Auftretens der Spannungsstörungen eintritt, wird bevorzugt, die Variablen mit einer Vielzahl der vorgestellten Wunschfrequenz des Anlegens einer Reaktion zu messen.

[0191] Insgesamt ist die bedeutendste Frequenz die Frequenz des Messens der Variablen, gezeigt als Schritt 1 im Flussdiagramm, **Fig.** 16. In ähnlicher Weise muss jeder Schritt in dem Vorgang mit einer Frequenz wiederholt werden, die wenigstens so groß wie die bevorzugte Frequenz für das Anlegen der aktualisierten Drehmomentreaktionsbefehle ist.

[0192] Die kurzzeitigen Spannungsstörungen, die hierin angesprochen werden, dauern typischerweise weniger als 10 Sekunden lang. Auch kürzere Spannungsstörungen wie 0,67 Sekunden, 0,33 Sekunden oder sogar 0,2 Sekunden lang werden leicht durch das hierin offenbarte System unter Kontrolle gebracht. Zum Beispiel weist eine sich ständig wiederholende Spannungsstörung mit einer Periodendauer von 10 Sekunden eine Frequenz von 6 Zyklen pro Minute auf. Eine Periodendauer von 0,67 Sekunden lässt eine Frequenz von 100 Zyklen pro Minute erwarten. Eine Periodendauer von 0,33 Sekunden lässt eine Frequenz von 200 Zyklen pro Minute erwarten. Eine Periodendauer von 0,2 Sekunden lässt eine Frequenz von 300 Zyklen pro Minute erwarten. Was auch immer die Frequenz der relevanten Spannungsstörung ist, die unter Kontrolle gebracht werden muss, es muss nur die Frequenz des Auftretens der Spannungsstörung mit dem Faktor 100 multipliziert werden, um eine erste Abschätzung einer annehmbaren Reaktionsfrequenz zu erhalten. Einige Versuche mit dem Betätigungssystem unter Verwendung maßvoller Veränderungen des Frequenzfaktors zeigen eine wünschenswerte Frequenz für das spezielle Bearbeitungssystem oder einen Teil des Systems, der durch die Tänzerwalze **224** gesteuert wird.

[0193] Daher lassen Spannungsstörungen, die mit einer Frequenz von 100 Schwankungen pro Minute auftreten, eine Erfassungsfrequenz von wenigstens 167 Zyklen pro Sekunde erwarten. Dementsprechend lässt eine Spannungsstörungsfrequenz von 200 Schwankungen pro Minute eine Erfassungsfrequenz und dem entsprechend eine Reaktionsfrequenz von 333 Zyklen pro Sekunde erwarten. Wo ein Vorgang zum Beispiel **300** Stück pro Minute von der Bahn abschneidet oder auf andere Weise Stöße auf die Bahn im Ausmaß von 300 Malen pro Minute ausübt, sollten die Fühler die Variablen mit wenigstens 500 Mal pro Sekunde erfassen und der Servomotor **256** ebenso oft eine wiederholt berechnete variable Reaktionskraftkomponente anlegen.

[0194] Das Tänzerwalzen-Untersystem **152** dieser Erfindung kann vorteilhaft mit jeder Tänzerwalze an jeder Stelle in der Bearbeitungsstraße eingesetzt werden. Wenn keine kurzzeitigen Spannungsstörungen in der Bahn auftreten, arbeitet die Tänzerwalze wie eine herkömmliche Tänzerwalze. Dann, wenn kurzzeitige Spannungsstörungen auftreten, reagiert das Steuersystem automatisch, um die kurzzeitigen Spannungsstörungen zu dämpfen.

[0195] Mit Bezug auf **Fig.** 19 stellt der gestrichelt umfasste Abschnitt Berechnungen dar, die im Computer **270** auftreten, wobei die sich ergebende Ausgabe F^*_{Servo} die Ausgabe an den Servomotor ist. Der Kreis zur Rechten der Computersteuerung stellt die Tänzerwalze **224** gemeinsam mit den verschiedenen Kräften dar, die auf die Tänzerwalze wirken. "M" stellt die Masse der Tänzerwalze **224** dar; "g" stellt die Schwerkraft dar; und "P" stellt die Position der Tänzerwalze **224** dar.

[0196] Wie hierin verwendet, bedeutet der Begriff "Spannungsstörung" einen plötzlichen Zug, wie um eine Falte auszubilden, oder ein plötzliches Nachlassen, wie um kurzzeitig die gesamte oder fast die gesamte Spannung in der Bahn abzubauen. Er umfasst alle Spannungsstörungen, die durch aktive Reaktion des Tänzerwalzen-Untersystems deutlich und endgültig gedämpft werden können. Dementsprechend schließt er normales Ansteigen und Abfallen in der Gesamtstraßenantriebsgeschwindigkeit aus, die das Tänzerwalzensystem überfordern würden, wenn sie nicht zum Beispiel an der Antriebswelle der Abwickelstation korrigiert werden.

[0197] "Vorhandensein von nicht mehr als 10 Sekunden" in Bezug auf eine Spannungsstörung umfasst Störungen, die länger als 10 Sekunden andauern würden, wenn sie nicht mit dem aktiven Tänzerwalzen-Untersystem bearbeitet würden, aber schließt Störungen aus, wo die aktive Tänzerwalzenbearbeitung, wie hierin offenbart, nicht die gesamte Störung innerhalb von 10 Sekunden dämpfen kann. Daher können die Störungen, die durch das Steuerungssystem der Erfindung unter Kontrolle gebracht werden, Einzelschrittbahnaufhebungen, wie in Sabee offenbart, als auch Zweischrittstörungen umfassen, wobei die Spannung zuerst durch eine Spannungserhöhung angehoben wird und zweitens über eine ähnliche Zeitspanne entspannt wird, wie es geschieht, wenn z. B. eine Umlenkwalze mit ihrer Resonanzfrequenz vibriert.

[0198] "Erfasste Spannung" kann sich auf mehr als einen Erfassungszyklus und auf mehr als eine Stelle, an der die Variable erfasst wird, beziehen.

[0199] "Vertikale Geschwindigkeit" bedeutet die Verschiebegeschwindigkeit der Tänzerwalze **224** innerhalb ihres Betätigungsfensters.

[0200] In Bezug auf ein "erstes Erfassungs- und Steuersystem" zum erfassen und Steuern der statischen Kräfte; und ein "zweites Erfassungs- und Steuersystem" zum Erfassen und Steuern der dynamischen Kräfte sollte klar sein, dass die ersten und zweiten Erfassungs- und Steuersysteme nicht gegenseitig ausschließend abgesondert sind. Sie benützen vielmehr gemeinsame Fühler und gemeinsame Regler, wodurch eine verbundene einzelne Ausgaberegelkraft auf der Grundlage der Verbindung der Kraftkomponenten erzeugt wird, die den jeweiligen Erfassungs- und Steuersystemen zuordenbar sind.
[0201] Die oben beschriebenen Ausführungsformen des Tänzerwalzen-Untersystems besprechen den Einsatz des Tänzerwalzen-Untersystems **152** in Bezug auf das Dämpfen von Spannungsstörungen in der Bahn. Im Umkehrschluss kann das Tänzerwalzen-Untersystem **152** auch für das Erzeugen von kurzzeitigen Spannungsstörungen eingesetzt werden. Zum Beispiel kann es im Vorgang des Einbauens der Fäden **112** der Elastikelemente in die Bahn an einem Quetschspalt, z. B. an einem Quetschspalt **144**, zwischen eine darunter liegenden Bahn und einer drüberliegenden Bahn (siehe **Fig.** 8–10 und 13) vorteilhaft sein, die Spannung der elastischen Fäden oder Elemente an bestimmten Stellen zu erhöhen oder zu verringern, während sie in jedes Bekleidungsstück eingearbeitet werden. Folglich kann das Tänzerwalzen-Untersystem **152** solche kurzzeitigen Veränderungen in der Spannung in den Fäden bewirken. Insbesondere entspricht der Spalt **272** in **Fig.** 15 dem Spalt **144** in **Fig.** 8. Die Bahn **218** in
[0202] **Fig.** 15 entspricht den Fäden **112** der Fadenelastikelemente, die in Bezug auf die **Fig.** 8–10 und 13 besprochen werden.
[0203] Dementsprechend kann das Tänzerwalzen-Untersystem **152** verwendet werden, um die Spannung in den Fäden **112** der Beinelastikelemente, die in die Verbundbahn **121** am Spalt **144** eingebaut werden, zu verringern oder im Wesentlichen ganz abzubauen, wenn der Bereich der Bahn, der dem Schritt 24 entspricht und für jeden Zuschnitt hergestellt werden muss, in den Spalt **144** eintritt.
[0204] Mit Bezug auf **Fig.** 15 wird die Spannung in der Bahn durch Eingeben einer Kraft vom Servomotor **256** kurzzeitig verringert oder gänzlich herausgenommen, was eine plötzliche kurzzeitige Abwärtsbewegung der Tänzerwalze verursacht, gefolgt von einer entsprechenden Aufwärtsbewegung. In ähnlicher Weise wird die Spannung durch Eingeben einer Kraft vom Servomotor **256** kurzzeitig erhöht, was eine plötzliche kurzzeitige Aufwärtsbewegung der Tänzerwalze verursacht, gefolgt von einer entsprechenden Abwärtsbewegung. Solch ein Zyklus des Erhöhens und Verringerns der Spannung kann mehr als 200 mal, z. B. bis zu 300 mal, pro Minute und mehr ablaufen, wobei das Tänzerwalzen-Untersystem **152** eingesetzt wird.
[0205] Um zum Beispiel die Spannung schnell und kurzzeitig auf null zu senken, befiehlt die Computersteuerung, eine kurzzeitige vom Servomotor umgesetzte Abwärtsbewegung der Tänzerwalze während der kurzen Zeitspanne auszuführen, für die die Spannung verringert oder herausgenommen werden soll. Die Strecke der plötzlichen vertikalen Abwärtsbewegung entspricht dem Ausmaß der Entspannung und der Dauer der Entspannung. Zum richtigen Zeitpunkt wird die Tänzerwalze wieder aktiv durch den Servomotor angehoben, um die Bahnspannung entsprechend zu erhöhen. Durch solch zyklische Betätigung kann die Tänzerwalze routinemäßig und abgesetzt abwechselnd höhere und niedrigere (z. B. im wesentlichen null) Spannungsniveaus in der Bahn **218** erzielen.

DIE ELASTIKELEMENTSCHNEIDEVORRICHTUNG

[0206] Die folgende Beschreibung des Untersystems Elastikelementschneidvorrichtung **154**, wobei vorzugsweise die äußere Decklagenaufbauwalze **102** mitumfasst ist, wird im Zusammenhang mit der Bearbeitungsstraße **151**, gezeigt in **Fig.** 13, und der Ausführungsform des Zuschnitts **10**, dargestellt in **Fig.** 12, ausgeführt. Nach der hierin gemachten Offenbarung kann das neuartige Untersystem Elastikelementschneidvorrichtung **154** mit anderen Verfahren und Vorrichtungen zum Schneiden anderer einzelner Elemente von anderen Verbundbahnen an einzelnen Stellen in den jeweiligen Bahnen eingesetzt werden.
[0207] Wie in **Fig.** 9–10, 12 und 20–23 ersichtlich und wie in etwa hierin oben besprochen, wird jeder Elastikfaden **112** allgemein in den Spalt **144** zwischen der Bahn **100** und einem der Elemente der Endlosbahn **106** zugeführt. Wenn jedoch die führende Kante **24A** des Schritts 24 in den Spalt **144** eintritt, bewirkt die Querbewegung der seitlichen Fadenführungen **122** die Anordnung der Fäden der Beinelastikelemente auf der Endlossubstratbahn **100** am Spalt **144** an einem Ort, der querversetzt zur entsprechenden Abdeckbahn ist, nämlich zwischen den inneren Kanten **148**, **176** des vorderen Elements **19** beziehungsweise des hinteren Elements **21** der körperseitigen Lage **14** und daher nicht eingeschlossen zwischen der Bahn **100** und dem jeweiligen Element der körperseitigen Lage. Nachdem die Bahn sich weiterbewegt hat, bis die gegenüber liegende und nachfolgende Kante **24B** des Schritts am Spalt **144** angelangt ist, bewirkt die Bewegung der Fadenführungen **122** wiederum die Anordnung der Fäden **112** der Beinelastikelemente auf der Endlossubstratbahn **100** an einem Ort, der zwischen der Bahn **100** und dem jeweiligen Element der Bahn **106** gelegen ist. Die Fadenführungen **122** können, und typischerweise tun sie es auch, gleichzeitig so viele elastische Fäden **112**, wie gewünscht, entlang, was sowohl vordere und hintere Kanten **52** der Beinöffnungen **44**, **46** werden soll, anordnen.
[0208] **Fig.** 20 zeigt eine Verbundbahn **121** unter Einschluss der Substratbahn, der Elemente **19** und **21** der

Bahn **106** und elastische Fäden **112** in einem gewünschten Muster, das den vorderen Abschnitt **348** und den hinteren Abschnitt **350** der Beinöffnungen begrenzt, während sich die Verbundbahn **121** vom Quetschspalt **144** der Umlenkwalze **110** und der Aufbauwalze **102** in Richtung des Ultraschallhorns **342** weiterbewegt. Die Bewegungsrichtung der Bahn durch das System wird durch den Pfeil **346** angezeigt. Die Beinöffnungen erstrecken sich von einem ersten Schritt 24 in einem führenden Werkstück zu einem zweiten Schritt 24 im nächsten nachfolgenden Werkstück und vom vorderen Abschnitt **348** zum hinteren Abschnitt **350** und werden allgemein mit 316 bezeichnet. Die Beinöffnungen **316** werden in die Zuschnitte **10** in aufeinanderfolgenden Schritten, die später besprochen werden, hineingeschnitten. Dementsprechend sind nur die allgemeinen Umrisse der Beinöffnungen **316** in gestrichelter Darstellung in **Fig.** 20 und 23 dargestellt.

[0209] Wie in **Fig.** 20 dargestellt, stellen die gemeinsam gestrichelten Linien mit der Bezeichnung **112** die elastischen Fäden dar, die zwischen den Elementen **19**, **21** der körperseitigen Lage **14** und der Substratbahn angeordnet sind. **Fig.** 21 stellt die elastischen Fäden **112** als eingeschlossen zwischen der Substratbahn und dem hinteren Element **21** dar. Die kürzere gestrichelte Linien mit der Bezeichnung **112T** stellen die Pfade der elastischen Fäden **112** dar, wie sie durch die Fadenführungen **112** am Spalt **144** angeordnet werden. Da jedoch das Klebemittel auf den Bahnen **106**, welche die körperseitige Lage **14** werden, und nicht auf der Grundbahn **100** vor dem Spalt **144** aufgebracht wird, und da die elastischen Fäden nicht unter einem der Elemente **19** und **21** im Schritt angeordnet sind, sind die elastischen Fäden nicht mit einer der Bahnen über den Schrittbereich **24** verklebt.

[0210] Dementsprechend ziehen sie sich, so bald die Fäden aus dem Zustand des Unter-Druck-gehalten-Werdens herauskommen, wie er am Quetschspalt **144** besteht, entlang der jeweiligen inneren Kanten **148**, **176** der vorderen beziehungsweise hinteren Elemente der körperseitigen Lage **14** zusammen. Als ein Ergebnis sind die elastischen Fäden, die den Schritt 24 zwischen den jeweiligen vorderen Abschnitten **348** oder hinteren Abschnitten **350** einer Beinöffnung überspannen, im Allgemeinen entlang der inneren Kanten **148**, **176** der jeweiligen Elemente **19**, **21** zusammengerafft, wie aus **Fig.** 22 ersichtlich ist. Die elastischen Fäden **112** entlang der inneren Kanten **148**, **176** bilden daher eine Anordnung ähnlich losen Seilen zwischen den Stellen, wo die jeweiligen Fäden von der Kante der Klebemittelschicht **55** benachbart der führenden Kante **24A** des Schritts austreten, und den Stellen, wo die Fäden wieder in die Klebemittelschicht benachbart der nachfolgenden Kante **24B** des Schritts eintreten.

[0211] In dem Maße, in dem die Seitenkante der Haftmittelschicht auf einem Element **19** oder **21** kurz vor der inneren Kante **148** oder **176** des jeweiligen Elements endet, neigen die elastischen Fäden dazu, sich unter der Kante des jeweiligen Bahnelements **19** oder **21** zwischen dem Bahnelement und der Substratbahn **100** zu sammeln. Drei der vier Fäden sind daher als zwischen der Substratbahn und dem hinteren Element **21** in **Fig.** 22 gezeigt. wo jedoch die Kante des Haftmittelmusters der inneren Kante des Bahnelements **19**, **21** nahe kommt, können die elastischen Fäden nicht alle in der bevorzugten Ausrichtung unter dem Bahnelement Platz finden, worauf sie sich zusammenraffen, was einiges an willkürlichem Stapeln der Fäden auf und über einander umfassen kann, wie in **Fig.** 22 an der inneren Kante **148** des vorderen Bahnelements **19** gezeigt.

[0212] **Fig.** 22 stellt daher die Position der Abschnitte der elastischen Fäden **1120** dar, die den Schritt 24 des Zuschnitts überspannen, genau bevor sie durch das Ultraschallhorn **342** durchgeschnitten werden. Die Abschnitte **1120** der Fäden sind auch in **Fig.** 20 ersichtlich. Wenn die Werkstücke in der Bahn am Ultraschallhorn **342** bearbeitet werden und wie genauer hierin später besprochen wird, werden die Schrittquerelastikelemente durch die Ultraschallenergie, die durch das Ultraschallhorn angelegt wird, durchgeschnitten, um die losen geschnittenen Enden **150** zu erzeugen, die in **Fig.** 23 dargestellt sind.

[0213] Werden die Schrittquerelastikelemente derart durchgeschnitten, zieht sich der Faden an die Stelle **358** zusammen, wo der jeweilige elastische Faden von der Kante der Haftmittelschicht **55** heraustritt und daher die Klebewirkung der Haftmittelschicht verlässt. Die eingezogenen Fäden, z. B. nach dem Durchtrennen, weisen daher zwei freie Enden **150** auf. Da jedes Werkstück **319** den Schneideschritt am Ultraschallhorn **342** verlässt, wie in **Fig.** 23 dargestellt, erstrecken sich dementsprechend die Beinelastikelemente zwischen der Substratschicht **100** und dem entsprechenden Bahnelement **19** oder **21** entlang den vorderen beziehungsweise hinteren Abschnitten **348**, **350** jeder Beinöffnung **316** und zu jeder Kante des jeweiligen Schritts 24 hin. Da die Schrittquerelastikelemente im Schritt durchgeschnitten worden sind, erstrecken sich die Elastikelemente nicht über den Schritt hinweg.

[0214] Der Schlüssel zum Erfolg in der Herstellung des Zuschnitts **10** liegt in der den Erfindern zuzuschreibenden Entdeckung der neuartigen Vorrichtungen und Verfahren zum Steuern der Menge an Ultraschallenergie, die durch das Ultraschallhorn **342** angelegt wird, und folglich in der Schaffung eines Steuersystems zum Durchschneiden des wenigstens einen elastischen Fadens **112**, wobei die Fäden **112** in einer Weise eine eigene Schicht zwischen der Substratbahn **100** und den jeweiligen Bahnelementen **19**, **21** darstellen, ohne Durchtrennen oder auf andere Weise erkennbarem Verletzen der letztendlichen Funktionalität der Substratbahn oder der Bahnelemente **19** oder **21**. Während es bekannt ist, Ultraschallenergie zum Schneiden oder zum Zusammenschweißen aller Schichten/Bahnen in einem vielschichtigen Aufbau einzusetzen, lehren die Anmelder hierin Vorrichtungen und Verfahren, die das Durchtrennen von wenigstens einem elastischen Faden und

besser ohne Durchtrennen oder Verschweißen der Substratbahn oder des jeweiligen Bahnelements **19** oder **21** ermöglichen. In einem alternativen Verfahren der Erfindung wird der wenigstens eine Faden durchgeschnitten und gleichzeitig wird das jeweilige Bahnelement **19**, **21** mit der Substratbahn verschweißt. In noch einem anderen alternativen Verfahren dieser Erfindung wird der wenigstens eine Faden und gleichzeitig das jeweilige Bahnelement **19**, **21** auf dem Substrat durchgeschnitten, ohne die Funktionalität der Substratbahn deutlich herabzusetzen.

[0215] Bis hierher hat sich die Besprechung der Elastikelementschneidevorrichtung auf die Ergebnisse, die durch diese Vorrichtung und die Verfahren der Erfindung erzielbar sind, konzentriert. Nachfolgend findet sich eine genauere Besprechung der bevorzugten Ausführungsformen der besonderen Vorrichtungen und Verfahren, die eingesetzt werden, um die gewünschten Schneideergebnisse zu erzielen.

[0216] Mit nunmehrigem Bezug auf **Fig.** 24 und 25 ist ein geeignetes Ultraschallhorn **342** ein drehbares Ultraschallhorn wie jenes, das in der US-Patentschrift **5**,**110**,**403** an Ehlert gelehrt wird, modifiziert wie hierin im Folgenden besprochen. Die US-Patentschrift **5**,**110**,**403** wird hierin zur Bezugnahme auf ihre Lehre zum Gesamtaufbau und dem allgemeinen Einsatz solcher drehbaren Ultraschallhörner zitiert.

[0217] Das drehbare Ultraschallhorn **342** umfasst das drehbare Horn, das in der US-Patentschrift **5**,**110**,**403** gelehrt wird, als ein inneres Kernelement **368**. Das innere Kernelement **368** umfasst daher eine Nabenfläche **370**, eine Drehachse **372**, die sich durch die Nabenfläche erstreckt, eine Gesamtdicke "TH", einen Bodendurchmesser "DB" und eine äußere radiale Oberfläche **374**. Der Schwerpunkt des inneren Kernelements **368** ist auf der Drehachse **372** angeordnet und entspricht ihr im Allgemeinen.

[0218] Das drehbare Ultraschallhorn **342** umfasst des Weiteren ein Betätigungselement **375**, das einen Arbeitsvorsprung **376** und einen das Gleichgewicht haltenden Vorsprung **378** umfasst. Nun mit besonderem Bezug auf **Fig.** 25 werden die Vorsprünge **376** und **378** mit punktiertem Schatten gezeigt, um ihr Vorhandensein hervorzuheben. Zusätzlich wird der Umriss eines Phantomarbeitsvorsprungs (nicht vorhanden an dieser Stelle) in der gestrichelten Umrisslinie gezeigt, die auf den Gleichgewicht haltenden Vorsprung **378** darüber gelegt ist, um die vergleichbaren Aufbauunterschiede der zwei Vorsprünge und das vergleichbare Zusammenwirken der Vorsprünge und der darunterliegenden Ambosswalzen-Aufbauwalze **102** zu zeigen, welche als eine Ambosswalze in Bezug auf das Ultraschallhorn **342** wirkt.

[0219] Der Zweck des Arbeitsvorsprungs **376** besteht darin, die Arbeit des ausgewählten Durchschneidens der elastischen Fäden an den Schrittabschnitten auszuführen, während, nur wenn dies gewünscht ist, gleichzeitig Verschweißungen oder Schnitte im Bahnelement **19** oder **21** und/oder in der Substratbahn **100** ausgebildet werden.

[0220] Im Vergleich besteht der Zweck des Gleichgewicht haltenden Vorsprungs darin, eine Masse bereitzustellen, welche die Masse des Arbeitsvorsprungs ausgleicht. Vorzugsweise ist der Gleichgewicht haltende Vorsprung darin wirksam, um den Schwerpunkt der Verbindung von Arbeitsvorsprung und Gleichgewicht haltendem Vorsprung (z. B. Betätigungselement **375**) auf die Drehachse **372** zu verlagern, vorzugsweise auf den Schwerpunkt des inneren Kernelements **368**, wodurch der Schwerpunkt des Horns auf der Drehachse gehalten wird.

[0221] Wie in **Fig.** 24 gezeigt, erstreckt sich der Gleichgewicht haltende Vorsprung **378** entlang der gesamten Breite "WRS" der radialen Oberfläche. In ähnlicher Weise erstreckt sich der Arbeitsvorsprung ebenfalls typischerweise entlang der gesamten Breite "WRS" der radialen Oberfläche.

[0222] Der Arbeitsvorsprung **376** weist eine erste Höhe "HWP" und eine erste Breite "WWP" auf. Der Gleichgewicht haltende Vorsprung **378** weist eine zweite Höhe "HCP" und eine zweite Breite "WCP" auf. Als allgemeines Prinzip gilt, dass die Höhe "HCP" des Gleichgewicht haltenden Vorsprungs **378** geringer ist als die Höhe "HWP" des Arbeitsvorsprungs **376**.

[0223] Die spezifische Höhe und Breite des Arbeitsvorsprungs und seines entsprechenden Gleichgewicht haltenden Vorsprungs verändert sich gemäß der Arbeitsumgebung, in welcher das Betätigungselement eingesetzt wird. Die Anmelder haben mit der Erfindung Versuche angestellt, in welchen sie eine Substratbahn **100** und Bahnelemente **19**, **21** mit je 23,7 g/m^2 (0,7 Ounce per Square Yard) Polypropylenspinnvlies eingesetzt haben. Die Elastikelemente waren Lycra® Elastikfäden mit 940 Decitex. Das innere Kernelement **368** des eingesetzten drehbaren Ultraschallhorns hatte einen Durchmesser von ungefähr 6 Inch. Unter diesen Arbeitsbedingungen wies der Arbeitsvorsprung eine bevorzugte Höhe "HWP" von 0,47 cm (3/16 Inch) und eine bevorzugte Breite "WWP" von 0,47 cm (3/16 Inch) auf. Ein bevorzugter Bereich der Höhen "HWP" für diese Arbeitsumgebung beträgt 0,33 cm (0,13 Inch) bis ungefähr 0,64 cm (0,25 Inch). Ein bevorzugter Bereich der Breiten "WWP" für diese Arbeitsumgebung reicht ebenfalls von 0,33 cm (0,13 Inch) bis ungefähr 0,64 cm (0,25 Inch).

[0224] Die bevorzugte Höhe "HCP" des Gleichgewicht haltenden Vorsprungs **378** hängt von der Höhe "HWP" des entsprechenden Arbeitsvorsprungs ab, wobei die Höhe "HCP" vorzugsweise ungefähr die halbe Höhe des Arbeitsvorsprungs beträgt. Dementsprechend beträgt in der obigen Arbeitsumgebung und bei einer gegebenen Höhe von 0,47 cm (3/16 (0,188) Inch) für "HWP" die bevorzugte Höhe "HCP" für den Gleichgewicht haltenden Vorsprung ungefähr 0,24 cm (3/32 (0,094) Inch).

[0225] Sobald die Höhe des Gleichgewicht haltenden Vorsprungs bestimmt worden ist, wird vorzugsweise die

Breite "WCP" des Gleichgewicht haltenden Vorsprungs durch Berechnen der Breite bestimmt, die notwendig ist, um die Masse bereitzustellen, die erforderlich ist, um die Masse der Arbeitsoberfläche auszugleichen und dadurch den Schwerpunkt der Verbindung der voneinander beabstandeten Arbeits- und Gegengewichtsvorsprünge (z. B. des Betätigungselements **375**) auf der Drehachse **372** anzuordnen. Wo zum Beispiel die Höhe "HCP" des Gleichgewicht haltenden Vorsprungs ungefähr die Hälfte der Höhe des Arbeitsvorsprungs ist, ist die Breite "WCP" ungefähr doppelt die Breite "WWP" des Arbeitsvorsprungs.

[0226] Der Arbeitsvorsprung und der Gleichgewicht haltende Vorsprung weisen jeder eine Länge und im Wesentlichen gleichförmigen Querschnitt auf, der sich über die volle Breite "WAS" der äußeren radialen Oberfläche **374** erstreckt, deren Länge, wie in **Fig.** 22 gezeigt, im Wesentlichen geringer als die Gesamtlänge der Aufbauwalze **102** zwischen deren gegenüber liegenden Enden ist. Der Arbeitsvorsprung kann kürzer als die Breite "WAS" sein. Jedoch ist er allgemein nicht länger als die Breite der äußeren radialen Oberfläche. In ähnlicher Weise kann der Gleichgewicht haltende Vorsprung kürzer als die Breite der radialen Oberfläche sein, wenn gewünscht, so lange das Massengleichgewicht erreicht wird, der Schwerpunkt auf der Drehachse liegt und die Höhenerfordernisse erfüllt werden.

[0227] Die Bedeutsamkeit des Umstands, dass der Schwerpunkt auf der Drehachse zu liegen kommt, ist eine zweifache.

[0228] Erstens hilft ein solch richtig positionierter Schwerpunkt beim Beibehalten der mechanischen Drehstabilität des Horns, wenn es um seine Achse **372** rotiert. Zweitens trägt das Beibehalten des Schwerpunkts am selben Ort wie jenes des inneren Kernelements **368** allgemein zum Ultraschallwirkungsgrad des Horns bei, wobei das innere Kernelement **368** allein für die wirkungsvolle Übertragung von Ultraschallenergie gestaltet wurde.

[0229] Nun mit Bezug auf **Fig.** 25 weist in dem hierin dargestellten Beispiel die äußere radiale Oberfläche **374** des Horns **342** eine Breite "WAS" von ungefähr 5,04 cm (2 Inch) auf. In den dargestellten Ausführungsformen ist die äußere radiale Oberfläche gegen die Aufbauwalze **102** mit einer Kraft von z. B. 44,48–444,8 N (10–100 Pounds) über die 5,04 cm (2 Inch) Breite "WAS" und gegen einen absoluten Anschlag **380** (siehe **Fig.** 26), der so eingestellt ist, um null Spiel bereitzustellen, vorangedrückt, und um daher einen Quetschspalt **382** zwischen dem Horn **342** und der Aufbauwalze **102** bereitzustellen, wenn der Arbeitsvorsprung **376** gegen die Aufbauwalze **102** gedreht wird, wie in **Fig.** 25 gezeigt. Die Vorspannkraft hängt in gewissem Maße von der Arbeitsumgebung ab, welche den Aufbau der Werkstücke **319** mitumfasst. Dementsprechend ist die oben vorgegebene Kraft nicht einschränkend und versteht sich nur beispielhaft.

[0230] Wie durch die gemeinsamen Darstellungen in **Fig.** 25 und 26 gezeigt, beabstandet der absolute Anschlag **380** die äußere radiale Oberfläche der Aufbauwalze oder des Horns, das den Arbeitsvorsprung trägt, vom anderen Element des Betätigungselements **375**, wobei ein Spalt **381** zwischen der radialen äußeren Oberfläche des Horns und der entsprechenden äußeren Oberfläche **383** der Aufbau- oder Ambosswalze bestehen bleibt, wobei die äußere radiale Oberfläche **374** nie mit der Aufbauwalze **102** in Kontakt tritt, noch übt die äußere radiale Oberfläche **374** eine Kraft gegen die Verbundbahn **121** aus.

[0231] In ähnlicher Weise ist der Gleichgewicht haltende Vorsprung **378**, wenn er sich dem Bereich des Quetschspalts **382** nähert, von der Aufbauwalze durch einen Abstand, der "HWP" minus "HCP" entspricht, getrennt, wobei der Gleichgewicht haltende Vorsprung nie in Kontakt mit der Aufbauwalze **102** kommt oder eine Kraft auf diese ausübt.

[0232] So lange die Dicke der Verbundbahn **121** geringer ist als der Freiraum zwischen dem Gleichgewicht haltenden Vorsprung und den zugeordneten Aufbau/Amboss-Walze **102**, übt der Gleichgewicht haltende Vorsprung keine Kraft auf die Verbundbahn **121** aus. Wo die Bahndicke größer ist als der Freiraum zwischen dem Gleichgewicht haltenden Vorsprung und der Ambosswalze, kann ein Ersatzhorn verwendet werden, wobei der Freiraum zwischen der Ambosswalze und dem Gleichgewicht haltenden Vorsprung größer als die Dicke der Verbundbahn **121** ist.

[0233] Im Allgemeinen dreht sich dann der Arbeitsvorsprung **376** mit der Drehung der drehbaren Aufbauwalze **102**, wodurch folglich der Quetschspalt **382** kurzzeitig einmal während jeder Umdrehung des Horns **342** für einen Zeitraum geschlossen wird, die der Zeit entspricht, die der Arbeitsvorsprung braucht, um den Quetschspalt **382** zu überqueren. Die Zeit "x" in Sekunden, die der Arbeitsvorsprung braucht, um den Quetschspalt zu überqueren, wird durch die Gleichung angegeben:

$$x = (WWP/L)*T$$

wobei:

L = Länge jedes Werkstücks, gemessen in der Maschinenrichtung

T = Zeit in Sekunden für jedes Werkstück, um einen gegebenen Punkt in der Bearbeitungsstraße zu durchlaufen.

[0234] Zum Beispiel, angenommen eine Länge "L" von 76 cm (30 Inch) für jedes Werkstück **319**, eine Bearbeitungsstraßengeschwindigkeit von 10 Produkten pro Minute (daher 6 Sekunden für jedes Werkstück, um einen beliebig gegebenen Punkt in der Bearbeitungsstraße zu passieren) und eine Breite "WWP" des Arbeitsvorsprungs von 0, 47 cm (3/16 Inch) liegen vor, dann überfährt der Arbeitsvorsprung den Quetschspalt **382** und ist daher mit jedem Werkstück für 0,0375 Sekunden in Arbeitskontakt. Unter Einsatz derselben Gleichung kann man die folgenden Verhältnisse berechnen:

Kontaktzeit	Werkstücke	Werkstück
Sekunden	Pro Minute	Länge, cm (Inch)
0,0375	10	76 (30)
0,0038	100	76 (30)
0,0012	300	76 (30)
0,0006	600	76 (30)
0,0469	10	61 (24)
0,0047	100	61 (24)
0,0016	300	61 (24)
0,0008	600	61 (24)

[0235] Im Allgemeinen beträgt die bevorzugte Verweilzeit, die der Zeit entspricht, die der Arbeitsvorsprung braucht, um den Quetschspalt **382** zu überfahren, zwischen ungefähr 0,0005 Sekunden bis ungefähr 0,2 Sekunden.

[0236] Bei Kontakt des Arbeitsvorsprungs **376** mit der Verbundbahn **121** und bei vorgegebener Nullspieleinstellung des absoluten Anschlags **380** drückt die Dicke der Verbundbahn **121** das Horn **342** und die Aufbauwalze **102** gegen den Druck, der auf das Horn oder die Aufbauwalze am Quetschspalt **382** ausgeübt wird, auseinander. Mit Bezug auf **Fig.** 26 übt ein doppeltwirkender Zylinder **384**, pneumatisch oder hydraulisch, eine nach oben gerichtete Kraft auf die entsprechende Ambosswalze **328** durch eine starre Hebelarmstange **386** aus, die an der Welle **388** auf der Ambosswalze **328** befestigt ist, die der Drehachse der Ambosswalze **328** entspricht. Die starre Stange ist am Hebeldrehpunkt **390** mit dem Maschinenbett verbunden. In den Arbeitsbeispielen der Erfinder, die z. B. 23,73 g/m^2 (0,7 osy) Polypropylenspinnvliesbahnen und 940 Decitex Lycra® einsetzen, wird ein Quetschspaltdruck im Bereich von ungefähr 500 Newton pro Meter linearem Kontakt bis ungefähr 9000 Newton pro Meter bevorzugt.

[0237] Zum Betrieb des Ultraschallhorns ist des Weiteren zu sagen, dass die Amplitude der Hornvibrationen zum Aufbau und zu den Materialien jedes besonderen Horns in Bezug steht. Bei Vorgabe eines Horns, das ein inneres Kernelement **368** aufweist, das vom Aufbau her so konstruiert ist, wie in der US-Patentschrift **5**,**110**,**403** an Ehlert offenbart, von ungefähr 15 cm (6 Inch) Durchmesser, 5,04 cm (2 Inch) Breite "WRS" der äußeren radialen Oberfläche unter Verwendung einer Wolframlegierungszusammensetzung ist eine Hornamplitude von ungefähr 0,025 Millimeter bis ungefähr 0,075 Millimeter typisch. Durch Erhöhen der Leistungsabgabe an das Horn kann die Amplitude etwas auf ungefähr 0,055 Millimeter erhöht werden. Aber wiederum gilt, dass der Amplitudenbereich im Allgemeinen durch den Aufbau des verwendeten Horns beschränkt ist.

[0238] Um die Menge an Ultraschallenergie, die durch das Horn aufgebracht wird, zu steuern, regelt man die in Verbindung stehenden Faktoren des Quetschspaltdrucks, z. B. am Spalt **382**, die Amplitude der Hornvibration und die Zeit, die das Horn mit der Verbundbahn **121** in Kontakt ist. Eine Erhöhung eines beliebigen der Parameter Quetschspaltdruck, Amplitude der Hornvibration und Kontaktzeit erhöht die Menge der angelegten Energie.

[0239] Wenn sich die angelegte Energiemenge erhöht, so erhöht sich auch die Reaktion der Materialien in der Verbundbahn **121**. Wenn Energie minimal angelegt wird, kann die Ultraschallvorrichtung keine Wirkung auf die Bahn ausüben. Wenn die Energieabgabe an die Bahn beim Horn **342** stufenweise erhöht wird, wird die Energie in der Folge groß genug, um die elastischen Fäden **112** zu durchtrennen, während nur mäßige Marken, wenn überhaupt, auf der jeweiligen Bahn **100**, **19** oder **21** zurückbleiben. Wenn die Energieabgabe weiter erhöht wird, schneidet die Ultraschallenergie die elastischen Fäden **112** und bildet im selben Vorgang eine Schweißnaht (nicht gezeigt) zwischen der Substratbahn **100** und dem jeweiligen Bahnelement **19**, **21** aus. Wenn die Energiemenge weiter in einen Bereich über dem in dieser Erfindung bevorzugten erhöht wird, wer-

den die Fäden **112** gemeinsam mit dem Durchschneiden der Substratbahn **100** und des jeweiligen Bahnelements **19**, **21** abgeschnitten. Jene Fachleute auf diesem Gebiet der Technik werden erkennen, dass die spezifischen Parameter zum Erzielen der oben beschriebenen Bearbeitungsniveaus von der verwendeten Vorrichtung, von der der Vorrichtung zugeführten Leistung und von den Kennzeichen der Verbundbahn **121**, die bearbeitet wird, abhängen. Geeignete Ultraschallgeneratoren sind natürlich von zum Beispiel Branson Sonic Power Company, Danbury, Connecticut, erhältlich.

[0240] Während **Fig.** 24 und 25 einen Arbeitsvorsprung und einen das Gleichgewicht haltenden Vorsprung zeigen, kann man mehr von jedem Vorsprung, je nach Wunsch, mit Bevorzugung jener Zahl einsetzen, bei der das Massengleichgewicht im Wesentlichen den Schwerpunkt unverändert auf der Drehachse **374** hält. Dementsprechend können zwei Arbeitsvorsprünge verwendet werden, wobei der zweite Arbeitsvorsprung den Bedarf für einen das Gleichgewicht haltenden Vorsprung **378** ersetzt und diesen überflüssig macht. Die Drehgeschwindigkeit des Horns **342** wird dementsprechend so angepasst, dass zwei Arbeitsvorsprünge **319** das Horn bei jeder Drehung des Horns **342** passieren.

[0241] Die Oberflächengeschwindigkeit des Arbeitsvorsprungs **376**, wenn in Kontakt mit der Verbundbahn **121**, sollte vorzugsweise innerhalb von 10% der Oberflächengeschwindigkeit der Verbundbahn **121** angeglichen sein. Damit jedoch der Arbeitsvorsprung nicht auf anderen Bereichen der Bahn tätig wird, muss das Horn in der Drehung nur einen und zwar genau einen Arbeitsvorsprung weiterdrehen, während die Verbundbahn **121** um die Länge eines Werkstücks vorrückt. Da der Umfang des 15 cm (6 Inch) Durchmesser Horns, das als ein Beispiel verwendet wird, einen Umfang von ungefähr 45 cm (18 Inch) aufweist, da die Abmessung des Horns für seine Ultraschallresonanzfähigkeit ausschlaggebend ist und da der Bekleidungszuschnitt in dieser besonderen Gestalt typischerweise 61–76 cm (24–30 Inch) lang an Bekleidungsstücklänge "L" ist, ist die Oberflächengeschwindigkeit des Horns vorzugsweise auf unter die konstante Oberflächengeschwindigkeit der Verbundbahn **121** abgesenkt, während das Horn mit der Bahn in Kontakt ist. Dementsprechend wird die Drehgeschwindigkeit des Horns erhöht, wenn der Schritt 24 eines Zuschnitts sich dem Horn **342** nähert, gleicht sich der Oberflächengeschwindigkeit der Bahn **121** an, während der Arbeitsvorsprung Ultraschallenergie auf die Bahn **121** im Schritt 24 aufbringt und wird verringert, nachdem der Schritt das Horn durchlaufen hat.

[0242] Ein herkömmliches Verfahren zum Steuern der Drehgeschwindigkeit des Horns **342** ist ein Servomotor (nicht gezeigt). Ein bevorzugtes Verfahren zum Steuern der Drehgeschwindigkeit des Horns ist der Einsatz eines Satzes von nicht kreisförmigen Antriebszahnrädern **392**, **394**, die veranschaulichend in **Fig.** 8 gezeigt sind. Eine vollständige Offenbarung des Aufbaus und des Betriebs von solchen nicht kreisförmigen Antriebszahnrädern, um die Geschwindigkeit der angetriebenen Vorrichtung zu veränderlich zu gestalten, wird in der ebenfalls schwebenden Anmeldung, Seriennummer 08/186,352, eingereicht am 25. Januar **1994**, gegeben, die hierin durch Bezugnahme auf ihre Lehre des Aufbaus und des Einsatzes von nicht kreisförmigen Zahnrädern mitaufgenommen ist.

[0243] Es sollte der Vollständigkeit halber beachtet werden, dass ein eigenes Horn **342** an jeder inneren Kante **148**, **176** der jeweiligen Bahnelemente **19** und **21** eingesetzt wird, wie in **Fig.** 22 gezeigt.

[0244] Die Offenbarung hat sich bisher in Bezug auf das Schneiden der Schrittelastikelemente auf einen oder mehreren Arbeitvorsprünge, die auf dem Ultraschallhorn **342** angeordnet sind, konzentriert. **Fig.** 26 und 27 zeigen, dass die Arbeitsvorsprünge alternativ auf dem funktionalen Amboss angeordnet sein können, worauf ein herkömmliches Ultraschallhorn, z. B. wie in 5,110,403 an Ehlert gelehrt, ohne Modifikationen verwendet werden kann. Mit Bezug auf **Fig.** 27 wird eine Mehrzahl von Arbeitsvorsprüngen **376** auf der äußeren Oberfläche **383** um den Umfang der in anderer Weise herkömmlichen Ambosswalze **328** angeordnet, wobei ein Arbeitsvorsprung pro wiederholter Länge der Produktzuschnitte verarbeitet wird. Ein herkömmliches drehbares Ultraschallhorn **342** wird eingesetzt, um Ultraschallenergie auf die Bahn gegen die Vorsprünge zu übertragen. Wiederum ist ein absoluter Anschlag **380** für ein Nullspiel zwischen dem Horn und der Ambosswalze bei jedem Arbeitsvorsprung **376** eingestellt. Wenn das Horn gerade nicht gegen einen Vorsprung **376** arbeitet, wird dementsprechend kein Druck auf die Bahn **121** ausgeübt, wobei geringe, wenn überhaupt, Energie vom Horn **342** auf die Bahn zwischen den Arbeitsvorsprüngen übertragen wird.

[0245] **Fig.** 26 ist in erster Linie wichtig, um den pneumatischen oder hydraulischen Zylinder zu zeigen, der Druck auf den Spalt **382** gegen den absoluten Anschlag **380** ausübt, wobei die Hebelstange **386** für alle dargestellten Ausführungsformen eingesetzt wird. **Fig.** 26 zeigt, dass der Druck auf eine Ambosswalze ausgeübt wird, welche die Arbeitsvorsprünge trägt. Der Druck könnte alternativ auf das drehbare Ultraschallhorn **342** ausgeübt werden.

[0246] **Fig.** 26 stellt des Weiteren eine Ambosswalze **328** dar, die kleiner als das Ultraschallhorn **342** ist und die Arbeitsvorsprünge **376** trägt, wobei die relative Größe des Horns und des Ambosses als auch die Auswahl, welche der beiden Vorrichtungen, Horn und Amboss, die Arbeitsvorsprungmittel trägt, nun eine Frage der Gestaltung ist.

[0247] Wie in **Fig.** 26 und 27 gezeigt, wo zwei oder mehr Arbeitsvorsprünge **376** gleichmäßig beabstandet um den Umfang des Horns **342** oder der Ambosswalze **328** herum angeordnet sind, wird kein das Gleichgewicht haltender Vorsprung **378** gebraucht.

[0248] Es wird angenommen, dass der Betrieb und die Funktionen der Schneidvorrichtung **154** durch die vorangehende Beschreibung der Elemente völlig offensichtlich geworden ist, aber aus Gründen der Vollständigkeit der Offenbarung wird nun der Einsatz der Schneidevorrichtung kurz mit Bezug auf die in **Fig.** 8, 24 und 25 dargestellte Ausführungsform beschrieben.

[0249] Die Substratbahn **100** wird in die gezeigten Bearbeitungselemente durch die Antriebskraft der Umlenkwalze **104** gegen die sich drehende Aufbauwalze **102** eingezogen und bewegt sich auf der Aufbauwalze **102** zum Spalt **144** weiter. Zur selben Zeit werden die Bahnen **106** in die gezeigten Bearbeitungselemente durch die Antriebskraft der Umlenkwalze **110** am Spalt **144** eingezogen, wobei sie zuerst unter der Klebemittelsprühvorrichtung **108** durchgezogen werden. Die Klebemittelsprühvorrichtung ist so ausgerichtet, um die gesamten Oberflächen der Bahnen **106** mit Ausnahme der Kanten zu bedecken, um Klebemittelüberschuss zu vermeiden.

[0250] Die elastischen Fäden werden in den Spalt **144** über Fadenführungen **122** eingezogen. Die Führungen **122** bewegen sich in Bezug auf die Maschinrichtung in der Querrichtung zur Bewegungsrichtung der Bahnen **100** und **106** entlang der Bearbeitungstätigkeit, um die Muster abhängigen Pfade **396** und **398** der elastischen Fäden entlang der vorderen und hinteren Abschnitte **348**, **350** der Beinöffnungen **316** zu erzeugen (gezeigt in **Fig.** 20).

[0251] Die Bahnen **106** werden mit der Substratbahn **100** durch den Druck am Spalt **144** in Verbindung mit der Wirkung der Klebemittelschicht **55** verklebt, wodurch auch die elastischen Fäden **112** zwischen der Substratschicht **100** und dem jeweiligen Bahnelement **19**, **21** ausgenommen im Schritt 24 jedes Zuschnitts **10** eingeschlossen werden.

[0252] Im Schritt 24 treten die elastischen Fäden **112** an den Kanten der Klebemittelschicht **55** aus und überspannen den Schrittabschnitt entlang der inneren Kanten **148** und **176** der jeweiligen vorderen und hinteren Elemente der körperseitigen Schicht **14**. Die Abschnitte der elastischen Fäden **112C**, die den Schritt 24 der jeweiligen Zuschnitte **10** überspannen, werden durch Ultraschallenergie am Ultraschallhorn **342** ohne Durchschneiden der Substratbahn **100** oder der jeweiligen Bahnelemente **19** oder **21** geschnitten. Jedoch könnten die Substratbahn und die Bahnelemente durch Erhöhen der wirksamen Leistungsmenge, die auf die Verbundbahn **121** aufgebracht wird, z. B. durch Erhöhen der Hornamplitude, der Kontaktzeit und/oder des Drucks am Spalt **382**, durchgeschnitten werden. Die Bahn, die folglich die so bearbeiteten Werkstücke enthält, verlässt die Aufbauwalze **102** an der Umlenkwalze **156**.

[0253] Ohne an irgendeine bestimmte Theorie gebunden zu sein, glauben die Erfinder, dass die Einzelstücknatur der elastischen Fäden und vielleicht die Tatsache, dass ihre Durchmesser sich von der allgemeinen Dicke der Bahnen **100** und **106** unterscheiden, der Grund dafür sein kann, dass die Fäden **112** die Ultraschallenergie so konzentrieren, dass die Fäden auf die Ultraschallenergie reagieren, bevor die Grundbahn oder die Abdeckbahnen dies tun. Daher wird durch Begrenzen der Energiemenge, die auf die Verbundbahn **121** übertragen wird, die Wirkung auf jenen Abschnitt der Bahn (die elastischen Fäden), welcher zuerst reagiert, oder, wenn gewünscht, auf eine Verbindung von Schneiden der elastischen Fäden und Ausbilden einer Verschweißung zwischen der Substratbahn **100** und dem jeweiligen Bahnelement **19** oder **21** begrenzt.

STEUERN DES SCHRUMPFENS DER BAHNBREITE

[0254] In den gezeigten Zuschnitten **10** sind die vorderen Beinelastikelemente **50**, die Schrittelastikelemente **51** und die hinteren Beinelastikelemente **48** in einem gedehnten Zustand in der Verbundbahn **121** benachbart zu den Kanten der jeweiligen Beinöffnungen **316** (die Zusammensetzung der Beinöffnungen **44**, **46**) angeordnet, wobei die jeweiligen elastischen Elemente in Richtungen, die im Allgemeinen den Konturen der Kanten der Beinöffnungen **316** folgen, ausgerichtet sind. Jedes solcher Elastikelemente **48**, **50** und **51** umfasst ein oder mehrere Segmente, die sich in eine Richtung quer über die Breitenabmessung "WW" der Bahn erstrecken (**Fig.** 20), die der Längsabmessung "L1" (**Fig.** 1) der Verbundbahn **121** (Quermaschinenrichtung oder CMD) entspricht. Solche gedehnten Elemente üben auf Grund der Dehnung zusammenziehende Kräfte in der Quermaschinenrichtung aus und erzwingen eine tatsächliche Verringerung der Breite "WW" der Bahn **121**.

[0255] **Fig.** 13 und 28–30 stellen eine Ausführungsform der Vorrichtungen und Verfahren der Erfindung dar. Nun mit Bezug auf **Fig.** 13 tritt die Substratbahn **100** in die Bearbeitungsstraße bei der Umlenkwalze **104** ein, geht unter der Umlenkwalze **104** durch und dann in einen Quetschspalt zwischen einer zweigen Walze **110** und der Aufbauwalze **102** hinein. Die zweiten Bahnelemente **106** werden mit der Substratbahn **100** zusammengefügt und die elastischen Fäden **112** in die Verbundbahn **121** in gedehntem Zustand an den Positionen, die sie letztlich im Zuschnitt **10** und im Bekleidungsstück **25** einnehmen, eingebaut. Typischerweise werden die elastischen Elemente um ungefähr 100% bis ungefähr 300% zu dem Zeitpunkt gedehnt, wo sie in die Bahn **121** eingebaut werden, während diese aus der Substratbahn **100** und den Bahnen **106** gebildet wird.

[0256] Von der Elastikelement-Aufbauwalze 102 geht sie Bahn **121** unter einer Umlenkwalze **156** hindurch und auf die Oberfläche der Zusammenfügungswalze **158** hinauf. Wie hierin gekennzeichnet, wird Arbeit an der Bahn **121** an einer oder an mehreren Stationen auf der Zusammenfügungswalze **158** in serieller Art entlang

der allgemein endlosen Länge der Bahn **121** ausgeführt, so dass eine Reihe von Zuschnitten **10** oder Zuschnittvorformlingen in der Bahn **121** hergestellt werden, wobei einer auf den anderen folgt, wie allgemein gezeigt bei **10A** und **10B** in **Fig.** 1 und 20.

[0257] Von der Zusammenfügungswalze **158** geht die Bahn **121** unter der Umlenkwalze **160** und zwischen der Umlenkwalze **160** und der Schneidewalze **162** hindurch, so dass die Walze **160** als eine Ambosswalze in Bezug auf die Schneidewalze **162** wirkt. Von der Walze **160** läuft die Bahn **121** über die Umlenkwalze **162** und weiter zur Faltstation **166**.

[0258] Noch weiter mit Bezug auf **Fig.** 13 üben die Elastikelemente **48**, **50**, **51** zusammenziehende Kräfte in der Quermaschinenrichtung in der Bahn **121** aus, wobei dies an der Aufbauwalze für die äußere Decklage **102** beginnt und über den verbleibenden Teil der Länge des Abschnitts des Bearbeitungssystems andauert, der in **Fig.** 13 dargestellt ist, wobei die vielen Bearbeitungsstationen mitumfasst sind. Die Arbeit, die an den verschiedenen Arbeitsstationen und an z. B. der Ambosswalze **160** ausgeführt wird, erfordert die Lagegenauigkeit jedes Zuschnittvorformlings in Bezug auf die Arbeitselemente an der jeweiligen Arbeitsstation. Dementsprechend ist es wichtig, dass die Bahnabmessungen unveränderlich sind, und zwar sowohl die Längenabmessung als auch die Breitenabmessung, vom Spalt **144**, wo die quer ausgerichteten Elastikelemente in die Bahn eingebaut werden, über den verbleibenden Teil der unterhalb angeordneten Bearbeitungstätigkeiten, dargestellt in **Fig.** 13, bis zur Schneidewalze **174**.

[0259] Die folgende Beschreibung des Systems zum Begrenzen des Schrumpfens der Bahnbreite wird wiederum im Zusammenhang der Bearbeitungsstraße **151**, gezeigt in **Fig.** 13, gemacht. Dieses neuartige System kann mit anderen Verfahren und Vorrichtungen zum Steuern der Breite anderer Bahnen verwendet werden.

[0260] Mit Bezug auf **Fig.** 28–30 umfasst der äußere Umfang der Zusammenfügungswalze **158** im Allgemeinen ein Substrat **444**, welches sich zur Gänze um den Umfang der Zusammenfügungswalze und entlang der gesamten Länge "L8" der Walze erstreckt, welche im Wesentlichen mit der Breite "WW" der Bahn **121** übereinstimmt.

[0261] Eine erste Beschichtung **446**, die Gummi oder ein ähnlich elastisches Material umfasst, erstreckt sich um den gesamten Umfang der Zusammenfügungswalze **158** und entlang nur des zentralen Abschnitts "LC" der Länge der Walze.

[0262] Eine zweite Beschichtung **448** weist eine Zusammensetzung auf, die hauptsächlich metallische Elemente einbaut. Die Beschichtung **448** erstreckt sich um den gesamten Umfang der Aufbauwalze und entlang erster und zweiter Abschnitte "LE1" und "LE2" der Länge "L8" der Zusammenfügungswalze, benachbart dem ersten und zweiten Ende **450** und **452** der Walze.

[0263] Mit Bezug auf **Fig.** 28 und 29, vermitteln eine Reihe von Saugöffnungen **454** ein Ansaugen von der Innenseite der Zusammenfügungswalze **158**, was die Bahn **121** fest gegen den Verbundwerkstoff der äußeren Arbeitsoberfläche **456** der Walze **158** zieht, wobei der Verbundwerkstoff der äußeren Arbeitsoberfläche die Beschichtungen **446** und **448** als auch die unbeschichteten Abschnitte **449** der äußeren Oberfläche des Substrats **444** umfasst.

[0264] Mit Bezug auf **Fig.** 30 wird die zweite Beschichtung **448** vorzugsweise als eine im Wesentlichen metallische Mischung durch das Plasma- oder ein anderes Hochtemperaturaufbringungsverfahren aufgebracht. Zum Beispiel kann die Beschichtung **448** als ein Plasmaspray oder durch Einsatz eines elektrischen Lichtbogenmediums aufgebracht werden. Solche Beschichtungen sind von Plasma Coatings Inc., Waterbury, Connecticut erhältlich. Eine bevorzugte derartige Beschichtung für wenigstens die Umfangsabschnitte der Arbeitsoberflächen solcher Walzen wie die Walzen **102**, **156**, **158** und **160** ist von Plasma Coatings Inc. unter der Produktnummer **936** erhältlich.

[0265] Bei Verwenden der Aufbringungsverfahren, die oben erwähnt sind, ist die sich ergebende Beschichtung **448** durch eine unregelmäßige Oberflächentextur gekennzeichnet, welche die Vorsprünge **458** umfasst, die über die Beschichtungsoberfläche an willkürlichen, doch gering beabstandeten Stellen verteilt sind. In Abhängigkeit vom eingesetzten Aufbringungsverfahren und der genauen Mischung, die verwendet wurde, kann die Oberfläche der Beschichtung **448** der Arbeitsoberfläche von herkömmlichem Schleifpapier ähneln. In einigen Anwendungen wie in der vorliegenden Anwendung des Beständighaltens der Abmessungen einer Endlosbahn während der Übergabe von einer Walze auf die andere muss die Oberfläche der Beschichtung **448** nicht so aggressiv sein und erscheint mehr wie die Arbeitsoberfläche eines stumpfen oder gebrauchten Schleifpapiers.

[0266] In Verbindung mit den Vorsprüngen **458** umfasst die Oberfläche der Beschichtung **448** dementsprechende Täler **460** um die jeweiligen Vorsprünge herum.

[0267] Die genaue Beschaffenheit jeder besonderen Beschichtung auf Metallbasis **448** hängt etwas von der Mischung, die verwendet wird, und dem Aufbringungsverfahren ab. Dementsprechend können die Vorsprünge der aufgetragenen Beschichtung als ziemlich aggressiv, wie frisches Schleifpapier gekennzeichnet werden oder können etwas stumpfer wie gebrauchtes Schleifpapier sein. Die Beschichtung **448** kann in sich eines oder mehrere Ablösemittel wie Polytetrafluorethylen eingebaut haben, das gewöhnlich unter dem Handelsnamen Teflon® verkauft wird.

[0268] In der vorliegenden Anwendung kann die Bahn **100**, wenn sie in den Vorgang eintritt, der an der Umlenkwalze **104** dargestellt ist, allgemein als ein herkömmliches poröses Polypropylenspinnvlies, 23,73 g/m^2 (0,7 Ounces per Square Yard), bezeichnet werden, das eine allgemein verwickelte Matte aus Polypropylenfasern aufweist. Zusätzliche Lagen ähnlichen Materials können zur Bahn **100** als Bahnen **106** hinzugefügt werden, die am Spalt **144** dazukommen.

[0269] **Fig.** 30 stellt dar, dass, wenn die Bahn **100** gegen die Beschichtung **448** z. B. durch die normale Spannung in der Bahn oder durch die Ansaugung, die durch die jeweiligen Walzen **102**, **156**, **158** oder **160** gegeben ist, aufgezogen wird, die Vorsprünge **458** in die Bahn an den bestehenden Öffnungen in der Spinnvliesbahn zwischen den Fasern hineinragen. Wenn die Vorsprünge in die Bahn unter dem Zwang des Ansaugens oder der Bahnspannung in Längsrichtung eindringen, weiten sie die bestehenden Räume zwischen den Fasern auf, um einen ersten Satz von aufgeweiteten Öffnungen **462** zu erzeugen, die Ränder im Eingriff mit den Vorsprüngen aufweisen, wobei Faserelemente der Bahn an jenen Rändern angeordnet sind.

[0270] Während sich die Vorsprünge **458** völlig durch die Bahn hindurch erstrecken können, ist solches im Allgemeinen nicht der Fall und nicht notwendig. Durch das merkbare Hineinragen in die Dicke "T" der Bahn, wie in **Fig.** 30 gezeigt, gelangen die Vorsprünge mit den Fasern der Bahn in dem im Wesentlichen gesamten Abschnitt der Fläche der Bahn, der den Bereich, der mit der Beschichtung **448** beschichtet ist, überdeckt, mit ausreichendem Griff in Eingriff, so dass die Bahn in ihren Abmessungen beständig gegen die zusammenziehenden Kräfte der Elastikelemente, wie sie in der Quermaschinrichtung aufgebracht sind, gehalten wird. Wie in **Fig.** 28 ersichtlich, erstreckt sich die Beschichtung **448** zu den Enden **450** und **452** der Zusammenfügungswalze **158**, so dass die Kanten **464** der Bahn **121** mit der Beschichtung **448** unterlegt sind. Dementsprechend ergreifen die jeweiligen Vorsprünge **458**, die unter der Bahn an oder knapp benachbart zu den Kanten **464** zu liegen kommen, die Bahn an sogar den äußersten Rändern der Kanten **464**, um dadurch die Bahn gegen die in der Breitenabmessung zusammenziehenden Kräfte, die durch die Elastikelemente **48**, **50**, **51** ausgeübt werden, auch an den Kanten **464** in ihrer Abmessung beständig zu halten.

[0271] **Fig.** 31 stellt den wirksamen Druck nach unten auf die Bahn über ihre Breit "WW" dar und daher die wirksame Fähigkeit jenes nach unten gerichteten Drucks, die Bahn in ihrer Abmessung beständig gegen seitliche Kräfte in der Bahn zu halten, die dazu neigen, die Bahn in der Breitenabmessung zu destabilisieren.

[0272] An jeder Kante **464** der Bahn verläuft der Nettodruck nach unten auf die Bahn von einem allgemeinen Maximaldruck, dargestellt durch den flachen Abschnitt der Kurve über die Mitte der Breite "WW", auf null an den äußeren Rändern der Bahn. Der Übergang vom allgemeinen Maximaldruck auf null Druck wird durch die Übergangszone mit der Bezeichnung "E" dargestellt.

[0273] Die Breite der Übergangszone "E" hängt von der Fähigkeit der Beschichtung **448** in Verbindung mit der Ansaugung, wenn vorhanden, ab, die Kanten **464** der Bahn in der Breiten- oder CMD-Abmessung der Bahn unverrückt zu halten. Unter Verwendung der besonderen Beschichtung **448**, die oben beschrieben wurde, mit der oben beschriebenen Bahn in Verbindung mit einer Ansaugung von 0 bis ungefähr 19,92 kPa (0 bis ungefähr 80 Inch Wasser) vorzugsweise ungefähr 1,25 kPa bis ungefähr 3,74 kPa (5 bis ungefähr 15 Inch), noch besser ungefähr 2,49 kPa (10 Inch Wasser), wird die Verringerung in der Breite, die mit der Übergangszone einhergeht, auf ungefähr 5% begrenzt. wenn eine weniger aggressive Beschichtung **448** verwendet, wird oder wenn die Ansaugung verringert wird, steigt die Verringerung in der Breite, die mit den Übergangszonen einhergeht, auf einen Punkt, wo ohne Verwendung der Beschichtung **448** die Verringerung in der Breite im Allgemeinen wesentlich mehr als 5% beträgt.

[0274] In dem gezeigten Abschnitt der Bearbeitungsstraße weisen alle Walzen, welche die Bahn befördern, nachdem die Elastikelemente **48**, **50**, **51** in die Bahn eingearbeitet worden sind, vorzugsweise eine Beschichtung **448** auf, die wirksam ist, um die CMD-Abmessungsbeständigkeit in der Bahn aufrecht zu erhalten, während die Bahn auf der jeweiligen Walze befördert wird. Alle Walzen umfassen ebenfalls vorzugsweise eine Ansaugung, um die Beschichtung **448** beim Halten der Bahn zu unterstützen. Daher weisen wenigstens die Walzen **102**, **156**, **158**, **160** und **164** eine Beschichtung **448** auf.

[0275] Die Bahn kann wirkungsvoll auch ohne einen Einsatz von Ansaugung gehalten werden. Jedoch sieht man einen mäßigen Anstieg in der Verringerung der Breite dort, wo die Ansaugung nicht eingesetzt wird, wobei der Einsatz einer Ansaugung an jeder der Walzen bevorzugt wird.

[0276] Zusätzlich haben sie Erfinder herausgefunden, dass die Bahn einen Spalt wie jenen bei **466** zwischen den Walzen überqueren kann, während sie trotzdem die Abmessungsbeständigkeit der Bahn beibehält, so lange beide Walzen eine Beschichtung **448** eingearbeitet haben, die geeignet ist, besonders in die Kanten **464** der Bahn einzugreifen. Im Gegensatz dazu können die Walzen auch zufriedenstellend an einem herkömmlichen Quetschspalt (als Gegensatz zu einem Spalt) mit entsprechenden herkömmlichen Druckgrößen zum z. B. Übertragen der Bahn **121** von einer Walze auf eine andere eingesetzt werden.

[0277] Da die Vorsprünge **458** zufällig in der Beschichtung **448** eingestreut sind, ergreift die Beschichtung auf jeder Walze ihren eigenen einzigartigen Satz an bestehenden Öffnungen in der Bahn **121**, um dadurch ihren eigenen Satz von aufgeweiteten Öffnungen **462** zu schaffen, während sie mit den Fasern der Bahn in Eingriff steht.

[0278] Während nicht absolut notwendig, so wird die Wirksamkeit des Beibehaltens der Abmessungsstabilität in der Bahn dort etwas verbessert, wo die äußeren Arbeitsoberflächen **456** der jeweiligen walzen, welche die Bahn übertragen und empfangen, zu einander über die gesamte Breite der Bahn fluchtend ausgerichtet sind.
[0279] Die Erfinder haben herausgefunden, dass durch Verwenden einer Beschichtung **448**, die in ihrer Zusammensetzung Polytetrafluorethylen umfasst, Haftmittel und ähnliche, normalerweise aggressiv haftende Materialien leicht von der Oberfläche der Beschichtung **448** entfernt werden können, ohne die Fähigkeit der Beschichtung **448** aufgeben zu müssen, die Bahn **121** zu halten und dadurch die Abmessungsbeständigkeit der Bahn beizubehalten.
[0280] Es wird angenommen, dass der Betrieb und die Funktionen des beschichteten Förderwalzensystems durch die vorangehende Beschreibung der Elemente völlig offensichtlich geworden ist, aber aus Gründen der Vollständigkeit der Offenbarung wird nun der Einsatz der beschichteten Walzen kurz beschrieben.
[0281] Eine Bahn **100** tritt in den Bearbeitungsvorgang, der in **Fig.** 13 dargestellt ist, bei der Umlenkwalze **104** ein und wird gegen die Aufbauwalze **102** durch die Walze **110** am Spalt **144** gepresst. Während die Bahn auf der Walze **102** befördert wird, werden die elastischen Fäden **112** in die Bahn an den Stellen eingearbeitet, die geeignet positioniert sind, um die gewünschten elastischen Eigenschaften im fertigen Produkt, nämlich dem Bekleidungsstück **25**, bereitzustellen. Zusätzliche Bahnen **106** werden ebenfalls in den Aufbau am Spalt **144** eingearbeitet, um die Verbundbahn **121** herzustellen.
[0282] Sobald die Elastikelemente in die Bahn auf der Walze **102** eingearbeitet sind, umfasst die Bahn Elemente, die zusammenziehende Kräfte aufweisen, die in der Quermaschinrichtung wirken und eine tatsächliche Verringerung in der Breite der Bahn erzwingen wollen.
[0283] von der äußeren Decklagenaufbauwalze **102** wird die Bahn **121** zur Umlenkwalze **156** und von der Umlenkwalze **156** auf die Zusammenfügungswalze **158** übertragen. Auf der Zusammenfügungswalze **158** wird weiter Arbeit auf der Bahn an einer oder mehreren Stationen verrichtet. Von der Zusammenfügungswalze **158** wird die Bahn auf die Umlenkwalze **160** übertragen. Die Beinöffnungen **316** werden durch die Schneidewalze **162** gegen die Walze **160** ausgeschnitten, die als ein Amboss für den Schneidevorgang dient. Die Bahn **121** läuft dann über die Umlenkwalze **164** und läuft weiter zur Faltvorrichtung **166**.

ANORDNEN DES SCHRITTELASTIKELEMENTS

[0284] Dieser Abschnitt der Erfindung beschreibt das Schrittelastikelementaufbringungsuntersystem **159**. Dieses Untersystem stellt Verfahren und Vorrichtungen zur Aufnahme des Schrittelastikelementmaterials bereit, das sich mit einer ersten Geschwindigkeit bewegt, zum Dehnen des Elastikelementmaterials oder zum Beibehalten einer bestehenden Dehnung im Material, je nach dem (wie bei bereits gedehnten Materialien und latent elastischen Materialien), und zum Übertragen des Materials auf die Substratbahn **100** in gedehntem Zustand, wobei sich die Substratbahn mit einer zweiten Geschwindigkeit bewegt.
[0285] Die Verfahren und Vorrichtungen, die hier offenbart sind, können auch besonders nützlich zum Aufnehmen von Teilen elastischen Materials, wie Bein- oder Taillenelastikelementen, und zum Übertragen der Teile auf andere Produkte wie zum Beispiel einer Wegwerfwindel oder eines anderen Inkontinenzprodukts sein. Im Lichte der hierin gemachten Offenbarung ist es einfach einzusehen, dass die Verfahren und Vorrichtungen für das Aufbringen eines beliebigen Teils auf einen beliebigen geeigneten Aufnehmer geeignet wären.
[0286] Mit Bezug auf die Zeichnungen, die sich auf die Besonderheiten des Anordnens der Schrittelastikelemente beziehen, beschreiben **Fig.** 32–38 Hintergrundkonzepte, die sich auf das Anordnen der Schrittelastikelemente **51** beziehen; während **Fig.** 39–47 ein besonders repräsentatives Beispiel der Vorrichtungen und der Verfahren offenbaren, die für das Anordnen der Schrittelastikelemente **51** eingesetzt werden können, wie sie im Zuschnitt **10** aus **Fig.** 1 dargestellt sind.
[0287] Nun mit Bezug auf **Fig.** 32 und 33 wird repräsentativ ein Aspekt der Erfindung gezeigt, wobei die Vorrichtung, allgemein mit **530** bezeichnet, einzelne Teile **532**, die sich mit einer ersten Geschwindigkeit in die Richtung, die durch den ebendort beigefügten Pfeil **534** gekennzeichnet ist, bewegen, empfängt und die Teile **532** auf eine aufnehmende Bahn **536** aufbringt, die sich mit einer zweiten Geschwindigkeit in die Richtung, die durch den der empfangenden Bahn beigefügten Pfeil **538** gekennzeichnet ist, bewegt. Das dargestellte Beispiel der Vorrichtung **530** umfasst einen drehbaren Übertragungsaufbau **540** zum Aufnehmen und Aufbringen der Teile **532**. Die Vorrichtung **530**, wie repräsentativ in **Fig.** 32 und 33 gezeigt, umfasst des Weiteren ein Antriebsmittel **542** zum Übertragen von Drehenergie auf ein angetriebenes Mittel **544**. Das Antriebsmittel **542** umfasst wenigstens ein drehbares nicht kreisförmiges Zahnrad **546** und das angetriebene Mittel **544** umfasst wenigstens ein drehbares nicht kreisförmiges Zahnrad **548**. Im Betrieb greift das nicht kreisförmige Antriebszahnrad **546** in das nicht kreisförmige angetriebene Zahnrad **548** ein und dreht es, worauf dieses seinerseits den Übertragungsaufbau **540** dreht.
[0288] Das dargestellte Beispiel des Übertragungsaufbaus **540** umfasst wenigstens ein Schalensegment **550**, das mit einer Abtriebswelle **552** verbunden ist. Das Schalensegment **550** des Übertragungsaufbaus **540** kann mit der Abtriebswelle **552** durch jede Technik, die den Fachleuten auf diesem Gebiet der Technik bekannt

ist, zum Beispiel durch Schraubbolzen, Schrauben, Keile und passende Keilnuten, Schweißen und Ähnliches oder Verbindungen derselben verbunden sein. Zum Beispiel kann das Schalensegment **550** mit der Abtriebswelle **552** durch einen Keil, der in die passenden Keilnuten im Schalensegment **550** und der Abtriebswelle **552** eingeschoben ist, verbunden werden. In ähnlicher Weise können die anderen Komponenten der Vorrichtung **530** der vorliegenden Erfindung mit einander verbunden sein, wobei die oben beschriebenen Montagetechniken eingesetzt werden.

[0289] Das Schalensegment **550**, wie repräsentativ in **Fig.** 32 und 33 dargestellt, kann einen Förderkopf **554** und eine Wand **556** aufweisen, die mit dem Förderkopf verbunden ist und sich von diesem lotrecht erstreckt. Das Bahnelement ist ebenfalls mit der Abtriebswelle **552** verbunden. Die Abmessungen des Schalensegments **550** variieren in Abhängigkeit vom erwünschten Ausstoß des Förderaufbaus **540** und der Größe und Gestalt der einzelnen Teile **532**, die übertragen werden. Zum Beispiel kann der Förderkopf **554** des Schalensegments **550** eine gekrümmte Oberfläche **558**, die sich über ungefähr 20 Grad bis ungefähr 340 Grad erstreckt, mit einer Länge der äußeren gekrümmten Oberfläche von ungefähr 25 mm bis ungefähr 305 mm (ungefähr 1 Inch bis ungefähr 12 Inch) und einer Breite von ungefähr 13 mm bis ungefähr 512 mm (ungefähr 0,5 Inch bis ungefähr 20 Inch) aufweisen. Wenn sich die Abtriebswelle **552** dreht, bewegt sich der Übertragungsaufbau **540** in die Richtung, die durch den ebendort beigefügten Pfeil **560** angezeigt wird. Die äußere gekrümmte Oberfläche **558** des Förderkopfs, welche die äußere periphere Umfangsoberfläche des Übertragungsaufbaus **540** ist, bewegt sich entlang eines Umlaufpfades **562** und definiert diesen, der durch eine Aufnahmezone **564** und eine Übertragungszone **566** geht. Die Aufnahmezone **564** und die Übertragungszone **566** sind durch die jeweiligen Segmente des Umlaufpfades definiert, der durch die äußere gekrümmte Oberfläche **558** des Übertragungsaufbaus **540** durchfahren wird.

[0290] Das dargestellte Beispiel des Antriebsmittels **542** umfasst ein drehbares, nicht kreisförmiges Antriebszahnrad **546**, das mit einer Antriebswelle **568** verbunden ist. Das dargestellte Beispiel des angetriebenen Mittels **544** umfasst ein drehbares, nicht kreisförmiges angetriebenes Zahnrad **548**, das mit einer Abtriebswelle **552** verbunden ist. Die Antriebswelle **552** liegt parallel zur Antriebswelle **568**, aber versetzt zu dieser, so dass das nicht kreisförmige Antriebszahnrad **546** so konfiguriert ist, damit es mit dem nicht kreisförmigen angetriebenen Zahnrad **548** in Eingriff steht und dieses dreht. Das Antriebsmittel **542** kann einen Motor umfassen, der betriebsbereit durch ein geeignetes Getriebe mit der Antriebswelle **568** verbunden ist. Daher dreht im Betriebsfall der Motor die Antriebswelle **568**, welche das nicht kreisförmige Antriebszahnrad **546** dreht, das seinerseits das angetriebene Zahnrad **548**, die Abtriebswelle **552** und den Übertragungsaufbau **540** dreht.

[0291] Alternativ kann das dargestellte angetriebene Mittel **544** ein nicht kreisförmiges angetriebenes Zahnrad **548** umfassen, welches mit einer Zwischenwelle verbunden ist, anstatt mit der Abtriebswelle **552** verbunden zu sein. Der Begriff "Zwischenwelle" bezeichnet eine drehbare Welle, die an zwei Stellen unterstützt ist und die in der Lage ist, Drehenergie von einem Antriebsmittel **542** zu empfangen und die Energie auf die Antriebswelle **552** zu übertragen. Die Zwischenwelle liegt parallel zur Antriebswelle **568**, aber versetzt zu dieser, so dass das nicht kreisförmige Antriebszahnrad **546** so konfiguriert ist, damit es mit dem nicht kreisförmigen angetriebenen Zahnrad **548** in Eingriff steht und dieses dreht. Das angetriebene Mittel **544** kann des Weiteren ein Übertragungsmittel wie ein Paar von komplementären Zahnrädern umfassen, die mit der Zwischenwelle beziehungsweise der Abtriebswelle **552** verbunden sind, zum Weiterleiten der Drehenergie von der Zwischenwelle auf die Abtriebswelle **552**, um die Abtriebswelle **552** und den Übertragungsaufbau **540** zu drehen. Alternativ kann das Übertragungsmittel jeden Mechanismus, der den Fachleuten auf diesem Gebiet der Technik bekannt ist, umfassen, durch den Drehenergie von einer Welle auf eine andere übertragen wird, wie zum Beispiel kreisförmige Zahnräder, Keilriemen, Synchronriemen, Endlosketten und Ähnliches oder Verbindungen davon. Des weiteren kann das Übertragungsmittel ein zweites Paar von komplementären nicht kreisförmigen Zahnrädern umfassen, um zusätzliche Geschwindigkeitsvariationen bereitzustellen.

[0292] Man wird des Weiteren zu schätzen wissen, dass das Verfahren und die Vorrichtung **530** eine oder in der Alternative zwei, drei oder mehrere Verbindungen vom Übertragungsaufbau **540** und den Antriebsmitteln **544** in Serie eingesetzt werden, um die gewünschte Aufbringung der einzelnen Teile auf die Substratbahn zu erzielen. Die unterschiedlichen Kombinationen können den Einsatz einer sich ununterbrochen bewegenden Bahn erlauben, um die einzelnen Teile anzuliefern. Zusätzlich können größere Geschwindigkeitsunterschiede durch den Einsatz von Kombinationen des Übertragungsaufbaus und der angetriebenen Mittel in Serie erzielt werden. Zum Beispiel wird nun mit Bezug auf **Fig.** 34A, 34B, 35 und 36 repräsentativ eine andere Vorrichtung, allgemein mit 530 bezeichnet, gezeigt, welche einzelne Teile **532** einer Bahn eines elastischen Materials **570** empfängt, die sich mit einer ersten Geschwindigkeit in die Richtung bewegen, die durch den Pfeil **534** angezeigt ist, welcher der Bahn **570** beigefügt ist, und die Teile **532** auf eine aufnehmende Bahn **536** überträgt, die sich mit einer zweiten Geschwindigkeit in die Richtung bewegt, die durch den Pfeil **574** angezeigt ist, welcher der Bahn **536** beigefügt ist. Das dargestellte Beispiel der Vorrichtung **530** umfasst drei Schalensegmente **550**, dargestellt durch **550A**, **550B** und **550C** (**Fig.** 35 und 36) zum Aufnehmen und Aufbringen der Teile **532**. Die Vorrichtung **530** umfasst des Weiteren ein Getriebe **576**, wie repräsentativ in **Fig.** 34A und 35 gezeigt, welches ein Antriebsmittel **542** aufweist, das ein drehbares, nicht kreisförmiges Antriebszahnrad **546** zum Übertragen

der Drehenergie auf die drei angetriebenen Mittel **544**, dargestellt durch **544A**, **544B** und **544C**, umfasst. Das angetriebene Mittel **544**, das ein drehbares, nicht kreisförmiges angetriebenes Getriebe **548** umfasst, dargestellt durch **548A**, **548B** und **548C**, ist so konfiguriert, um jedes der Schalensegmente **550** zu drehen.

[0293] Wie in **Fig.** 35 und 36 gezeigt, ist jedes der Schalensegmente **550** mit einer konzentrischen Welle **578** verbunden, die durch **578A**, **578B** und **578C** repräsentiert wird. Wenn sich jede konzentrische Welle **578** dreht, bewegt sich der jeweilige Übertragungsaufbau **540** in die Richtung, die durch den Pfeil **586**, der dem Übertragungsaufbau beigefügt ist, bezeichnet wird. Im Betriebsfall bewegen sich die gekrümmten Umfangsoberflächen **558** der jeweiligen Schalensegmente **550A**, **550B** und **550C** entlang des umlaufenden Pfades **562** und definieren diesen, der nun durch die Aufnahmezone **564** und die Übertragungszone **566** hindurchgeht. Die Aufnahmezone **564** und die Übertragungszone **566** sind durch die jeweiligen Segmente des umlaufenden Pfades definiert, der von den gekrümmten äußeren Oberflächen des Übertragungsaufbaus **540** durchlaufen wird.

[0294] Die Größe und die Gestalt jedes Schalensegments **550** kann verschieden sein, wie sich auch die Anzahl der Schalensegmente pro Übertragungsaufbau **540** verändert. Wenn zum Beispiel die Vorrichtung drei Schalensegmente aufweist, wie in **Fig.** 35 und 36 repräsentativ dargestellt, kann jedes Schalensegment **550** eine äußere gekrümmte Oberfläche aufweisen, die ungefähr 30 bis ungefähr 120 Grad des umlaufenden Pfades **562** des Übertragungsaufbaus **540** überspannt.

[0295] Wie in **Fig.** 34A, 34B, 35 und 36 dargestellt, umfasst das Beispiel des Antriebsmittels **542** das drehbare, nicht kreisförmige Antriebszahnrad **546**, das mit einer Antriebswelle **568** verbunden ist. Das dargestellte Beispiel jedes der angetriebenen Mittel **544** umfasst das entsprechende drehbare, nicht kreisförmige angetriebene Zahnrad **548**, das mit einer entsprechenden Zwischenwelle **588**, dargestellt durch **588A**, **588B** und **588C**, verbunden ist. Jede Zwischenwelle **588** liegt parallel zur Antriebswelle **568**, ist aber versetzt zu dieser, so dass das nicht kreisförmige Antriebszahnrad **546** so konfiguriert ist, um mit dem jeweiligen nicht kreisförmigen angetriebenen Zahnrad **548** in Eingriff zu stehen und es zu drehen, wodurch die jeweiligen Zwischenwellen **588** gedreht werden. Daher ist, wie dargestellt, das einzelne nicht kreisförmige Antriebszahnrad **546** so konfiguriert, um mit den drei nicht kreisförmigen angetriebenen Zahnrädern, dargestellt durch **548A**, **548B** und **548C**, die jeweils mit den drei Zwischenwellen, dargestellt durch **588A**, **588B** und **588C**, verbunden sind, in Eingriff zu stehen und sie zu drehen.

[0296] Jedes angetriebene Mittel **544** kann des Weiteren ein Übertragungsmittel **590**, wie repräsentativ in **Fig.** 34B dargestellt, umfassen, wie dies ein Paar von komplementären Zahnrädern, das mit jeder Zwischenwelle **588** beziehungsweise jeder konzentrischen Welle **578** verbunden ist, zum Übertragen der Drehenergie von jeder Zwischenwelle **588A**, **588B** und **588C** auf die jeweilige konzentrische Welle **578A**, **578B** und **578C** sein kann, wodurch die jeweilige konzentrische Welle **578** und der Übertragungsaufbau **540** gedreht werden. Alternativ kann das Übertragungsmittel **590** jeden Mechanismus, der den Fachleuten auf diesem Gebiet der Technik bekannt ist, umfassen, durch den Drehenergie von einer Welle auf eine andere übertragen wird, wie zum Beispiel kreisförmige Zahnräder, Keilriemen, Synchronriemen, Endlosketten und Ähnliches oder Verbindungen davon.

[0297] Des weiteren kann jedes Übertragungsmittel **590** ein zweites Paar von komplementären, nicht kreisförmigen Zahnrädern umfassen, um zusätzliche Geschwindigkeitsvariationen bereitzustellen. Jedes Übertragungsmittel **590** kann mit der jeweiligen Zwischenwelle **588** und der konzentrischen welle 578 durch jede Technik, die den Fachleuten auf diesem Gebiet der Technik bekannt ist, wie jene, die oben beschrieben wurden, verbunden sein. Zum Beispiel kann jedes Übertragungsmittel ein Paar komplementärer Zahnräder umfassen, das mit der jeweiligen Zwischenwelle und der konzentrischen Welle durch einen Keil, der in die passenden Keilnuten in der Zwischenwelle und der konzentrischen Welle eingeschoben ist, verbunden ist.

[0298] Im Betriebsfall kann das Antriebsmittel **542** einen Motor umfassen, der betriebsbereit durch ein geeignetes Getriebe mit der Antriebswelle **568** verbunden ist. Daher dreht der Motor die Antriebswelle **568**, welche das nicht kreisförmige Antriebszahnrad **546** dreht, das seinerseits die jeweiligen angetriebenen Zahnräder **548A**, **548B** und **548C** und die Zwischenwellen **588A**, **588B** und **588C** dreht, die ihrerseits die jeweiligen konzentrischen Wellen **578A**, **578B** und **578C** und die Schalensegmente **550A**, **550B** und **550C** drehen.

[0299] Die Vorrichtung **530**, wie repräsentativ in **Fig.** 36 dargestellt, kann des Weiteren einen geheizten Messerschneider **584** umfassen, um die sich ununterbrochen fortbewegende Bahn von elastischem Material **570** in einzelne Teile **532** zu trennen, die auf jedes Schalensegment **550** zugeführt werden. Der Quetsch- oder geheizte Messerschneider **584** kann jeder beliebige Mechanismus sein, der den Fachleuten auf diesem Gebiet der Technik bekannt ist und der eine Materialbahn in einzelne Segmente trennen kann, wie zum Beispiel eine Schneidrolle. Es ist offensichtlich, dass die sich ununterbrochen bewegende Bahn aus elastischem Material **570** weggelassen werden kann und die einzelnen Teile **532** direkt auf den Übertragungsaufbau **540** angeordnet werden können. Zusätzlich ist offensichtlich, dass die Teile **532** auf die aufnehmende Bahn **536** mittels eines Haftmittels, das in einem ausgewählten Muster auf die Oberfläche der Teile **532** aufgebracht wird, oder durch jedes beliebige andere geeignete Mittel zum Ankleben der Teile auf der aufnehmenden Bahn **536** angeklebt werden können. Des Weiteren ist es zusätzlich offensichtlich, dass die Teile **532** auf die aufnehmende Bahn **536** ohne Haftmittel übertragen werden können, ein Haftmittel später aufgebracht werden kann oder al-

ternative Verfahren der Anbringung wie Ultraschallkleben eingesetzt werden können.

[0300] Der Einsatz eines nicht kreisförmigen Antriebszahnrads **546** und eines nicht kreisförmigen angetriebenen Zahnrads **548** in der Vorrichtung **530**, wie repräsentativ in den verschiedenen Aspekten dargestellt, die oben beschrieben wurden, stellt ein nicht teures und anpassungsfähiges Verfahren zum Aufnehmen einzelner Teile **532**, die sich mit einer ersten Geschwindigkeit bewegen, und zum Übertragen der Teile auf eine aufnehmende Bahn **536** bereit, die sich mit einer zweiten, unterschiedlichen Geschwindigkeit bewegt. Um die veränderliche Winkelgeschwindigkeit bereitzustellen, verändert sich der Radius des nicht kreisförmigen Zahnrads oder Antriebszahnrads. Da darüber hinaus der Mitte-zu-Mitte-Abstand zwischen den nicht kreisförmigen Zahnrädern gleich bleibt, verändert sich der Radius des nicht kreisförmigen Zahnrads oder Antriebszahnrads, um den Veränderungen im Radius des Antriebszahnrads so zu entsprechen, dass die Zahnräder während des gesamten winkeligen Pfades ihrer Drehung im Eingriff bleiben oder ineinander kämmen. Die jeweilige Gestalt der nicht kreisförmigen Zahnräder kann analytisch gesteuert werden, um die gewünschte Abtriebsfunktion zu erzielen. Zum Beispiel wird das Geschwindigkeitsprofil eines typischen Satzes von komplementären nicht kreisförmigen Zahnrädern in **Fig.** 37 repräsentativ dargestellt. Daher kann die Verbindung der komplementären nicht kreisförmigen Zahnräder **546** und **548**, wie sie zum Antrieb eines Übertragungsaufbaus **540** verwendet wird, eine variable Winkelgeschwindigkeit bereitstellen, die Abschnitte aufweist, wo die Geschwindigkeit für eine festgelegte Dauer konstant bleibt. Das festgelegte Verweilen auf einer Geschwindigkeit kann vorteilhaft sein, wenn die einzelnen Teile **532** auf den Förderkopf **554** aufgenommen werden und wenn sie auf die aufnehmende Bahn **536** übertragen werden, insbesondere wenn die Übertragung über eine wesentliche Bogenkontaktlänge auftritt.

[0301] Nicht kreisförmige Zahnräder wie jene, die in der vorliegenden Erfindung verwendet werden, können von Cunningham Industries, Inc. mit Firmensitz in Stamford, Connecticut erworben werden. Alternativ kann ein Durchschnittsfachmann auf diesem Gebiet der Technik den Satz komplementärer nicht kreisförmiger Zahnräder herstellen, wenn die analytische Darstellung der gewünschten Ausgabefunktion, wie repräsentativ dargestellt in **Fig.** 37, bereitgestellt wird. Zum Beispiel kann die Gestaltung eines Satzes nicht kreisförmiger Zahnräder, wie repräsentativ in **Fig.** 38 gezeigt, wie folgt, entwickelt werden. Zuerst muss die Ausgabefunktion, welche die erforderlichen Vorgangsgeschwindigkeiten und Verweilzeiten umfasst, ähnlich wie in **Fig.** 37 dargestellt werden, um den richtigen Radius des Umlaufpfades, dem der Übertragungsaufbau folgt, und die richtigen Zähnezahlverhältnisse und Zahnradwinkel für die nicht kreisförmigen Zahnräder zu bestimmen. Zweitens müssen die Koeffizienten, welche die Übergänge oder Beschleunigungs/Abbremsungs-Abschnitte der nicht kreisförmigen Zahnräder festlegen, wie repräsentativ dargestellt in **Fig.** 38, berechnet werden. Sobald die Winkel, Verhältnisse und Koeffizienten bekannt sind, wird der Abstand von Zahnradmittelpunkt zu Zahnradmittelpunkt gewählt, aus welchem sich die erforderlichen Radien für die nicht kreisförmigen Zahnräder ergeben.

[0302] Der Radius des Umlaufpfades wird durch Berechnen der Gesamtfläche unter der Ausgabefunktionskurve, wie in **Fig.** 37 dargestellt, bestimmt. Die Gleichungen dafür sind:

$$\text{Fläche} = L_1 + 0{,}5(b_1 + b_2)(L_2 - L_1) \quad (1)$$

$$R = \text{Fläche}/2\pi \quad (2)$$

wobei:
R = Radius des Umlaufpfades (mm)
Fläche = Fläche unter der Ausgabefunktionskurve(mm)
L_1 = niedrige Geschwindigkeit des Übertragungsaufbaus (mm/Wiederholung)
L_2 = hohe Geschwindigkeit des Übertragungsaufbaus (mm/Wiederholung)
b_1 = Gesamtzeit während des Trapezabschnitts der Kurve (Wiederholungen)
b_2 = Gesamtverweilzeit bei hoher Geschwindigkeit (wiederholungen)
b_3 = Gesamtverweilzeit bei niedriger Geschwindigkeit (Wiederholungen)

[0303] Sobald der Radius des Umlaufpfades bestimmt ist, werden die Verhältnisse für die nicht kreisförmigen Zahnräder, die in **Fig.** 38 dargestellt sind, wie folgt, bestimmt:

$$\theta\text{HineinLangsam} = 2A\ b_3 \quad (3)$$

$$\theta HineinSchnell = 2A\ b_2 \quad (4)$$

$$\theta HineinBeschleun = 2A(b_1 - b_2) \quad (5)$$

$$\theta HerausLangsam = (L_1 b_3)/R \quad (6)$$

$$\theta HerausSchnell = (L_2 b_2)/R \quad (7)$$

$$\theta HerausBeschleun = [2\ (b_1 - b_2)\ (L_1/2 + (L_2 - L_1)/4))]/R \quad (8)$$

$$Langsamgeschwindig keitsverhältnis = Y_1 = \theta HerausLangsam/\theta HineinLangsam = L_1/\ (2A(R)) \quad (9)$$

$$Hochgeschwindigkeitsverhältnis = Y_2 = \theta HerausSchnell/\theta HineinSchnell = L_2/(2A(R)) \quad (10)$$

[0304] Sobald die richtigen Verhältnisse und Winkel gewählt worden sind, können die Koeffizienten, welche die Gestalt der nicht kreisförmigen Zahnräder definieren, berechnet werden. Zahnräder, die mit einer Sinusfunktion für den Übergang konstruiert werden, haben zu guten Ergebnissen in der Praxis geführt. Die Gleichung, welche die Gestalt des Übergangsteils der Zahnräder definiert, ist gegeben durch:

$$\eta_{Beschleun} = A - B\ cios(c\theta) \quad (11)$$

wobei $\eta_{Beschleun}$ = Übersetzung als eine Funktion der Winkelposition während des Übergangs und

$$A = (Y_1 + Y_2)/2 \quad (12)$$

$$B = (Y_2 - Y_1)/2 \quad (13)$$

$$C = 2\pi/\theta HineinBeschleun \quad (14)$$

[0305] Der tatsächliche Teillinienradius der nicht kreisförmigen Zahnräder kann bestimmt werden, sobald eine Wahl für den Abstand Mittelpunkt-zu-Mittelpunkt zwischen den nicht kreisförmigen Zahnrädern getroffen wor-

den ist. Der Zahnradradius wird dann gegeben durch:

$$\text{Rangetriebenes Zahnrad} = D_{\text{Mittelpunkt}}/(1 + \eta_{\text{Beschleun}}) \quad (15)$$

$$R_{\text{Antriebszahnrad}} = D_{\text{Mittelpunkt}} - R_{\text{angetriebenes Zahnrad}} \quad (16)$$

wobei:
$R_{\text{angetriebenes Zahnrad}}$ = der Radius des nichtkreisförmigen angetriebenen Zahnrads
$R_{\text{Antriebszahnrad}}$ = der Radius des nichtkreisförmigen Antriebszahnrads
$D_{\text{Mittelpunkt}}$ = der gewünschte Abstand von Zahnradmittelpunkt zu Zahnradmittelpunkt

[0306] Durch Berechnen der Übersetzungen zu jedem gewünschten Intervall entlang des Übergangs, wobei die Gleichung (11) oben verwendet wird, kann eine glatte Kurve der Teillinie abgeleitet werden, wobei die Gleichungen (15) und (16) zum Einsatz kommen. Diese glatte Kurve der Teillinie wird verwendet, um einen Zahnradrohling zu konstruieren, der eingesetzt wird, um die nicht kreisförmigen Zahnräder herzustellen.

[0307] Daher kann die Gestaltung des Profils der komplementären Zahnräder analytisch bestimmt werden, um die gewünschte Ausgabefunktion zu erzielen, die variable Winkelgeschwindigkeiten mit unveränderlich bleibenden Geschwindigkeitsverweilzeiten umfassen kann. Wenn zwei Sätze komplementärer, nicht kreisförmiger Zahnräder eingesetzt werden, werden die Ausgabewinkel des ersten Satzes die Eingabewinkel des zweiten Satzes. Zusätzlich müssen alle Zahnradwinkel sich zu 2π im Bogenmaß oder 360 Grad aufaddieren.

[0308] Im Vergleich zu herkömmlichen Verfahren wie dem Rutschspaltverfahren zum Verändern der Geschwindigkeit für einen bestimmten Teil in der Art, dass es für eine sich ständig weiter bewegende Bahn angewendet werden kann, bietet der Einsatz von nicht kreisförmigen Zahnrädern die Möglichkeit, größere Veränderungen in der Geschwindigkeit zu erzielen und gleichmäßige Geschwindigkeiten für eine festgelegte Dauer beizubehalten. Die Verweilzeit auf einer festgelegten Geschwindigkeit, die durch den Einsatz nicht kreisförmiger Zahnräder erzielt wird, kann genau und kostengünstig gestaltet werden, um genau die Länge und Anordnung der einzelnen Teile **532** zu steuern.

[0309] Zum Beispiel ist in den verschiedenen Aspekten der nicht kreisförmigen Zahnräder, die hierin offenbart sind, das Profil der nicht kreisförmigen Zahnräder **546** und **548** analytisch gestaltet, so dass der drehbare Übertragungsaufbau **540** die einzelnen Teile **532** in der Aufnahmezone **564** (gezeigt in **Fig.** 33) empfängt, während eine konstante Oberflächengeschwindigkeit, die im Wesentlichen gleich der hereinkommenden Geschwindigkeit der Teile **532** ist, beibehalten wird. Darüber hinaus ist das Profil der nicht kreisförmigen Zahnräder **546** und **548** so gestaltet, dass die Oberflächengeschwindigkeit des drehbaren Übertragungsaufbaus **540** auf eine zweite konstante Oberflächengeschwindigkeit wechselt, wenn der drehbare Übertragungsaufbau **540** sich von der Aufnahmezone **564** in die Übertragungszone **566** bewegt. Der Begriff "Oberflächengeschwindigkeit", wie hierin verwendet, betrifft die Geschwindigkeit der äußeren peripheren Umfangsoberfläche des Übertragungsaufbaus **540**, wie sie durch die gebogenen äußeren Oberflächen **558** der jeweiligen Förderköpfe **554** definiert ist. Das Profil der nicht kreisförmigen Zahnräder kann so gestaltet sein, dass die Geschwindigkeit eines einzelnen Teils **532**, der übertragen wird, im Wesentlichen gleich der Geschwindigkeit der aufnehmenden Bahn **536** ist, wenn der einzelne Teil auf die aufnehmende Bahn in der Übertragungszone **566** aufgebracht wird. Die Oberflächengeschwindigkeit des Übertragungsaufbaus **540** wird im Wesentlichen in der Aufnahmezone **564** und in der Übertragungszone **566** für von wenigstens ungefähr 0 bis ungefähr 300 Grad der Drehung, wünschenswerterweise von ungefähr 10 bis ungefähr 300 Grad der Drehung und besser von ungefähr 120 bis ungefähr 240 Grad der Drehung des Übertragungsaufbaus **540** konstant gehalten. Zusätzlich definiert die Oberflächengeschwindigkeitszunahme oder – abnahme des Übertragungsaufbaus **540**, während er sich von der Aufnahmezone **564** zur Übertragungszone **566** bewegt, ein Geschwindigkeitsverhältnis von wenigstens ungefähr 0,9 : 1 bis ungefähr 20 : 1, wünschenswerterweise von ungefähr 0,9 : 1 bis ungefähr 10 : 1 und besser von ungefähr 0,9 : 1 bis ungefähr 4 : 1. Der Begriff "Geschwindigkeitsverhältnis", wie hierin verwendet, definiert das Verhältnis der Oberflächengeschwindigkeit des Übertragungsaufbaus **540**, wenn die Teile **532** auf die aufnehmende Bahn **536** aufgebracht werden, zur Oberflächengeschwindigkeit des Übertragungsaufbaus **540**, wenn die Teile 532 abgenommen werden.

[0310] Der Übertragungsaufbau **540**, wie repräsentativ in den verschiedenen Konfigurationen der Erfindung dargestellt, umfasst die Förderköpfe **554**, wie repräsentativ in z. B. **Fig.** 32 und 35 dargestellt, um die einzelnen Teile **532** in der Aufnahmezone **564** zu ergreifen und zur Übertragungszone **566** zu befördern. In einem besonderen Aspekt der Erfindung kann der Förderkopf **554** ein Ansaugmittel zum Bereitstellen eines Bereichs von relativem Unterdruck umfassen. Das Ansaugmittel kann Öffnungen umfassen, durch die ein Sog ausgewählt

ausgeübt werden kann. Daher kann die Ansaugung in der Aufnahmezone **564** zugeschaltet werden und in der Übertragungszone **566** abgeschaltet werden, während der Teil **532** auf die aufnehmende Bahn **536** aufgebracht wird. Auf diese Art wird eine positive Kontrolle über die Teile **532** in jedem Augenblick während des Übertragungsvorgangs aufrecht erhalten, da es in diesen Ausführungsformen keinen Augenblick gibt, an dem die Teile frei von Haltewirkung sind, die durch den Förderkopf **554** bereitgestellt ist. Alternativ kann der Förderkopf jede herkömmliche Technik, die den Fachleuten auf diesem Gebiet der Technik bekannt ist, zum Halten und Freigeben von Teilen, wie zum Beispiel mechanische Klammern, elektrische Klammern, magnetische Klammern und Ähnliches oder Verbindungen davon umfassen.

[0311] Die verschiedenen Aspekte der Vorrichtung **530** können des Weiteren ein Zuführförderband **580** und ein Artikelweiterförderband **582** umfassen, wie repräsentativ in **Fig.** 32 dargestellt. Das Zuführförderband **580** kann die einzelnen Teile **532** zum Übertragungsaufbau **540** zustellen. Das Artikelweiterförderband **582** kann die aufnehmende Bahn **536** weitertragen.

[0312] Das Verfahren und die Vorrichtung, die hier beschrieben sind, können in der Herstellung von Artikeln wie Windeln, Windelhöschen und Inkontinenzprodukten für Erwachsene unter anderen Verwendungen zusätzlich zur Anwendung zur Herstellung des Zuschnitts **10** des Bekleidungsstücks **25** eingesetzt werden. Das Verfahren und die Vorrichtung können eingesetzt werden, um einzelne Teile oder Komponenten wie zum Beispiel elastische Elemente, Bänder, Schnappverschlüsse und Haken- und Schlaufenmaterialien auf das jeweilige Produkt aufzubringen. Artikel wie Windeln und Inkontinenzprodukte sind zum Beispiel in den US-Patentschriften Nr. 4,704,116, erteilt am 3. November 1987 an Enloe; Nr. 4,798,603, erteilt am 17. Januar **1989** an Meyer et al.; Nr. 4,710,187, erteilt am 1. Dezember 1987 an Boland et al.; Nr. 4,770,656, erteilt am 13. September **1988** an Proxinire et al.; und Nr. 4,762,521, erteilt am 9. August 1988 an Roessler et al.; beschrieben, deren Offenbarungen hierin zum Zwecke der Bezugnahme aufgenommen sind.

[0313] In einem besonderen Aspekt kann die Vorrichtung wie bei **530** verwendet werden, um Teile von Beinelastikelementen auf eine Wegwerfwindel oder das Bekleidungsstück aufzubringen. Zum Beispiel kann eine sich ständig weiterbewegende Bahn elastischen Materials **570** in die Quetsch- oder geheizte Messerschneidvorrichtung **584** zugeführt werden. Die Quetsch- oder geheizte Messerschneidvorrichtung **584** trennt die Bahn elastischen Materials **570** in einzelne Teile **532**, die auf den Übertragungsaufbau **540** in der Aufnahmezone **564** geführt werden. Wenn sich der Übertragungsaufbau **540** dreht, werden die Teile der Beinelastikelemente **532** auf dem Übertragungsaufbau **540** durch den Förderkopf **554** gehalten, der eine Ansaugung umfasst. Die Ansaugung wird in der Aufnahmezone **564** eingeschaltet und in der Übertragungszone **566** abgeschaltet, wenn die Teile **532** auf die aufnehmende Bahn **536** übertragen werden. Das Antriebsmittel **542** und das angetriebene Mittel **544**, die in Verbindung gemeinsam den Übertragungsaufbau **540** drehen, umfassen ein Paar von komplementären nicht kreisförmigen Zahnrädern **546** und **548**. Das Profil der nicht kreisförmigen Zahnräder **546** und **548** ist so gestaltet, wie oben beschrieben, so dass, wenn sich die nicht kreisförmigen Zahnräder **546** und **548** und der Übertragungsaufbau **540** drehen, der Übertragungsaufbau **540** eine konstante Oberflächengeschwindigkeit beibehält, wenn die Teile der Beinelastikelemente **532** aufgenommen und übertragen werden. Zum Beispiel empfängt der Übertragungsaufbau **540** die Teile der Beinelastikelemente **532** in der Aufnahmezone **542**, während er eine konstante Oberflächengeschwindigkeit im Wesentlichen gleich der Geschwindigkeit der Bahn elastischen Materials **570** beibehält. Die Oberflächengeschwindigkeit des Übertragungsaufbaus **540** wechselt dann auf eine zweite konstante Oberflächengeschwindigkeit, so dass die Geschwindigkeit der Teile der Beinelastikelemente **532**, die übertragen werden, im Wesentlichen gleich der Geschwindigkeit der aufnehmenden Bahn **536**, wenn die Teile der Beinelastikelemente **532** auf die Bahn **536** in der Übertragungszone **566** aufgebracht werden. Die Oberflächengeschwindigkeit des Übertragungsaufbaus **540** wird dann zurück verändert, um sich im Wesentlichen der Geschwindigkeit der Bahn des elastischen Materials **570** anzugleichen.

[0314] Die Teile der Beinelastikelemente **532**, die auf die aufnehmende Bahn **536** aufgebracht werden, können aus jedem beliebigen Material hergestellt werden, das elastische und dehnbare Eigenschaften aufweist. Beispiele solcher Materialien umfassen poröse und nicht poröse Filme oder Lagen aus natürlichem Gummi, künstlichem Gummi oder thermoplastischen Elastomerpolymeren und sie können als Tafeln oder einzelne oder vielfache Fäden oder Fasern oder Bänder davon auftreten. Diese Materialien können auch durch Wärme schrumpfbar oder durch Wärme elastifizierbar sein. Des Weiteren können diese dehnbaren Materialien gemeinsam mit raffbaren Lagen wie Spinnvliespolymermaterialien, wie dies ein durch Dehnung gebundenes Laminat ist, ausgebildet sein. Zum Beispiel umfasst ein geeignetes durch Dehnung gebundenes Laminat zwei raffbare Lagen von 13,56 g/m^2 (0,4 Ounce per Square Yard) von Polypropylenspinnvlies mit dazwischenliegend einer Lage aus schmelzgeblasenem elastischem Material wie ein Kraton-Elastikmaterial entweder in Lagenform oder als einzelne Materialfäden, die ein Grundgewicht von ungefähr 16,95 g/m^2 (0,5 Ounce per Square Yard) aufweisen. Die Schicht des Elastomermaterials wird gedehnt, die zwei Schichten Polypropylen werden dann mit der Elastomerschicht zusammengefügt und bei Entspannen der Schichten raffen sich die Polypropylenschichten. Die Materialien können atmungsfähig oder nicht atmungsfähig sein.

[0315] Nun mit Bezug auf **Fig.** 39 wird repräsentativ das Schrittelastikelement-Untersystem **159** gezeigt, wie

es im Bearbeitungssystem, das in **Fig.** 13 dargestellt ist, angewendet wird. Wie darin gezeigt, empfängt das Schrittelastikelement-Untersystem **159** allgemein die einzelnen Teile **532** als Teil der Bahnen **5170**, die sich mit einer ersten Geschwindigkeit in die Richtung bewegen, die durch den ebendort beigefügten Pfeil **534** angezeigt ist, und überträgt die Teile **532** auf die Werkstücke **319**, wie in **Fig.** 20 gezeigt, die zu Zuschnitten **10** auf der Verbundbahn **121** verarbeitet werden, wobei sich die Bahn mit einer zweiten Geschwindigkeit in die Richtung bewegt, die durch den ebendort beigefügten Pfeil **574** angezeigt ist.

[0316] Mit Bezug auf **Fig.** 39–41 umfassen die hereinkommenden Materialbahnen **5170** erste und zweite Lagen **592A** und **592B** von Polypropylenspinnvliesen (23,73 g/m^2 (0,7 Ounce per Square Yard)) und eine Mehrzahl von elastischen Fäden **594**, die zwischen den Lagen **592A** und **592B** verklebt eingearbeitet sind. Das Elastikelement kann ein beliebiges aus einer Auswahl von Elastikelementen sein, die geeignet für das Bereitstellen der elastischen Eigenschaften in der Bahn **5170** sind. In einer Bahn von 1,59 cm (0,625 Inch) Breite wird die geeignete Elastizität durch vier Fäden aus 940 Dezitex Lycra bereitgestellt, wobei sie im Allgemeinen gleichmäßig über die Breite der Bahn **5170** verteilt sind.

[0317] Im in **Fig.** 39 dargestellten Beispiel umfasst der drehbare Übertragungsaufbau **5140** drei Schalensegmente **5150A**, **5150B** und **5150C**, die durch eine konzentrische Welle **5178**, wie in **Fig.** 42 gezeigt, und einen rohrförmigen Saugkanal **5159** getragen werden.

[0318] Nun mit gemeinsamem Bezug auf **Fig.** 39–42 veranlasst das Antriebssystem im Getriebe **5176**, das durch die konzentrische welle 5178 betrieben wird, die Schalensegmente **5150A**, **5150B** und **5150C** sich um die konzentrische Welle **5178** und den rohrförmigen Saugkanal **5159** zu drehen. Wenn sich die Schalensegmente **5150** um eine erste im Allgemeinen horizontale Achse **579** des Übertragungsaufbaus **5140** drehen, dreht ein Nockenmechanismus, der allgemein mit 5172 bezeichnet wird, den Förderkopf **5154** um eine radiale Achse **581**, welche die allgemein horizontale Achse **579** des Übertragungsaufbaus schneidet.

[0319] Beginnend von der Aufnahmezone **5164** in **Fig.** 47 ist die gekrümmte obere Wand **5158** des Förderkopfs dementsprechend quer zur Bewegungsrichtung der hereinkommenden Bahn **5170** des elastischen Materials angeordnet, während der jeweilige Förderkopf das hereinkommende elastische Material aufnimmt. Der Nockenmechanismus **5172** dreht dann den Förderkopf um 90 Grad um die radiale Achse **581** bis zu dem Zeitpunkt, zu dem er die Übertragungszone **5166** erreicht, und dreht ihn dieselben 90 Grad zurück bis zu dem Zeitpunkt, zu dem er zur Aufnahmezone zurückkehrt.

[0320] Mit Bezug auf **Fig.** 41 umfasst der Nockenmechanismus **5172** eine außen liegende Nocke **5102**, die sich nach außen von der Trommel **5104** und um deren Umfang herum erstreckt, wobei die Trommel fest auf dem Getriebe **5176** angebracht ist. Ein Paar von Nockenstößeln 5106, das mit jedem Schalensegment verbunden ist, folgt der Nocke **5102** um den Umfang der Trommel **5104** herum. Die Schubstange **5108** erstreckt sich von den Nockenstößeln **5106** in Richtung des jeweiligen Förderkopfs **5154** (**Fig.** 39) und ist mit dem Betätigungsarm **5110** durch den Stift **5112** verbunden. Der Betätigungsarm **5110** ist mit dem jeweiligen Förderkopf **5154** durch den Stift **5113** und dem Kurbelzughaken **5114** verbunden, wie hierin im Folgenden besprochen. Die hin und her gehende Bewegung der Schubstange **5108**, wie sie durch den doppelköpfigen Pfeil **596** angezeigt ist, veranlasst dementsprechend die entsprechende Drehung des jeweiligen Förderkopfs **5154** während das jeweilige Schalensegment **5150** den umlaufenden Pfad **5162** abfährt (**Fig.** 47).

[0321] Mit besonderem Bezug auf **Fig.** 42 ist der ortsfeste rohrförmige Saugkanal **5159** auf der sich drehenden konzentrischen Welle **5178** durch das Wellensegment **5178A** und die Lager **5116** angebracht. Das Schalensegment **5150A** ist auf dem rohrförmigen Kanal **5159** durch das Lager **5118A** angebracht. Ähnliche Schalensegmente **5150B** und **51500** werden auf dem rohrförmigen Kanal **5159** durch die Lager **5118B** beziehungsweise 51180 angebracht.

[0322] Das Schalensegment **5150A** ist auf dem konzentrischen Wellenelement **5178A** durch den Schraubenbolzen **5120A** angebracht. In ähnlicher Weise sind die Schalensegmente **5150B** und **51500** an den konzentrischen Schalensegmenten **5178B** und **51780** durch die Schraubenbolzen **5120B** und **51200** angebracht. Schraubbolzen **51200** ist nicht gezeigt.

[0323] Der Schleifring **5119A** ist mit dem Schalensegment **5150A** durch die Schrauben **5121** verschraubt und erstreckt sich um den rohrförmigen Saugkanal **5129** herum und ist zur Drehung um diesen an einer festgelegten Stelle an der Längserstreckung des Kanals angebracht. Ein erstes Feld von Saugöffnungen **5122A** ist auf dem Umfang um die äußere Wand des Kanals **5159** entlang eines Abschnitts des Drehpfades des Schleifrings **5119A** angeordnet. Mit Bezug auf **Fig.** 41 und 42 ist ein zweites Feld an Saugöffnungen **5123A** um einen Abschnitt des Umfangs des Schleifrings **5119A** benachbart dem Schalensegment **5150A** und gefluchtet mit dem ersten Feld an Saugöffnungen im Kanal **5159** angeordnet. Herkömmliche Saugrohrdichtungen (nicht gezeigt) werden zwischen dem Schleifring und der äußeren Umfangswand des Kanals **5159** eingesetzt. Wenn der Schleifring **5119A** sich um den Kanal **5159** mit dem Schalensegment **5150A** dreht, kommt das zweite Feld der Saugöffnungen auf dem Schleifring dementsprechend in fluchtende Übereinstimmung mit dem ersten Feld von Saugöffnungen auf dem Kanal. Bei solcher Übereinstimmung wird ein Sog zwischen dem Kanal **5159** und der inneren Kammer **5124A** des Schalensegments **5150A** bewirkt, wie in **Fig.** 42 gezeigt. Dementsprechend wird die Ansaugung in der inneren Kammer **5124A** zum Förderkopf **5154A** durch ein drittes Feld an Saugöffnungen

5126A in der oberen Abdeckung **5128A** des Schalensegments **5150A** weitergegeben.

[0324] Der Kurbelzughaken **5114** (**Fig.** 43) ist auf dem Schalensegment **5150A** durch obere und untere Lager **5198**, **5199** angebracht. Ein Paar von Armen **5200** erstreckt sich nach außen vom Hauptkörper **5201** des Kurbelzughakens weg, um den betätigenden Arm **5110A** aufzunehmen. Ein Paar von oberen und unteren, allgemein runden Lagerzapfen **5202**, **5204** erstreckt sich nach oben beziehungsweise unten von den oberen und unteren Oberflächen der Arme **5200** aus und greift in die oberen und unteren Lager **5198**, **5199** ein. Ein vorspringender Schlitzlängskeil **5206** erstreckt sich nach oben vom oberen Lagerzapfen **5202**.

[0325] Der Förderkopf **5154A** weist einen Hauptkörper **5208** auf. Der aufnehmende Schlitz **5209** entspricht dem vorspringenden Schlitzkeil **5206** auf dem Kurbelzughaken **5114** und nimmt diesen auf. Der Förderkopf **5154A** ist am Kurbelzughaken **5114** durch das Zusammenwirken des vorspringenden Schlitzkeils **5206** und des aufnehmenden Schlitzes **5209** befestigt, wobei ein Paar Schrauben **5210** verwendet werden. Dementsprechend veranlasst die Drehbewegung des Kurbelzughakens **5114** die entsprechende Drehbewegung im Förderkopf **5154A**, wenn der aufnehmende Schlitz **5209** mit dem vorspringenden Schlitzkeil **5206** in Eingriff ist Der Hauptkörper **5208** des Förderkopfs erstreckt sich zu einer äußeren, gekrümmten oberen Wand **5212**, gezeigt in **Fig.** 42. Eine Ansaugdichtung **5214** erstreckt sich in einem runden Pfad auf dem Förderkopf **5154A** um ein drittes Feld von Saugöffnungen **5126A** herum, wodurch eine Ansaugdichtung zwischen der inneren Kammer **5216** des Förderkopfs und der oberen Abdeckung **5128A** des Schalensegments **5150A** bereitgestellt wird. Das dritte Feld von Saugöffnungen **5126A** ist radial um den Kurbelzughaken **5114** in einer allgemein runden Anordnung angeordnet, so dass der Sog in der inneren Kammer **5124A** des Schalensegments leicht in die innere Kammer **5216** des Förderkopfs übertragen wird.

[0326] Die gekrümmte obere Wand **5212** des Förderkopfs **5154** umfasst einen Aufnahmeteil **5218**. Mit Bezug auf **Fig.** 41 und 44–46 weist jeder Aufnahmeteil **5218** eine Länge "L9" und eine Breite "W9" auf, wobei die Länge in eine Richtung quer zum Bogen der gekrümmten oberen Wand **5212** angeordnet ist und jeder Aufnahmeteil **5218** innerhalb eines im Allgemeinen konstanten Abschnitts der entsprechenden gekrümmten äußeren Oberfläche der oberen wand **5212** entlang seiner gesamten Länge liegt.

[0327] Wie in **Fig.** 44 zu sehen, umfasst jeder Aufnahmeteil **5218** einen Substratabschnitt **5220**, der sich über dem Hauptniveau **5221** der gekrümmten äußeren Oberfläche der oberen wand 5212 des Förderkopfs **5154** erstreckt, und eine aufgeraute Beschichtung **5222**. Obwohl es nicht kritisch ist und obwohl keine Abmessungen zum Überprüfen in Betracht gezogen werden, ist der Substratabschnitt **5220** vorzugsweise erhaben, z. B. ungefähr 0,12 mm bis ungefähr 3,18 mm (0,005 Inch bis ungefähr 0,125 Inch), über dem Hauptniveau **5221** der gekrümmten äußeren Oberfläche der oberen Wand **5212**, um die Leistung der Aufnahmeteile zu ergeben. Die aufgeraute Beschichtung **5222** kann als jede beliebige Beschichtung gekennzeichnet werden, die einen Grundoberflächenbestandteil **5223**, wie in **Fig.** 46 gezeigt, der über dem Substratabschnitt **5220** liegt, und ein Gitter an Vorsprüngen **5225** bereitstellt, die sich aus dem Grundoberflächenbestandteil erheben. Die Vorsprünge **5225** erheben sich wenigstens 0,006 Millimeter aus dem Grundoberflächenbestandteil, wobei ein Bereich von ungefähr 0,01 bis ungefähr 0,03 Millimeter bevorzugt wird. Jede Obergrenze zur Länge der Vorsprünge hängt von den Kennzeichen der einzelnen Teile ab, die durch den Förderkopf übertragen werden sollen. Jedoch erheben sich die Vorsprünge typischerweise nicht mehr als ungefähr 3 Millimeter aus dem Grundoberflächenbestandteil.

[0328] In bevorzugten Ausführungsformen weist die aufgeraute Beschichtung **5222** Ablösemerkmale auf, die im Wesentlichen jenen von Teflon® Polytetrafluorethylen entsprechen. Jedoch sind eine Reihe von Ablösemerkmalen in Abhängigkeit vom Rest des Vorgangs annehmbar. Eine bevorzugte Beschichtung ist eine Plasmabeschichtung, die als Beschichtung **902EA** von Plasma Coatings, Inc, Waterbury, Connecticut, lieferbar ist. Da die einzelnen Teile, die hier übertragen werden, nämlich die Schrittelastikelemente **51**, allgemein von Natur aus klein sind, ist die Beschichtung **5222**, die hier eingesetzt wird, aggressiver als die Beschichtung **448**, die auf den Übertragungswalzen, z. B. Walzen **102**, **156**, **158**, verwendet wird.

[0329] Der Abstand zwischen den Vorsprüngen **5225** in dem Gitter von Vorsprüngen wird vorzugsweise im Hinblick auf die Textur der Oberfläche der jeweiligen einzelnen Teile **532** gewählt, die dem Förderkopf zugewandt ist. Die Vorsprünge **5225** sollten weit genug von einander entfernt sein, um jede Oberflächentextur der einzelnen Teile ergreifen zu können, und nahe genug bei einander liegen, um ausreichenden Halt mit den Elementen der Teile **532** zu besitzen, um einen erkennbaren Eingriff zwischen den Elementen der Teile und den Vorsprüngen der Beschichtung bereitzustellen. Daher sollten in der hier besprochenen Anwendung der Erfinder, in der die einzelnen Teile aus Spinnvliesmaterial oder ähnlichem Material hergestellt werden, die Vorsprünge weit genug auseinander liegen, so dass die Fasern **5227** sich in die Vertiefungen **5229** zwischen den Vorsprüngen **5225** hineinbegeben und dadurch die Seitenwände der Vertiefungen mitergreifen können, um dadurch die Fasern und dementsprechend die Teile in Position auf dem Aufnahmeteil **5218** festzuhalten.

[0330] "Texturierte Oberfläche" und "Textur" der Oberfläche der Teile **532** bezeichnen jede Unregelmäßigkeit in der jeweiligen Oberfläche des Teils, die der Oberfläche eine wirksame dritte Dimension verleiht. Daher stellen die Fasern in Spinnvliesgeweben Unregelmäßigkeiten dar. In ähnlicher Weise stellte ein Prägemuster in einer ansonsten glatten Oberflächenschicht eine Textur dar. Unregelmäßigkeiten können einheitlich wie in ei-

nem wiederholten Prägemuster beabstandet sein oder zufällig wie bei Spinnvliesfasern.

[0331] Die Breitenabmessungen über die Vertiefungen in der Vorsprungsmatrix sind notwendigerweise kleiner als die Querschnitte der Fasern in der äußeren Schicht **5230** der Bahnen **5170**. Da die Bahnen **5170** auf die Aufnahmeteile **5218** gezogen werden, wie in **Fig.** 44 gezeigt, greifen die Fasern **5227**, wie in **Fig.** 46 gezeigt, in der entsprechenden äußeren Spinnvliesschicht **5230** in die aufgeraute Oberfläche ein, die durch die Plasmabeschichtung **5222** bereitgestellt wird, wobei die einzelnen Fasern unter die Spitzen der Vorsprünge **5225** und in die dazwischenliegenden Vertiefungen **5229** gezogen werden, wodurch Belastungen in der Matrix des Spinnvliesmaterials erzeugt werden, die auf die Vorsprünge auf dem entsprechenden Aufnahmeteil wirken, um die einzelnen Teile fest in einer festgelegten Position auf dem Aufnahmeteil zu halten und dementsprechend die bestehende Verlängerung der jeweiligen einzelnen Teile beizubehalten.

[0332] Mit Bezug auf **Fig.** 44, 45 und 46 erstreckt sich ein Feld an Saugöffnungen **5224** durch das Substrat **5220** und die Beschichtung **5222** des Aufnahmeteils, wodurch der Unterdruck auf die einzelnen Teile wirkt, wenn sie auf der äußeren gekrümmten Oberfläche (z. B. den Aufnahmeteilen **5218**) auf der oberen Wand **5212** des jeweiligen Förderkopfs **5150** angeordnet werden.

[0333] Wie in den Zeichnungen gezeigt und besonders mit Bezug auf **Fig.** 42, entsprechen die Schalensegmente **5150B** und **51500** vorzugsweise im Allgemeinen dem Aufbau, der für das Schalensegment **5150A** offenbart wurde, mit den jeweils entsprechenden Lagern **5118B** und **5118C**, den Schleifringen **5120B** und **5120C** und den konzentrischen Wellen **5178B** und **5178C**. In ähnlicher Weise ist der Nockenmechanismus vorzugsweise für alle Schalensegmente der gleiche.

[0334] Die Ausführungsform, die in **Fig.** 39–46 dargestellt ist, wird hierin im Folgenden kurz beschrieben.

[0335] Haftmittel wird auf die hereinkommenden elastifizierten Materialbahnen **5170** durch die Haftmittelaufbringer **5226** aufgebracht und durch die Umlenkwalze **5228** abgekühlt, die auch die elastischen Bahnen in Flucht mit dem entsprechenden Förderkopf **51540** auf dem Übertragungsaufbau **5140** umlenkt. Die Oberflächenantriebsgeschwindigkeit des Übertragungsaufbaus ist schneller als die entsprechende Antriebsgeschwindigkeit der Bahnabwicklung (nicht gezeigt). Dementsprechend werden die elastischen Elemente **594** der Bahnen **5170** in der gezeigten Ausführungsform vorteilhafterweise zwischen ungefähr 100% bis ungefähr 300% und vorzugsweise ungefähr 150% von ihrer entspannten Länge gedehnt. Daher stehen die Bahnen unter Spannung, die durch die elastischen Fäden **594** ausgeübt wird, wenn die Bahnen auf den Förderkopf **5154C** aufgenommen werden.

[0336] Wie in **Fig.** 39 und 41 ersichtlich, ist die gekrümmte äußere Oberfläche **5158** des Förderkopfs quer zur Bewegungsrichtung der hereinkommenden Bahnen **5170** am jeweiligen Förderkopf ausgerichtet. Die Ansaugung wird auf den Aufnahmeteilen des Förderkopfs **5154C** zugeschaltet, wenn sich der Förderkopf **5154C** in die Position dreht, um die hereinkommenden Bahnen auf seine Aufnahmeteile zu übernehmen. Während der Übertragungsaufbau sich weiter um seine horizontale Achse **579** dreht, wie in **Fig.** 42 gezeigt, übernehmen und halten die Aufnahmeteile des Förderkopfs **5154C** die entsprechenden Abschnitte der Bahnen **5170**, wodurch sie die Bahnen **5170** weiter in den Übertragungsaufbau ziehen. Dementsprechend ist die führende Kante jedes Teils **532** mit einem Winkel "A3" quer zur Richtung ausgerichtet, in die sich der Teil bewegt, wenn der Teil auf den Übertragungsaufbau in der Aufnahmezone **5164** übernommen wird.

[0337] Während sich der Übertragungsaufbau **5140** unter der Antriebskraft der Antriebsmittel **542** und des Getriebes **5176** dreht, werden die Bahnen in unabhängige, einzelne Teile **532** durch ein geheiztes Messer oder eine andere Schneidevorrichtung **5184** geschnitten wie in **Fig.** 47 ersichtlich.

[0338] Die Verlängerung der unabhängigen, einzelnen Teile wird durch die gemeinsame Wirkung der Vorsprünge **5225** der Plasmabeschichtung **5222** und der Ansaugung durch die Saugöffnungen **5224** beibehalten.

[0339] **Fig.** 45 stellt ein typisches Saugöffnungsanordnungsmuster für einen Aufnahmeteil von der Breite von ungefähr 1,27 cm (0,5 Inch) dar.

[0340] Ohne Plasmabeschichtung **5222** und den Einsatz von 45 Inch Wassersäule-Unterdruck zeigt das obige Bahnmaterial **5170**, das die Schichten **592A**, **592B** aus 23,79 g/m^2 (0,7 Ounce per Square Yard) Spinnvliespolypropylen und vier Fäden aus 940 Decitex Lycra umfasst, nach dem es durch die geheizte Schneidvorrichtung **5184** durchgeschnitten wurde, mehr als 10% federnde Zusammenziehung, d. h. es zieht sich auf Längen zusammen, die kürzer als 90% der Länge L1 sind, wie in **Fig.** 37 gezeigt. Unter Verwendung der Plasmabeschichtung **5222** und unter Einsatz von nur 2,49 kPa (10 Inch Wassersäule) Unterdruck, beträgt die federnde Zusammenziehung weniger als 1%. Sowohl die Menge an Ansaugung als auch die Merkmale des Beschichtungsmaterials **5222** können eingestellt werden, um die Größenordnung des federnden Zusammenziehens des verarbeiteten Materials und des hergestellten Produkts, die durch die Spezifikationen vorgegeben möglich wird, zu beeinflussen. Die Größenordnung des federnden Zusammenziehens steigt in dem Maße an, in dem die Menge an Ansaugung abnimmt. Federndes Zusammenziehen steigt auch an, wenn sich die Merkmale des beschichtenden Materials **5222** verändern, um die Größenordnung an Verhedderung zwischen den Fasern und anderer Textur der Oberfläche der Schichten **592** und der Vorsprünge **5225** zu verringern.

[0341] Während die Plasmabeschichtung **5222** bevorzugt wird, können andere Arten von Beschichtungen eingesetzt werden, um die Vorsprünge **5225** bereitzustellen. Zum Beispiel kann herkömmliches Schleifpapier

oder Ähnliches verwendet werden; aber das entsprechende Schleifpapiersubstrat zeigt nicht die günstigen Langzeitabriebsmerkmale der Plasmabeschichtung. Daher wird die Plasmabeschichtung bevorzugt.

[0342] Während sich der Übertragungsaufbau **5140** weiterdreht, bewegt sich der Förderkopf **5154C** herum zu den Positionen, die in **Fig.** 41 für die Förderköpfe **5154A** und **5154B** gezeigt werden. Zu dem Zeitpunkt, wo der Förderkopf die Position erreicht, die für den Förderkopf **5154B** gezeigt wird, dreht die Nocke **5102**, die durch die Verbindungselemente des Nockenstößels **5106**, der Schubstange **5108**, des Betätigungsarms **5110**, des Stifts **5112**, des Stifts **5113** und des Kurbelzughakens **5114** wirkt, den Förderkopf so, dass er einen Winkel mit der radialen Achse **581** bildet, der größer ist als 85 Grad, vorzugsweise ungefähr 90 Grad. Der Förderkopf **5154B** ist so positioniert, wie in **Fig.** 39 und 41 gezeigt, wobei die führende Kante des Teils parallel zur Bewegungsrichtung des Übertragungsaufbaus ist und zum Zeitpunkt, zu dem der einzelne Teil **532** die Verbundbahn **121** erreicht, parallel zur Bewegungsrichtung der Verbundbahn **121**. Bei ungefähr der Position, die für den Förderkopf **5154B** in **Fig.** 39 gezeigt wird, verursachen die nicht kreisförmigen Zahnräder im Getriebe **5176** einen Anstieg in der radialen Geschwindigkeit des jeweiligen Förderkopfs, wie oben mit Bezug auf **Fig.** 37 und 38 beschrieben. Zu dem Zeitpunkt, an dem der Förderkopf die Verbundbahn **121** in der Übertagungszone **5166** erreicht, wie in **Fig.** 47 gezeigt, entspricht die Oberflächengeschwindigkeit der einzelnen Teile **532** im Wesentlichen der Oberflächengeschwindigkeit der Bahn **121**.

[0343] Das Haftmittel, das durch die Haftmittelaufbringvorrichtungen **5226** aufgebracht worden ist, wird dann wirksam. wenn die einzelnen Teile **532** mit der Bahn **121** in Kontakt treten, wird die Ansaugung aufgehoben, da der entsprechende Schleifring das Ende des entsprechenden Felds an Saugöffnungen **5122** im Kanal erreicht, und die Kleberhaftung zwischen den einzelnen Teilen **532** und der Bahn **121** lässt die einzelnen Teile auf die Verbundbahn **121** übergehen.

[0344] Die nicht kreisförmigen Zahnräder lassen dann die radiale Geschwindigkeit des entsprechenden Förderkopfs so absinken, dass zu dem Zeitpunkt, wo der Förderkopf in die Aufnahmezone **5164** zurückkehrt, um einen weiteren Abschnitt der hereinkommenden Bahn **5170** aufzunehmen, die Oberflächengeschwindigkeit des Förderkopfs sich wieder der Oberflächengeschwindigkeit der hereinkommenden Bahn **5170** angeglichen hat. Wenn der Förderkopf wiederum einen Abschnitt der hereinkommenden Bahn **5170** aufnimmt, erreicht der entsprechende Schleifring **5118** den Anfang des entsprechenden Felds an Saugöffnungen **5122** im Kanal, wodurch die Ansaugung auf dem entsprechenden Förderkopf wieder zugeschaltet ist, um einen weiteren Zyklus zu beginnen.

[0345] Wie hierin verwendet, bedeutet "querliegende" Richtung, wenn sie sich auf die Drehung der einzelnen Teile bezieht, alles, was nicht mit der ersten Beförderungsrichtung der aufnehmenden Bahn **536**, wie in **Fig.** 36 gezeigt, oder der Verbundbahn **121** übereinstimmt und nicht 180° zur ersten Richtung liegt.

DER SEITENSAUMBONDER

[0346] Die Verfahren und Vorrichtungen, die in Hinsicht auf den Seitensaumbonder bzw. -bindevorrichtung **168** überlegt wurden, wie in **Fig.** 13 gezeigt, betreffen das Ausbilden der Seitensäume **30**, **36** im Bekleidungsstück **25**, wobei die Seitensäume **30**, **36** in **Fig.** 5 gezeigt werden. Unter der Vorgabe, dass das Werkstück **319**, wie in **Fig.** 20 gezeigt, in der Bahn **121** querliegend zur Maschinenrichtung der Bahn ausgerichtet ist, werden die Seitensäume **30**, **36** in dem Umfang, in dem sie ausgebildet werden müssen, während das Werkstück oder der Zuschnitt noch Teil der Bahn bleibt, notwendigerweise in einer Ausrichtung querliegend zur Maschinenrichtung der Bahn ausgebildet.

[0347] Beim Ausbilden solch querliegender Dichtungen oder Verschweißungen bei Verwendung bekannter Technologie ist es schwierig, eine gleichförmige Anwendung der Ultraschallenergie über die gesamte Breite der Bahn zu erzielen, wobei die Verschweißungen weniger als die angestrebte Gleichmäßigkeit aufweisen können. Die Vorrichtungen und Verfahren, hierin im Folgenden offenbart, stellen einen neuartigen Lösungsansatz für das Erzielen vorhersehbar gleichmäßiger, derartiger Schweißnähte in den Bekleidungsstücken, die ausgebildet werden, bereit.

[0348] **Fig.** 48–52 stellen eine Ausführungsform eines Ultraschallsystems der Erfindung dar. Wie dort ersichtlich, umfasst ein Ultraschallbondersystem **168** eine Arbeitstrommel **626**, die auf einer äußeren Welle **625** zur Drehung um eine Achse **628** angebracht ist, die durch eine feststehende innere Welle hindurchgeht, die allgemein als 630 bezeichnet wird. Die Arbeitstrommel **626** weist eine äußere Arbeitsoberfläche **632** auf, die gelocht und auf andere herkömmliche Art angepasst ist (nicht gezeigt), um Ansaugung durch die äußere Arbeitsoberfläche der Arbeitstrommel **626** bereitzustellen, um die Verbundbahn **121** der materiell gegebenen Werkstücke zu halten, die, wenn alle Bearbeitungsschritte des Seitensaumbonders **168** abgeschlossen sind, von der Bahn abgetrennt werden und dadurch die einzelnen Einheiten der Bekleidungsstücke **25** als endgefertigtes Produkt bereitstellen.

[0349] Mit nunmehrigem Bezug auf die Zeichnungen wird eine Mehrzahl von Ambossstangen **634** (sechs sind dargestellt) auf der Arbeitstrommel in gleichmäfligem Abstand um den äußeren Umfang der Arbeitstrommel angebracht und erstrecken sich quer über die Breitenabmessung der äußeren Arbeitsoberfläche der Arbeits-

trommel **626**. Die Ambossstangen sind im Wesentlichen bündig mit der äußeren Arbeitsoberfläche **632**, so dass die äußeren Oberflächen **636** der Ambossstangen **634** im Wesentlichen eine Fortsetzung der äußeren Arbeitsoberfläche **632** der Arbeitstrommel **626** darstellen. Geringer Versatz der Ambossstangen **634** von der äußeren Arbeitsoberfläche **632** ist annehmbar, so lange die Bahn bearbeitet werden kann, wie hierin mit Bezug auf das darüber liegende drehbare Horn oder Rad offenbart, das seinerseits hierin im Folgenden genauer offenbart ist.

[0350] Eine Stütztrommel **638** ist an der Arbeitstrommel **626** befestigt und zur Drehung mit der Arbeitstrommel angebracht. Mit Bezug auf **Fig.** 48 ist die Stütztrommel **638** an der Arbeitstrommel **626** an der Zwischenwand **640** befestigt. Die Verbindung aus der Arbeittrommel **626** und der Stütztrommel **638** ist auf der äußeren Welle **625** angebracht. Die äußere welle 625 ist auf der feststehenden inneren Welle **630** durch die Lager **642** und **644** angebracht. Eine äußere Wand **646** der Stütztrommel **638** ist am Endflansch **648** durch die Endwand **649** befestigt. Der Endflansch **648** ist an der angetriebenen Welle **650** befestigt, die von der Transmissionswelle, nicht gezeigt, der Bearbeitungsstraße angetrieben wird. Die angetriebene welle **650** ist auf dem Maschinenbett durch das Lager **652** angebracht. Dementsprechend werden die Arbeitstrommel **626**, die Stütztrommel **638** und der Endflansch **648** durch die Verbindung der Lager **642**, **644** und **652** getragen und sie drehen sich alle gemeinsam um die feststehende innere Welle **630** und die Achse **628**.

[0351] Die Nockentrommel **654** ist feststehend an der feststehenden inneren Welle **630** befestigt, so dass sie nicht mit der Verbindung Arbeitstrommel **626**, Stütztrommel **638** und Endflansch **648** dreht. Die Nockenrippe **656** ist auf der äußeren Wand **658** der Nockentrommel **654** angebracht und erstreckt sich um den gesamten Umfang der äußeren Wand **658** der Nockentrommel herum. Die Nockenrippe **656** ist in gestricheltem Umriss in **Fig.** 48 und 52 eingezeichnet. Ein Abschnitt der Nockenrippe ist durch einen weggeschnittenen Abschnitt der äußeren Wand **646** der Stütztrommel in **Fig.** 17 zu sehen.

[0352] Mit Bezug auf **Fig.** 51 und 52 sind sechs Paar von Schlittenstützschienen **660** an der äußeren wand **658** der Nockentrommel **654** befestigt, die in Anzahl und in allgemeiner Anordnung den jeweiligen Ambossstangen **634** auf der äußeren Arbeitsoberfläche **632** der Arbeitstrommel **626** entsprechen. Ein Schlitten **662** ist auf jedem Paar von Schlittenstützschienen **660** zum schiebenden Eingriff mit den Schlittenstützschienen entlang der Längen "L10" der jeweiligen Schlittenstützschienen angebracht, wie weiter hierin im Folgenden dargestellt wird.

[0353] Nun mit Bezug auf **Fig.** 51 und 52 ist ein Ultraschallstütz-Unteraufbau **664** an jedem Schlitten **662** am Drehstift **666** angebracht. Im Ultraschallstütz-Unteraufbau **664** erstreckt sich der Stützarm **668** vom Drehstift **666** in Richtung der äußeren Arbeitsoberfläche **632** der Arbeitstrommel **626** und hält an seinem entfernten Ende ein drehbares Ultraschallhorn **670** und einen Ultraschallgenerator **672**. Der Stützarm **668** ist fest am Steuerarm **674** befestigt. Der Steuerarm **674** wird durch einen doppelt wirkenden Druckluftzylinder **676** betätigt, der durch den Drehstift **666** und den Steuerarm **674** wirkt, um das Ultraschallhorn **670** um den Drehstift **666** zu schwenken und dadurch das Ultraschallhorn **670** in Bezug zur äußeren Arbeitsoberfläche **632** der Arbeitstrommel **626** anzuheben oder zu senken. Daher umfasst der Ultraschallstütz-Unteraufbau **664** den Drehstift **666**, den Stützarm **668** und den Steuerarm **674**.

[0354] Druckluft wird dem Druckluftzylinder **676** vom Pneumatikschaltschrank **678** zugeführt, wie in **Fig.** 48 gezeigt. Die Druckluft wird zum Pneumatikschaltschrank **678** durch die Druckluftversorgungsleitung **680** zugeführt, die durch eine herkömmliche pneumatische Drehkupplung mit der feststehenden Welle **630** verbunden ist. Die Druckluft wird durch die Mitte der feststehenden Welle **630** von einer Versorgungsleitung **682** zugeführt.

[0355] Der elektrische Strom wird dem Ultraschallbondersystem **168** durch Schleifringe **684** zugeführt und den Ultraschallgeneratoren durch die Versorgungsleitung **686** übermittelt.

[0356] Der programmierbare Begrenzungsschalter **688** ist ebenfalls auf der angetriebenen Welle **650** für Zwecke angebracht, die hierin im Folgenden besprochen werden. Die Ausgabe des programmierbaren Begrenzungsschalters **688** wird dem Schaltschrank **678** durch die elektrische Leitung **690** übermittelt.

[0357] Es besteht die Ansicht, dass der Betrieb und die Funktionen des Seitensaumbondersystems **168** aus der vorangehenden Beschreibung der Elemente und ihrer Beziehungen zueinander zur Gänze offensichtlich geworden ist, aber für die Vollständigkeit der Offenbarung wird der Einsatz des Seitensaumbondersystems hierin im Folgenden kurz beschrieben.

[0358] Nun unter Hinwendung zu **Fig.** 48 dreht die angetriebene Welle **650** den Endflansch **648**, die Arbeitstrommel **626**, die Stütztrommel **638** und ihre gehaltenen Schlitten **662**, die Ultraschallstützunteraufbauten **664**, die Ultraschallhörner **670** und -generatoren **672** fortwährend mit einer gleichmäßigen Drehgeschwindigkeit. Mit Bezug auf **Fig.** 49 wird eine Eingangsumlenkwalze **169** an einer Anordnungsstation relativ zu einer Bezugslinie durch die Achse **628** mit einem Winkel "P" auf dem Umfang der Arbeitstrommel **626** angeordnet. Die Verbundbahn **121** der Werkstücke **319** wird in die Richtung, die durch den Pfeil **693** angezeigt ist, um die Eingangsumlenkwalze **169** zugeführt und dadurch in den Eingriff mit der Arbeitsoberfläche **632** der Arbeitstrommel **626** an dem Spalt, der zwischen der Arbeitstrommel **626** und der Umlenkwalze **169** gebildet ist, gezogen, während die Arbeitstrommel in die Richtung, die durch den Pfeil **694** angezeigt ist, gedreht wird. Die Bahn **121** wird allgemein um den Umfang der Arbeitstrommel **626** an ihrer äußeren Arbeitsoberfläche von der Umlenkwalze **169**

weg herumgezogen, bis sie die Ausgangsumlenkwalze **170** an der Abnahmestation erreicht, die mit einem Winkel "R" auf dem Umfang der Arbeitstrommel angeordnet ist. An der Ausgangsumlenkwalze **170** wird die Bahn **121** um die Umlenkwalze **170** herumgeführt, wie dort durch die Bahn **121** angezeigt wird.

[0359] Im Allgemeinen sind, wenn die Erfindung in der Praxis ausgeübt wird, die Ultraschallhörner ständig aktiviert, wobei sie auf ihren vorgesehenen Frequenzen tönen.

[0360] Unter Hinwendung auf die Verbindung der **Fig.** 48–52 erstreckt sich eine Schlitzöffnung **698** durch die äußere Wand **646** der Stütztrommel **638**, benachbart jeder Schlittenstützschiene **660**. Ein Paar Nockenstößel **6100** erstreckt sich nach unten von jedem jeweiligen Schlitten durch die Schlitzöffnung **698** und ergreift die Rippennocke **656**. Dementsprechend lässt, wenn die Arbeitstrommel und die Stütztrommel sich auf der Achse **628** um die ortsfeste Nockentrommel **654** herum drehen, der Eingriff der Nockenstößel **6100** mit der Rippennocke **656** die Schlitten **662** sich abwechselnd in Richtung zur Arbeitsoberfläche **632** der Arbeitstrommel **626** und weg von dieser bewegen. Jeder Schlitten führt daher eine vollständige Kreisbewegung in Richtung zur Arbeitstrommel und weg von der Arbeitstrommel für jede 360 Grad Drehung der Arbeitstrommel aus. Dementsprechend und nun mit Bezug auf **Fig.** 48–50 ist der Schlitten **662A** in der 12 Uhr-Position auf der Stütztrommel **638** vollständig in Richtung zur Arbeitstrommel ausgefahren; und der Schlitten **662A** ist in der 6 Uhr-Position auf der Stütztrommel **638** vollständig weg von der Arbeitstrommel eingefahren.

[0361] Wenn sich die Schlitten zur Arbeitstrommel **626** hin erstrecken, erstrecken sich die jeweiligen Ultraschallhörner über die äußere Arbeitsoberfläche **632** der Arbeitstrommel und über die entsprechenden Ambossstangen **634**. Wenn sich die Schlitten von der Arbeitstrommel zurückziehen, ziehen sich die jeweiligen Ultraschallhörner von der Position über der äußeren Arbeitsoberfläche der Arbeitstrommel zurück.

[0362] Ein Ultraschallhorn wird als vollständig zurückgezogen von über der äußeren Arbeitsoberfläche **632** betrachtet, wenn die entfernte äußere Kante **6101**, wie in **Fig.** 51 gezeigt, der Verbindung Ultraschallstützunteraufbau **664**, Horn **670** und Generatoren **672** die innere Kante **6102**, wie in **Fig.** 48 gezeigt, der Umlenkwalzen **169** und **170** nach innen überfährt. Siehe **Fig.** 48, wo das Horn auf dem Schlitten **662B** vollständig zurückgezogen ist und sich noch weiter weg von der Arbeitstrommel zurückgezogen hat, als es die definierte "Vollständig-zurückgezogen"-Position verlangt. Dementsprechend umfasst "vollständig-zurückgezogen" einen Bereich an Positionen der äußeren Kante **6101**, der innerhalb der inneren Kante **6102** der Umlenkwalzen **169** und **170** angeordnet ist, und ist nicht auf die innerste Position beschränkt, wo der Schlitten **662** in seiner entferntesten Position in Bezug auf die Arbeitstrommel angeordnet ist.

[0363] Wenn sich jeder Schlitten **662** in Richtung Arbeitstrommel erstreckt und das jeweilige Ultraschallhorn **670** entsprechend über der äußeren Arbeitsoberfläche **632** angeordnet ist, sendet der programmierbare Begrenzungsschalter **688** dem Pneumatikschaltschrank **678** ein Signal, wodurch der Kolben **6103** auf dem jeweiligen Druckluftzylinder **676** aktiviert und ausgefahren wird, um das jeweilige Ultraschallhorn **670** nach unten, wie durch den doppelköpfigen Pfeil als 6104 in **Fig.** 51 angezeigt, und in den Kontakt mit dem Werkstück zu bewegen, das in der Bahn **121** an die jeweilige Arbeitsstation **6106** getragen wird, die an jeder entsprechenden Ambossstange **634** definiert ist. Das drehbare Ultraschallhorn **670** übt eine nach unten gerichtete Kraft auf das Werkstück gegen den unterstützenden Widerstand der Ambossstange aus. Die Menge an nach unten gerichteter Kraft wird durch die Kraft gesteuert, die am Druckluftzylinder **676** ausgeübt wird.

[0364] Während das tönende drehbare Ultraschallhorn dadurch eine nach unten gerichtete Kraft auf das Werkstück ausübt, dreht sich das runde Ultraschallhorn **670** um eine Achse **6110**, währenddessen es eine wirksame Beaufschlagung von Ultraschallenergie auf das Werkstück auf einer begrenzten Kontaktfläche **6112** zwischen dem Ultraschallhorn und der Bahn **121** bereitstellt, währenddessen diese durch den Amboss **634** unterstützt ist. Die begrenzte Kontaktfläche **6112** bewegt sich fortschreitend über das Werkstück, während das Ultraschallhorn über die Arbeitsoberfläche auf einem Energieaufbringungspfad **6108** verfährt.

[0365] Während sich das Horn unter Aufbringung von Ultraschallenergie auf eine begrenzte Kontaktfläche **6112** fortschreitend über die Arbeitsoberfläche bewegt, bildet es gleichzeitig und fortschreitend die Seitensaumverbindungen **30**, **36** auf der nachfolgenden Kante eines führenden Werkstücks **319** und auf der führenden Kante des nächsten nachfolgenden Werkstücks **319** aus, wie in **Fig.** 50 angezeigt. Das besondere Muster, wenn überhaupt, in der ausgebildeten Verbindung wird durch das Oberflächenmuster, wenn überhaupt, auf dem Ultraschallhorn oder dem Amboss, vorzugsweise auf dem Amboss **634**, gesteuert.

[0366] Wie in **Fig.** 48 angezeigt, kann sich der Energieaufbringungspfad über weniger als den Weg über die Arbeitsoberfläche der Trommel **626** erstrecken; oder er kann sich über weniger als den Weg über die Bahn, abhängig von der Arbeit, die durch die Ultraschallenergie durchgeführt werden soll, und die Längen der Schlittenstützschienen **660** und des Stützarms **668** erstrecken.

[0367] Vorzugsweise wird das Ultraschallhorn **670** nach unten in den Arbeitskontakt mit dem Werkstück gezwungen, während das Horn das hinausführende Segment des Energieaufbringungspfads abfährt. Wenn das jeweilige Ultraschallhorn den äußersten Endpunkt des hinausführenden Segments des Energieaufbringungspfads erreicht, erfasst der Begrenzungsschalter **688** die jeweils damit in Verbindung stehende Winkelposition der Arbeitsstation in Bezug auf die Achse **628** und meldet dies dem Pneumatikschaltschrank **678**, wobei das Horn vom Werkstück abgehoben wird, wenn das Horn über das Werkstück auf dem hineinführenden Segment

(umgekehrte Richtung) des Energieaufbringungspfads zurückgezogen wird. Mit Bezug auf **Fig.** 49 beginnt das Horn über der Trommel erstreckt zu sein, nämlich wenn es die innere Kante **6102** der Umlenkwalzen **169**, **170** bei einem Winkel "IE" auf dem äußeren Umfang der Arbeitstrommel überschreitet, und ist vollständig von der Lage über der äußeren Arbeitsoberfläche bei einem Winkel "W" auf der äußeren Arbeitsoberfläche der Arbeitstrommel zurückgezogen. Mit Bezug auf **Fig.** 49 zeigt sich, dass der jeweilige Hornaufbau vollständig zurückgezogen ist, wenn das jeweilige Werkstück **319** in der Bahn **121** an der Umlenkwalze **170** ankommt, wo die Bahn und das entsprechende Werkstück von der Arbeitstrommel **626** abgehoben werden. In ähnlicher weise verbleibt der Hornaufbau, der das Horn **670**, den Generator **672** und den Ultraschallstütz-Unteraufbau **664** umfasst, vollständig zurückgezogen und fängt nicht an über die äußere Arbeitsoberfläche **632** erstreckt zu werden, bis der Hornaufbau die Eingangsumlenkwalze **169** passiert hat und die äußere Arbeitsoberfläche wiederum mit der hereinkommenden Bahn von Werkstücken in Eingriff kommt.

[0368] Die Arbeitstrommel **626** dreht sich daher ununterbrochen, begleitet durch die Ultraschallhörner **670**. Die Werkstücke treten in das Ultraschallbondersystem **168** ein, wie sie auf der Arbeitstrommel **626** als Teil der Bahn **121** angeordnet sind und überfahren den Arbeitspfad **6114** zwischen der Anordnungsstation beim Winkel "P" und der Abnahmestation beim Winkel "R", während die Ultraschallanwendungsvorrichtungen, wie Hörner **670** und Ambosse **634**, die Seitensäume **30**, **36** ausbilden. Jedes Horn erstreckt sich daher über die äußere Arbeitsoberfläche an einem entsprechenden Amboss, um einen Satz von Seitensaumbünden **30**, **36** in ein Paar der jeweiligen Werkstücke **319A** und **319B** mit jeder Drehung der Arbeitstrommel auszubilden. Die Seitensaumbünde **30**, **36** erstrecken sich in der Quermaschinrichtung. Zu jedem gegebenen Zeitpunkt kann die zusammengefügte Vorrichtung das Ausführen von Verschweißen, Schneiden, ähnlichen Tätigkeiten oder Verbindungen solcher Tätigkeiten auf im Wesentlichen so vielen Werkstücken unterstützen, wie es Arbeitsstationen **6106** und entsprechende Werkstücke auf der Trommel zwischen den Umlenkwalzen **169** und **170** gibt, solange genug Spiel gegeben ist, um das "vollständige Zurückziehen" der jeweiligen Hörner von der äußeren Arbeitsoberfläche zu ermöglichen, so dass die Bahn mit den endgefertigten Werkstücken an der Umlenkwalze **170** abgehoben werden kann.

[0369] Geeignete drehbare Ultraschallhörner **670** sind zum Beispiel jene, die in der US-Patentschrift 5,110,403 an Ehlert, hierin durch Bezugnahme auf ihre Lehren in Bezug auf solche geeigneten drehbaren Ultraschallhörner aufgenommen, gelehrt werden. Geeignet Ultraschallgeneratoren und andere benötigte Ausrüstung sind von einer Vielzahl von Anbietern erhältlich, zum Beispiel von Branson Sonic Power Company, Danbury, Connecticut.

[0370] Während der Seitensaumbonder unter vorzugsweiser Verwendung von Ultraschallenergie beschrieben wurde, können andere Formen von Energie ebenfalls eingesetzt werden, zum Beispiel Wärmeenergie, wobei das drehbare Horn **670** durch ein Heizrad oder Ähnliches ersetzt wird.

[0371] Mit Bezug auf **Fig.** 49 läuft, nachdem die Seitensaumbünde **30**, **36** im Werkstück fertiggestellt wurden, das Werkstück, noch in der Bahn **121**, über die Umlenkwalze **170**, in der Folge zur Umlenkwalze **172** und dann zur Schneidwalze **174**, wo die Werkstücke von der Bahn an den Stellen zwischen den benachbarten Seitensaumbünden **30**, **36**, die durch ein entsprechendes Ultraschallhorn **670** ausgebildet wurden, abgetrennt werden. Die abgetrennten Werkstücke sind die Bekleidungsstücke **25** und werden auf einem Förderband **178** weggebracht.

[0372] **Fig.** 52 zeigt eine zweite Ausführungsform der Erfindung, wobei das Ultraschallhorn und der zusammenwirkende Amboss in körperlich umgekehrten Stellen zur Ausführungsform der **Fig.** 48–52 angeordnet sind. Daher sind im Vergleich zwischen der Ausführungsform aus **Fig.** 52 und der Ausführungsform, die genauer in Bezug auf **Fig.** 48–52 beschrieben worden ist, in **Fig.** 52 ein Paar von herkömmlichen Ultraschallhörnern vom flächigen Typ **6170** in der Arbeitstrommel **626** an Stelle der Ambossstange **634** angebracht. Es können so viele planare Hörner verwendet werden, wie notwendig sind, die volle Breite des Energieaufbringungspfades zu überspannen. Dementsprechend wird ein drehbarer Amboss **6134** auf dem Ultraschallstützaufbau **664** an Stelle des drehbaren Ultraschallhorns **670** angebracht.

[0373] Im Betrieb werden die Ultraschallhörner **6170** vorzugsweise während des Betriebs des Verfahrens ständig aktiviert gehalten. Die Arbeitstrommel **626** und die Stütztrommel **638** drehen sich ununterbrochen, wie oben beschrieben. Wenn die Trommeln sich drehen, wird der drehbare Amboss über die Arbeitsoberfläche ausgefahren und in den Arbeitskontakt mit den Werkstücken durch den Druckluftzylinder **676** gezwungen, während der Amboss das hinausführende Segment des Energieaufbringungspfades **6108** überfährt, und der Amboss wird vom Werkstück abgehoben, wenn er das hereinführende Segment des Energieaufbringungspfades überfährt. Der bedeutsame Unterschied besteht darin, dass die Positionen von Ultraschallhorn und Amboss vertauscht sind, während der körperliche Bewegungsablauf von Erstrecken über der äußeren Arbeitsoberfläche und darauffolgendes Zurückziehen in den Elementen, die auf dem Schlitten **662** angebracht sind, erhalten bleibt. Dementsprechend ist eher die Ultraschallaufbringungsvorrichtung, die auf der äußeren Arbeitsoberfläche der Arbeitstrommel angebracht ist, die Vorrichtung, welche die Ultraschallenergie liefert, denn die Ultraschallaufbringungsvorrichtung, die auf dem Ultraschallstützunteraufbau **664** angebracht ist.

[0374] Nachdem derart die Erfindung in allen Details beschrieben worden ist, wird sofort klar sein, dass ver-

schiedene Veränderungen und Modifikationen gemacht werden können, ohne vom Geist der Erfindung abzuweichen. Alle derartigen Veränderungen und Modifikationen werden als im Umfang der vorliegenden Erfindung liegend betrachtet, wie er durch die folgenden Ansprüche definiert ist.

Patentansprüche

1. Verfahren für den Einsatz in der Herstellung von Bekleidungsstücken (**25**), umfassend das Einbringen von Elastik (**112**) zwischen einer ersten und einer zweiten Lage einer Endlosbahn (**121**), in einem Verarbeitungssystem, das eine Serie von aufeinanderfolgenden Werkstücken (**10**) in der Endlosbahn (**121**) erzeugt, wobei die Werkstücke in dem Verfahren verarbeitet werden, um jeweils entsprechende Bekleidungsstücke zu ergeben, und wobei jedes Bekleidungsstück einen Vorder- und Hinterkörperabschnitt (**16**, **20**), zwei Beinöffnungen und einen Schrittabschnitt zwischen den zwei Beinöffnungen aufweist, wobei das Verfahren umfasst:
(a) Zuführen einer ersten Bahn (**100**), die eine erste Breite aufweist und eine erste Schicht der Bekleidungsstücke umfasst, in einen Spalt;
(b) Zuführen einer zweiten Bahn (**106**), die eine zweite Breite aufweist und eine zweite Schicht der Bekleidungsstücke umfasst, in den Spalt;
(c) Dehnen von wenigstens ersten und zweiten elastischen Elementen (**112**);
(d) Zuführen der wenigstens ersten und zweiten gedehnten elastischen Elemente (**112**) auf eine seitliche Führung und darauf folgend in den Spalt (**144**) zwischen der ersten (**100**) und zweiten (**106**) Bahn und klebendes Verbinden der elastischen Elemente (**112**) zwischen der ersten (**100**) und der zweiten (**106**) Bahn, um dadurch eine Verbundbahn (**121**) herzustellen;
(e) während des Zuführens der elastischen Elemente (**112**) in den Spalt (**144**) Verlagern der seitlichen Führung quer über die Breite der Bahnen und dadurch Erzwingen, dass die ersten und zweiten elastischen Elemente (**112**) ersten und zweiten, jeweils nicht kreuzenden Pfaden entlang der ersten (**100**) und der zweiten (**106**) Bahn folgen, während die elastischen Elemente (**112**) in den Spalt hineingelangen, wobei die ersten und zweiten Pfade für jedes Werkstück ihren Weg entlang der ersten auszubildenden Beinöffnung über den Schrittabschnitt hinweg und entlang der zweiten auszubildenden Beinöffnung nehmen; und
(f) Entspannen der Dehnung in den wenigstens ersten und zweiten elastischen Elementen (**112**) an den Schrittabschnitten der ersten und zweiten Pfade, während die Dehnung in den elastischen Elementen (**112**) entlang der ersten und zweiten auszubildenden Beinöffnungen aufrecht erhalten wird.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei das Entspannen der Dehnung das Schneiden des elastischen Elements (**112**) am Schrittabschnitt umfasst, ohne dass dies die Endlosbahn (**121**) in Mitleidenschaft zieht.

3. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2 und umfassend das Schneiden der elastischen Elemente am Schrittabschnitt ohne entsprechendes Schneiden der Endlosbahn durch Anwenden von Ultraschallenergie auf die äußere Oberfläche des Werkstücks (**10**) an wenigstens einem ausgewählten Ort am Schrittabschnitt in einem Ausmaß, das ausreicht, um das Schneiden des elastischen Elements (**112**) ohne ein entsprechendes Schneiden der Endlosbahn (**121**) zu bewirken.

4. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, in dem die elastischen Elemente (**112**) auf der Innenseite des Werkstücks (**10**) angeordnet werden, wobei das Verfahren umfasst das Schneiden der elastischen Elemente (**112**) am Schrittabschnitt ohne entsprechendes Schneiden der Endlosbahn (**121**) durch Anwenden von Ultraschallenergie auf einer äußeren Oberfläche des Werkstücks an wenigstens einem ausgewählten Ort am Schrittabschnitt in einem Ausmaß, das ausreicht, um das Schneiden der elastischen Elemente (**112**) auf der Innenseite des Werkstücks (**10**) ohne ein entsprechendes Schneiden der Endlosbahn (**121**) zu bewirken.

5. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Entspannen der Dehnung das Schneiden der elastischen Elemente (**112**) am Schrittabschnitt und das entsprechende Schneiden der Endlosbahn (**121**) umfasst.

6. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend das Entspannen der im Wesentlichen gesamten Dehnung in den elastischen Elementen am Schrittabschnitt, während im Wesentlichen die gesamte Dehnung in dem zweiten Abschnitt erhalten bleibt.

7. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Verbundbahn (**121**) eine Breitenausdehnung aufweist und wobei das Verfahren umfasst Einfügen der elastischen Elemente in die Verbundbahn auf einer ersten Dreh-Fördervorrichtung (**102**), die eine erste äußere Arbeitsoberfläche (**374**) aufweist,

die ihrerseits einen ersten Satz Vorsprünge (**458**) umfasst, Zusammenwirken mit der Verbundbahn (**121**) und dadurch Verhindern des Schrumpfens der Bahn in der Breitenausdehnung auf der ersten Dreh-Fördervorrichtung (**102**), Übertragen der Bahn (**124**) von der ersten Dreh-Fördervorrichtung (**102**) auf eine zweite äußere Arbeitsoberfläche einer zweiten Dreh-Fördervorrichtung (**156**), wobei die erste und die zweite äußere Arbeitsoberfläche an der Stelle der größten Annäherung der ersten und zweiten Arbeitsoberfläche zueinander gefluchtet sind, wobei die zweite äußere Arbeitsoberfläche einen zweiten Satz Vorsprünge (**458**) umfasst, wobei der zweite Satz Vorsprünge (**458**) mit dem ersten Satz Vorsprünge (**458**). entlang der Förderrichtung der Verbundbahn (**121**) ausgerichtet ist, und Zusammenwirken mit der Verbundbahn und dadurch Verhindern des Schrumpfens der Bahn (**121**) in der Breitenausdehnung auf der zweiten Dreh-Fördervorrichtung.

8. Verfahren gemäß Anspruch 7, umfassend Ausrichten der ersten und zweiten Arbeitsoberflächen am Ort der nächsten Annäherung der ersten und zweiten Arbeitsoberflächen über die gesamte Breite der Verbundbahn (**121**) und Beibehalten der Ausrichtung während des Übergebens der Verbundbahn von der ersten Dreh-Fördervorrichtung (**102**) auf die zweite Dreh-Fördervorrichtung (**156**).

9. Verfahren gemäß Anspruch 7 oder 8, umfassend das Anlegen einer Saugwirkung auf die Verbundbahn (**122**) an wenigstens einer der ersten und zweiten Arbeitsoberflächen, um beim Verhindern des Schrumpfens der Verbundbahn in der Breitenausdehnung unterstützend zu wirken.

10. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei die erste Dreh-Fördervorrichtung ein Substrat (**444**), das eine Unterstützung für die erste äußere Arbeitsoberfläche bringt, und eine Beschichtung (**448**) auf dem Substrat (**444**) umfasst, die den ersten Satz von Vorsprüngen (**458**) miteingebaut hat und ein Ablösemittel in der Zusammensetzung der Beschichtung (**448**) enthält.

11. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 7 bis 10, wobei das Verfahren in Bezug darauf wirksam ist, die Breite der Verbundbahn in ihren Abmessungen stabil zu halten, so dass Schrumpfen in der Breitenausdehnung zwischen den ersten und zweiten Kanten der Verbundbahn nicht in größerem Ausmaß als ungefähr 5% auftritt.

12. Verfahren gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die ersten und zweiten elastischen Elemente erste und zweite Beinelastiken umfassen, wobei das Verfahren des Weiteren Dehnen einer dritten Beinelastik (**51**), Ausrichten der dritten Beinelastik (**51**) in eine Richtung, die im Wesentlichen quer zur Längsausdehnung der Bahn liegt, und Einbauen der querliegenden, gedehnten dritten Beinelastik (**51**) entlang der gegenüberliegenden Kanten (**52**) des Schrittabschnitts (**24**) umfasst, wobei gegenüberliegende Abschnitte der dritten Beinelastik (**51**) benachbart zu entsprechenden der ersten und zweiten Beinelastiken (**48**, **50**) angeordnet sind.

13. Verfahren gemäß Anspruch 12, des Weiteren umfassend Ausrichten der dritten Beinelastik (**51**) in eine Richtung, die quer zur Längsausdehnung der Bahn liegt, wobei die gegenüberliegenden Abschnitte benachbart zu entsprechenden der ersten und zweiten Beinelastiken (**48**, **50**) angeordnet sind, um dadurch eine wirksame Kontinuität der Dehnungsfähigkeit an den jeweiligen Beinöffnungen (**44**, **46**) zwischen der dritten Beinelastik (**51**) und einer der ersten und zweiten Beinelastiken (**48**, **50**) bereitzustellen.

14. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 12 bis 13, wobei das Entspannen der Dehnung in den ersten und zweiten Beinelastiken (**48**, **50**) über den Schrittabschnitt (**24**) das Schneiden von wenigstens einer der ersten und zweiten Beinelastiken (**48**, **50**) am Schrittabschnitt (**24**) mit entsprechendem Schneiden der Verbundbahn (**121**) umfasst.

15. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 12 bis 14, wobei das Entspannen der Dehnung in den ersten und zweiten Beinelastiken (**48**, **50**) über den Schrittabschnitt (**24**) das Schneiden von wenigstens einer der ersten und zweiten Beinelastiken (**48**, **50**) am Schrittabschnitt ohne ungünstiges Beeinflussen des entsprechenden Schneidens der Verbundbahn (**121**) umfasst.

16. Verfahren, gemäß einem der Ansprüche 12 bis 15, und umfassend das Schneiden der ersten und zweiten Beinelastiken (**48**, **50**) am Schrittabschnitt, ohne das entsprechende Schneiden der Verbundbahn (**121**) zu bewirken, durch Anwenden von Ultraschallenergie auf eine äußere Oberfläche des Werkstücks an wenigstens einem ausgewählten Ort im Schrittabschnitt (**24**), in ausreichendem Ausmaß, um das Schneiden der Elastiken (**48**, **50**) ohne entsprechendes Schneiden der Endlosbahn (**121**) zu bewirken.

17. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 12 bis 16, wobei die ersten und zweiten Beinelastiken Elastikfäden (**112**) umfassen, die im Inneren des Werkstücks (**10**) angeordnet sind, wobei das Verfahren das Schnei-

den von wenigstens einer ersten und zweiten Beinelastik (**48**, **50**) am Schrittabschnitt (**24**) umfasst, ohne das entsprechende Schneiden der Verbundbahn (**121**) zu bewirken, durch Anwenden von Ultraschallenergie auf eine äußere Oberfläche des Werkstücks (**10**) an wenigstens einem ausgewählten Ort im Schrittabschnitt (**24**) über wenigstens einer ersten und zweiten Beinelastik (**48**, **50**), in ausreichendem Ausmaß, um das Schneiden des wenigstens einen Elastikfadens (**112**) ohne entsprechendes Schneiden der Endlosbahn (**121**) zu bewirken.

18. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 12 bis 17, wobei das Entspannen der Dehnung in den ersten und zweiten Beinelastiken (**48**, **50**) über den Schrittabschnitt das Regeln der Spannung in einem jeweiligen elastischen Element (**48**, **50**) umfasst, während das elastische. Element (**48**, **50**) in die Verbundbahn (**121**) im Spalt (**144**) eingebaut wird.

19. Verfahren gemäß Anspruch 18, umfassend der Einsatz einer Tänzerwalze (**152**, **224**), um die Spannung zu regeln, und das Ausüben einer aktiven Kraft auf die Tänzerwalze (**152**, **224**), welche die aktive Bewegung der Tänzerwalze (**152**, **224**) für jedes Werkstück (**10**) bewirkt, und Entspannen der ausgeübten Kraft in Zyklen, wobei jeder Zyklus daher eine Bewegung der Tänzerwalze (**152**, **224**) und entsprechendes Entspannen der Spannung in dem jeweiligen elastischen Element (**48**, **50**) verursacht, während das elastische Element (**48**, **50**) in die Bahn (**121**) am Schrittabschnitt (**24**) des jeweiligen Werkstücks (**10**) eingebaut wird, und Belasten mit Spannung, während das elastische Element (**48**, **50**) in die Bahn (**121**) an den Beinöffnungen (**44**, **46**) eingearbeitet wird.

20. Verfahren gemäß Anspruch 19, umfassend das Anpassen des Werts und der Richtung der aktiven Kraft wenigstens 500-mal pro Sekunde.

21. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 19 bis 20, wobei die Geschwindigkeit der Tänzerwalze (**224**) mit einem Antrieb bewirkt wird, wobei das Verfahren Messen einer ersten Geschwindigkeit der Bahn (**218**) nach der Tänzerwalze (**224**), Messen einer zweiten Geschwindigkeit der Bahn an der Tänzerwalze, Messen der Geschwindigkeit der Tänzerwalze (**224**), Erfassen der Position der Tänzerwalze, Messen der Bahnspannung vor der Tänzerwalze (**224**), Messen der Bahnspannung nach der Tänzerwalze (**224**) und Regeln des Antriebs mit einer Computerregelung (**270**) umfasst, welche die Steuerbefehle an den Antrieb bereitstellt, basierend auf der erfassten Position und den gemessenen Spannungen und Geschwindigkeiten, und dadurch Regeln der Betätigungskraft, die auf die Tänzerwalze (**224**) durch den Antrieb ausgeübt wird.

22. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 12 bis 21, umfassend Entspannen von im Wesentlichen der gesamten Dehnung in den ersten und zweiten Beinelastiken (**48**, **50**) über den Schrittbereich (**24**), während im Wesentlichen die gesamte Dehnung in den ersten und zweiten Beinelastiken entlang der jeweiligen vorderen und hinteren Abschnitte (**16**, **20**) der ersten und zweiten Beinöffnungen (**44**, **46**) beibehalten wird.

23. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 12 bis 22, wobei die Verbundbahn (**121**) eine Breitenausdehnung aufweist und wobei das Verfahren umfasst Einfügen der ersten und zweiten Beinelastiken (**48**, **50**) in die Verbundbahn (**121**) auf einer ersten Dreh-Fördervorrichtung (**102**), die eine erste äußere Arbeitsoberfläche (**374**) aufweist, die ihrerseits einen ersten Satz Vorsprünge (**458**) umfasst, Zusammenwirken mit der Verbundbahn (**121**) und dadurch Verhindern des Schrumpfens der Verbundbahn (**121**) in der Breitenausdehnung auf der ersten Dreh-Fördervorrichtung (**102**), Übertragen der Bahn von der ersten Dreh-Fördervorrichtung (**102**) auf eine zweite äußere Arbeitsoberfläche einer zweiten Dreh-Fördervorrichtung (**156**), wobei die erste und die zweite äußeren Arbeitsoberfläche an der Stelle der größten Annäherung der ersten und zweiten Arbeitsoberfläche zueinander gefluchtet sind, wobei die zweite äußere Arbeitsoberfläche ihrerseits einen zweiten Satz Vorsprünge (**458**) umfasst, wobei der zweite Satz Vorsprünge (**458**) mit dem ersten Satz Vorsprünge (**458**) entlang der Förderrichtung der Verbundbahn (**121**) ausgerichtet ist, und Zusammenwirken mit der Verbundbahn (**121**) und dadurch Verhindern des Schrumpfens der Verbundbahn (**121**) in der Breitenausdehnung auf der zweiten Dreh-Fördervorrichtung (**156**).

24. Verfahren gemäß Anspruch 23, umfassend Ausrichten der ersten und zweiten Arbeitsoberflächen am Ort der nächsten Annäherung der ersten und zweiten Arbeitsoberflächen über die gesamte Breite der Verbundbahn (**121**) und Beibehalten der Ausrichtung während des Übergebens der Verbundbahn von der ersten Dreh-Fördervorrichtung (**102**) auf die zweite Dreh-Fördervorrichtung (**156**).

25. Verfahren gemäß Anspruch 23 oder 24, umfassend das Anlegen einer Saugwirkung auf die Verbundbahn an wenigstens einer der ersten und zweiten Arbeitsoberflächen, um beim Verhindern des Schrumpfens der Verbundbahn (**121**) in der Breitenausdehnung unterstützend zu wirken.

26. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 23 bis 25, wobei die erste Dreh-Fördervorrichtung (**102**) ein Substrat (**444**), das eine Unterstützung für die erste äußere Arbeitsoberfläche bringt, und eine Beschichtung (**498**) auf dem Substrat (**444**) umfasst, die den ersten Satz von Vorsprüngen (**458**) miteingebaut hat und ein Ablösemittel in der Zusammensetzung der Beschichtung (**448**) enthält.

27. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 23 bis 26, wobei das Verfahren in Bezug darauf wirksam ist, die Breite der Verbundbahn in ihren Abmessungen stabil zu halten, so dass Schrumpfen in der Breitenausdehnung zwischen den ersten und zweiten Kanten der Verbundbahn nicht in größerem Ausmaß als ungefähr 5% auftritt.

28. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 12 bis 27, wobei das Verfahren das Falten der Verbundbahn (**121**) in der Art umfasst, dass der vordere und der hintere Körperabschnitt (**16**, **20**) jedes jeweiligen Werkstücks (**10**) einander zugewandt sind, und Ausbilden von Seitensaumverbindungen (**30**, **36**), die den vorderen Körperabschnitt (**16**) mit dem hinteren Körperabschnitt (**20**) in der Verbundbahn zusammenfügen, und dadurch wirkungsvolles Zusammenfügen der jeweiligen ersten und zweiten Beinelastiken (**48**, **50**) an den Seitensaumverbindungen (**30**, **36**) umfasst.

29. Verfahren gemäß Anspruch 28 und umfassend, nach dem Ausbilden der Seitensaumverbindungen (**30**, **36**) das Abtrennen des jeweiligen Werkstücks (**10**) aus der Bahn als ein Bekleidungsstück (**25**).

30. Verfahren gemäß Anspruch 28 oder 29, wobei das Ausbilden der Seitensaumverbindungen (**30**, **36**) umfasst:
Drehen einer Trommel (**626**) um eine erste Achse (**628**) in einer gegebenen Richtung, wobei die Trommel (**626**) eine umfängliche äußere Arbeitsoberfläche (**632**) aufweist, eine erste Energiezufuhrvorrichtung auf der Trommel (**626**) benachbart der äußeren Arbeitoberfläche (**632**) angebracht ist und sie sich quer zur Drehrichtung der Trommel (**626**) erstreckt;
Bereitstellen einer zweiten Energiezufuhrvorrichtung (**664**), die zur Drehung mit der Trommel (**626**) angebracht ist;
Bewegen der zweiten Energiezufuhrvorrichtung in eine Richtung quer zur Drehrichtung der Trommel (**626**) und dadurch Erstrecken der zweiten Energiezufuhrvorrichtung über die erste Energiezufuhrvorrichtung und Betreiben der ersten und zweiten Energiezufuhrvorrichtungen in Verbindung mit einander und dadurch Zufuhr von Energie zu dem Werkstück (**319**) während der Drehung der Trommel (**626**); und
Zurückziehen der zweiten Energiezufuhrvorrichtung von der Position über der ersten Energiezufuhrvorrichtung während der Drehung der Trommel (**626**).

31. Verfahren gemäß Anspruch 30, umfassend das Querverschieben der zweiten Energiezufuhrvorrichtung entlang eines Energieaufbringungspfads über der ersten Energiezufuhrvorrichtung, wobei die erste Energiezufuhrvorrichtung einen Amboss (**634**), die zweite Energiezufuhrvorrichtung ein Rad umfasst, das zum Zwecke der Drehung um eine zweite Achse angebracht ist, wobei das Verfahren das Zuführen von Energie zu dem Werkstück (**319**) an einem Ort umfasst, der sich fortschreitend über das Werkstück (**319**) weiterbewegt, während das Rad den Energieaufbringungspfad quert.

32. Verfahren gemäß Anspruch 30 oder 31, umfassend den Einsatz eines Ultraschallhorns (**670**) als eine der ersten und zweiten Energiezufuhrvorrichtungen und den Einsatz eines Ambosses (**634**), der dafür ausgelegt ist, mit dem Ultraschallhorn (**670**) als die andere der Energiezufuhrvorrichtungen zusammenzuwirken.

33. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 30 bis 32, umfassend das Querverschieben der zweiten Ultraschallenergiezufuhrvorrichtung entlang eines Energieaufbringungspfads über die erste Ultraschallzufuhrvorrichtung, wobei die erste Ultraschallzufuhrvorrichtung einen Amboss (**634**), die zweite Ultraschallzufuhrvorrichtung ein Dreh-Ultraschallhorn (**670**) umfasst, das zum Zwecke der Drehung um eine zweite Achse angebracht ist, wobei das Verfahren das Zuführen von Energie zu dem Werkstück (**319**) an einem Ort umfasst, der sich fortschreitend über das Werkstück (**319**) weiterbewegt, während das Dreh-Ultraschallhorn (**670**) den Energieaufbringungspfad quert.

34. Verfahren gemäß Anspruch 33, wobei der Ort ein Ort von Punkten ist.

35. Bearbeitungssystem für den Einsatz beim Zusammenfügen von Bekleidungsstücken (**25**), die Elastiken (**112**) zwischen ersten und zweiten Lagen einer Endlosbahn (**121**) enthalten, und Herstellen einer Serie aufeinanderfolgender Werkstücke (**10**) in der Endlosbahn (**121**), wobei die Werkstücke so bearbeitet werden, um dadurch jeweils solche dieser Bekleidungsstücke zu ergeben, wobei jedes Bekleidungsstück vordere und

hintere Körperabschnitte (**16**, **20**), zwei Beinöffnungen und einen Schrittabschnitt (**24**) zwischen den beiden Beinöffnungen aufweist, wobei das Bearbeitungssystem eines umfasst von:
(a) eine Vorrichtung (**102**) zum Zuführen einer ersten Bahn, die eine erste Breite aufweist und eine erste Lage der Bekleidungsstücke darstellt, in einen Spalt;
(b) eine Vorrichtung (**106**) zum Zuführen einer zweiten Bahn, die eine zweite Breite aufweist und eine zweite Lage der Bekleidungsstücke darstellt, in den Spalt;
(c) eine Vorrichtung (**152**) zum Dehnen von wenigstens ersten und zweiten elastischen Elementen (**112**);
(d) eine Vorrichtung zum Zuführen der wenigstens ersten und zweiten elastischen Elemente (**112**) zu einer seitlichen Führung und darauf folgend in den Spalt (**144**) zwischen der ersten (**100**) und der zweiten (**106**) Bahn und zum klebenden Verbinden der elastischen Elemente (**112**) zwischen der ersten (**100**) und der zweiten (**106**) Bahn, um dadurch eine Verbundbahn (**121**) herzustellen;
(e) eine Antriebsvorrichtung zum Antreiben der seitlichen Führung quer über die Breitenausdehnungen der Bahnen und zum dadurch Erzwingen, dass die ersten und zweiten elastischen Elemente (**112**) ersten und zweiten jeweils nicht kreuzenden Pfaden entlang der ersten (**100**) und zweiten (**106**) Bahnen folgen, während die elastischen Elemente (**112**) in den Spalt eintreten, wobei die jeweiligen Pfade sich entlang der ersten auszubildenden Beinöffnungen, über den Schrittabschnitt und entlang der auszubildenden Beinöffnung erstrecken; und (f) eine Vorrichtung zum Entspannen der Dehnung in den wenigstens ersten und zweiten elastischen Elementen (**112**) an den Schrittabschnitten (**24**) der ersten und zweiten Pfade, während die Dehnung in den wenigstens ersten und zweiten elastischen Elementen (**112**) entlang der ersten und zweiten auszubildenden Beinöffnungen beibehalten wird.

36. Bearbeitungssystem gemäß Anspruch 35, umfassend eine Vorrichtung zum Entspannen im Wesentlichen der gesamten Dehnung in der Elastik am ersten Abschnitt, während im Wesentlichen die gesamte Dehnung in der Elastik am zweiten Abschnitt beibehalten wird.

37. Bearbeitungssystem gemäß Anspruch 35 oder 36, wobei die Vorrichtung zum Entspannen der Dehnung die Vorrichtung (**154**) zum Schneiden der Elastik am ersten Abschnitt umfasst, ohne das jeweils entsprechende Schneiden der Endlosbahn (**121**) zu bewirken.

38. Bearbeitungssystem gemäß einem der Ansprüche 35 bis 37, wobei die Vorrichtung zum Entspannen der Dehnung in den elastischen Elementen (**112**) am Schrittabschnitt (**24**) des Werkstücks (**10**) die Vorrichtung zum Schneiden der elastischen Elemente (**112**) am Schrittabschnitt umfasst, ohne das jeweils entsprechende Schneiden der Endlosbahn (**121**) zu bewirken, wobei die Vorrichtung zum Zuführen von Ultraschallenergie auf die äußere Oberfläche des Werkstücks (**10**) an wenigstens einem ausgewählten Ort am Schrittabschnitt in einem Ausmaß, um das Schneiden der elastischen Elemente (**112**) ohne entsprechendes Schneiden der Endlosbahn (**121**) zu bewirken, mitumfasst ist.

39. Bearbeitungssystem gemäß einem der Ansprüche 35 bis 38, wobei die Vorrichtung zum Entspannen der Dehnung in den elastischen Elementen (**112**) am Schrittabschnitt eine Tänzerwalze (**152**, **224**) umfasst, die dafür ausgelegt ist, um die Spannung in den elastischen Elementen (**112**) zu regeln, während die elastischen Elemente (**112**) in die Verbundbahn (**121**) eingearbeitet werden, wobei eine Vorrichtung zum Ausüben einer aktiven Kraft auf die Tänzerwalze (**152**, **224**) umfasst ist, um die aktive Bewegung der Tänzerwalze (**152**) für jedes Werkstück, das in das Bearbeitungssystem eintritt, zu bewirken.

40. Bearbeitungssystem gemäß Anspruch 39, umfassend die Vorrichtung zum Ausüben einer aktiven Kraft an die Tänzerwalze (**152**, **224**) und Entspannen der ausgeübten Kraft in Zyklen, wobei jeder Zyklus daher eine Bewegung der Tänzerwalze (**152**, **224**) und entsprechendes Entspannen der Spannung in den elastischen Elementen (**112**) verursacht, während die elastischen Elemente (**112**) in die Bahn (**121**) am Schrittabschnitt des entsprechenden Werkstücks (**10**) eingebaut werden, und Belasten mit Spannung, während die elastischen Elemente (**112**) in die Bahn (**121**) entlang der ersten und zweiten auszubildenden Beinöffnungen eingefügt werden.

41. Bearbeitungssystem gemäß einem der Ansprüche 39 oder 40, umfassend eine Vorrichtung zum Anpassen des Werts und der Richtung der aktiven Kraft wenigstens 500-mal pro Sekunde.

42. Bearbeitungssystem gemäß einem der Ansprüche 39 bis 41, wobei das Bearbeitungssystem einen Antrieb zum Erzielen der Geschwindigkeit der Tänzerwalze (**224**), eine Vorrichtung (**216**) zum Messen einer ersten Geschwindigkeit der Bahn (**218**) nach der Tänzerwalze (**224**), eine Vorrichtung (**268**) zum Messen einer zweiten Geschwindigkeit der Bahn (**218**) an der Tänzerwalze (**224**), eine Vorrichtung (**268**) zum Messen der Geschwindigkeit der Tänzerwalze (**224**), eine Vorrichtung zum Erfassen der Position der Tänzerwalze (**224**),

eine Vorrichtung (**262**) zum Messen einer Bahnspannung vor der Tänzerwalze (**224**), eine Vorrichtung (**264**) zum Messen der Bahnspannung nach der Tänzerwalze (**224**) und eine Vorrichtung zum Regeln des Antriebs mit einer Computersteuerung (**270**) umfasst, welche die Steuerbefehle an die Antriebsmaschine bereitstellt, basierend auf der erfassten Position und den gemessenen Spannungen und Geschwindigkeiten, und dadurch Regeln der Betätigungskraft, die auf die Tänzerwalze (**224**) durch den Antrieb ausgeübt wird.

43. Bearbeitungssystem gemäß einem der Ansprüche 35 bis 42, wobei die Bahn eine Breitenausdehnung aufweist und wobei das Bearbeitungssystem die Vorrichtung zum Einarbeiten der wenigstens ersten und zweiten elastischen Elemente in die Endlosbahn (**121**) auf einer ersten Dreh-Fördervorrichtung (**102**), wobei die erste Dreh-Fördervorrichtung (**102**) eine erste äußere Arbeitsoberfläche (**374**) aufweist, die ihrerseits einen ersten Satz Vorsprünge (**458**) umfasst, die auf das Zusammenwirken mit der Bahn (**121**) und dadurch auf das Verhindern des Schrumpfens der Bahn (**121**) in der Breitenausdehnung auf der ersten Dreh-Fördervorrichtung (**102**) ausgelegt sind, und einer zweiten Dreh-Fördervorrichtung (**156**), die eine zweite äußere Arbeitsoberfläche aufweist, umfasst, wobei die erste (**374**) und zweite äußere Arbeitsoberfläche mit einander am Ort der nächsten Annäherung der ersten (**374**) und der zweiten äußeren Arbeitsoberflächen gefluchtet sind, so dass die Bahn von der ersten Dreh-Fördervorrichtung (**102**) auf eine zweite äußere Arbeitsoberfläche der zweiten Dreh-Fördervorrichtung (**156**) übertragen werden kann, wobei die zweite äußere Arbeitsoberfläche einen zweiten Satz Vorsprünge (**458**) auf ihr angeordnet umfasst, wobei der zweite Satz Vorsprünge (**458**) mit dem ersten Satz Vorsprünge (**458**) entlang der Förderrichtung der Bahn (**121**) ausgerichtet ist und für das Zusammenwirken mit der Bahn (**121**) und dadurch für das Verhindern des Schrumpfen der Bahn (**121**) in der Breitenausdehnung auf der zweiten Dreh-Fördervorrichtung (**156**) ausgelegt ist.

44. Bearbeitungssystem gemäß Anspruch 43, umfassend eine Vorrichtung zum Ausrichten der ersten und zweiten äußeren Arbeitsoberflächen am Ort der nächsten Annäherung der ersten und zweiten äußeren Arbeitsoberflächen zu einander über die gesamte Breite der Bahn (**121**) und eine Vorrichtung zum Beibehalten solch einer Ausrichtung, während die Bahn von der ersten Dreh-Fördervorrichtung (**102**) auf die zweite Dreh-Fördervorrichtung (**156**) übertragen wird.

45. Bearbeitungssystem gemäß einem der Ansprüche 43 oder 44, umfassend die Vorrichtung (**454**) zum Anlegen einer Saugwirkung auf die Bahn (**121**) an wenigstens einer der ersten (**374**) und zweiten Arbeitsoberflächen, um beim Verhindern des Schrumpfens der Bahn in der Breitenausdehnung unterstützend zu wirken.

46. Bearbeitungssystem gemäß einem der Ansprüche 43 bis 45, wobei die erste Dreh-Fördervorrichtung (**102**) eine Beschichtung (**448**) auf der ersten Arbeitsoberfläche (**378**) umfasst, wobei die Beschichtung ein Ablösemittel umfasst.

47. Bearbeitungssystem gemäß einem der Ansprüche 35 bis 46, wobei die ersten und zweiten gedehnten elastischen Elemente (**i**) eine erste Beinelastik (**50**), das sich entlang einer ersten Vorderkante (**70**) der ersten auszubildenden Beinöffnung (**44**) über den Schrittabschnitt (**24**) und entlang einer zweiten Vorderkante (**70**) der zweiten auszubildenden Beinöffnung (**46**) erstreckt, und (**ii**) eine zweite Beinelastik (**48**) umfasst, das sich entlang einer ersten Hinterkante (**74**) der ersten auszubildenden Beinöffnung (**44**) über den Schrittabschnitt (**24**) und entlang einer zweiten Hinterkante (**74**) der zweiten auszubildenden Beinöffnung (**46**) erstreckt.

48. Bearbeitungssystem gemäß Anspruch 47, umfassend die Vorrichtung zum Dehnen des dritten elastischen Beinelements, die Vorrichtung zum Ausrichten der dritten elastischen Elemente in eine Richtung, die quer zur Längsausdehnung der Bahn liegt, und Vorrichtung zum Einbauen der querliegenden, gedehnten dritten elastischen Elemente entlang gegenüberliegender Kanten des Schrittabschnitts als Schrittelastiken, so dass gegenüberliegende Abschnitte der dritten Schrittelastiken benachbart zu entsprechenden der ersten und zweiten elastischen Elemente angeordnet sind.

49. Bearbeitungssystem gemäß einem der Ansprüche 46 oder 47, wobei das Bearbeitungssystem eine Vorrichtung (**166**) zum Falten der Bahn (**121**), wobei das Werkstück (**10**) in einer Querausrichtung in der Bahn (**121**) mit den vorderen und hinteren Körperabschnitten (**16**, **20**) auf gegenüberliegenden Seiten der Bahn (**121**) angeordnet ist, umfasst, so dass die vorderen und hinteren Körperabschnitte (**16**, **20**) der jeweiligen Werkstücke (**10**) einander zugewandt sind, und die Vorrichtung (**168**) zum Ausbilden der Seitensaumverbindungen (**30**, **36**) umfasst, wobei der vordere Körperabschnitt (**16**) mit dem hinteren Körperabschnitt (**20**) in der Bahn (**121**) zusammengefügt wird und dadurch wirkungsvoll die jeweiligen ersten und zweiten elastischen Elemente (**48**, **50**) an den Seitensaumverbindungen (**30**, **36**) verbunden werden.

50. Bearbeitungssystem gemäß einem der Ansprüche 47 bis 49, wobei die Vorrichtung zum Entspannen

der Dehnung in den ersten und zweiten elastischen Elementen (**48**, **50**) über den Schrittabschnitt (**24**) eine Vorrichtung (**154**) zum Schneiden der ersten und zweiten elastischen Elemente (**48**, **50**) am Schrittabschnitt (**24**) ohne Bewirken des entsprechenden Schneidens der Endlosbahn (**121**) umfasst.

51. Bearbeitungssystem gemäß einem der Ansprüche 47 bis 50, wobei die Vorrichtung zum Entspannen der Dehnung in den ersten und zweiten elastischen Elementen eine Vorrichtung (**154**) zum Schneiden der ersten und zweiten elastischen Elemente (**48**, **50**) am Schrittabschnitt (**24**) ohne Bewirken des entsprechenden Schneidens der Endlosbahn (**121**) umfasst, die wiederum eine Vorrichtung (**348**) zum Zuführen von Ultraschallenergie zu den äußeren Oberflächen der Werkstücke an wenigstens einem ausgewählten Ort im Schrittabschnitt (**24**) in einem Ausmaß, um das Schneiden der elastischen Elemente ohne entsprechendes Schneiden der Endlosbahn zu bewirken, mitumfasst.

52. Bearbeitungssystem gemäß einem der Ansprüche 47 bis 51, wobei die Vorrichtung zum Entspannen der Dehnung in den ersten und zweiten elastischen Elerenten (**48**, **50**) über den Schrittabschnitt (**24**) die Tänzerwalze (**152**, **224**) umfasst, um die Spannung auf den ersten und zweiten elastischen Elementen (**48**, **50**) zu regeln, während die ersten und zweiten elastischen Elemente (**48**, **50**) in die Endlosbahn (**121**) eingearbeitet werden, wobei die Vorrichtung zum Ausüben einer aktiven Kraft auf die Tänzerwalze (**152**, **224**) umfasst ist, um die aktive Bewegung der Tänzerwalze (**152**, **224**) für jedes Werkstück (**10**), das in das Bearbeitungssystem eintritt, zu bewirken.

53. Bearbeitungssystem gemäß Anspruch 52, umfassend die Vorrichtung zum Ausüben einer aktiven Kraft auf die Tänzerwalze (**152**, **224**) und zum Entspannen der angelegten Kraft in Zyklen, wobei jeder Zyklus daher eine Bewegung der Tänzerwalze (**152**, **224**) und entsprechendes Entspannen der Spannung in den ersten und zweiten elastischen Elementen (**48**, **50**) verursacht, während die ersten und zweiten elastischen Elemente (**48**, **50**) in die Bahn (**121**) am Schrittabschnitt (**24**) des jeweiligen Werkstücks (**10**) eingebaut werden, und zum Belasten mit Spannung, während die elastischen Elemente (**48**, **50**) in die Bahn (**121**) entlang der jeweiligen Vorder- und Hinterabschnitte (**16**, **20**) der Beinöffnungen (**44**, **46**) eingefügt werden.

54. Bearbeitungssystem gemäß dem Anspruch 52 oder 53, umfassend die Vorrichtung zum Anpassen des Werts und der Richtung der aktiven Kraft wenigstens 500-mal pro Sekunde.

55. Bearbeitungssystem gemäß einem der Ansprüche 47 bis 54, umfassend Vorrichtung zum Entspannen von im Wesentlichen der gesamten Dehnung in den ersten und zweiten elastischen Elementen (**48**, **50**) über den Schrittbereich (**24**), während im Wesentlichen die gesamte Dehnung in den ersten und zweiten elastischen Elementen (**48**, **50**) entlang der jeweiligen vorderen und hinteren Abschnitte (**16**, **20**) der ersten und zweiten Beinöffnungen (**44**, **46**) beibehalten wird.

56. Bearbeitungssystem gemäß einem der Ansprüche 47 bis 55, wobei die Bahn (**121**) eine Breitenausdehnung aufweist und wobei das Bearbeitungssystem eine Vorrichtung zum Einfügen der wenigstens ersten und zweiten elastischen Elemente (**48**, **50**) in die Endlosbahn (**121**) auf einer ersten Dreh-Fördervorrichtung, wobei die erste Dreh-Fördervorrichtung (**102**) eine erste äußere Arbeitsoberfläche (**374**) aufweist, die ihrerseits einen ersten Satz Vorsprünge (**458**) auf sich umfasst, die auf das Zusammenwirken mit der Bahn (**121**) und dadurch auf das Verhindern des Schrumpfens der Bahn (**121**) in der Breitenausdehnung auf der ersten Dreh-Fördervorrichtung (**102**) ausgelegt sind, und einer zweiten Dreh-Fördervorrichtung (**156**), die eine zweite äußere Arbeitsoberfläche aufweist, umfasst, wobei die ersten (**374**) und zweiten äußeren Arbeitsoberflächen miteinander am Ort der nächsten Annäherung der ersten (**374**) und der zweiten äußeren Arbeitsoberflächen gefluchtet sind, so dass die Bahn (**121**) von der ersten Dreh-Fördervorrichtung (**102**) auf die zweite Dreh-Fördervorrichtung (**156**) übertragen werden kann, wobei die zweite äußere Arbeitsoberfläche einen zweiten Satz Vorsprünge (**458**) auf ihr angeordnet umfasst, wobei der zweite Satz Vorsprünge (**458**) mit dem ersten Satz Vorsprünge (**458**) entlang der Förderrichtung der Bahn (**121**) ausgerichtet ist und für das Zusammenwirken mit der Bahn (**121**) und dadurch für das Verhindern des Schrumpfen der Bahn (**121**) in der Breitenausdehnung auf der zweiten Dreh-Fördervorrichtung (**156**) ausgelegt ist.

57. Bearbeitungssystem gemäß Anspruch 56, umfassend die Vorrichtung zum Ausrichten der ersten (**374**) und zweiten äußeren Arbeitsoberflächen am Ort der nächsten Annäherung der ersten (**374**) und zweiten äußeren Arbeitsoberflächen zueinander über die gesamte Breite der Bahn und eine Vorrichtung zum Beibehalten solcher Ausrichtung, während die Bahn von der ersten Dreh-Fördervorrichtung (**102**) auf die zweite Dreh-Fördervorrichtung (**156**) übertragen wird.

58. Bearbeitungssystem gemäß dem Anspruch 56 oder 57, umfassend eine Vorrichtung (**454**) zum Anle-

gen einer Saugwirkung auf die Bahn (**121**) an wenigstens einer der ersten (**374**) und zweiten äußeren Arbeitsoberflächen, um beim Verhindern des Schrumpfens der Bahn (**121**) in der Breitenausdehnung unterstützend zu wirken.

59. Bearbeitungssystem gemäß einem der Ansprüche 56 bis 58, wobei die erste Dreh-Fördervorrichtung (**102**) ein Substrat (**444**), das eine Unterstützung für die erste (**374**) äußere Arbeitsoberfläche umfasst, und eine Beschichtung (**448**) auf dem Substrat (**444**) umfasst, das den ersten Satz Vorsprünge (**458**) und ein Ablösemittel in der Zusammensetzung der Beschichtung (**448**) eingebaut hat.

60. Bearbeitungssystem gemäß einem der Ansprüche 49 bis 59, wobei die Vorrichtung zum Ausbilden von Seitensaumverbindungen (**30**, **36**) eine Trommel (**626**) umfasst, die zur Drehung um eine erste Achse (**628**) in einer gegebenen Richtung angebracht ist, wobei die Trommel (**626**) eine umfängliche äußere Arbeitsoberfläche (**632**) aufweist, eine erste Energiezufuhrvorrichtung, die auf der Trommel (**626**) benachbart der äußeren Arbeitoberfläche (**632**) angebracht ist und sich quer zur Drehungsrichtung der Trommel (**426**) erstreckt, eine zweiten Energiezufuhrvorrichtung, die zur Drehung mit der Trommel (**626**) angebracht ist und so ausgelegt ist, um sich in eine Richtung quer zur Drehungsrichtung der Trommel zu bewegen und dadurch die zweite Energiezufuhrvorrichtung über die erste Energiezufuhrvorrichtung zu erstrecken, und eine Vorrichtung zum gemeinsamen Betreiben der ersten und zweiten Energiezufuhrvorrichtungen, um dadurch Energie den Werkstücken während der Drehung der Trommel zuzuführen, und eine Vorrichtung zum Zurückziehen der zweiten Energiezufuhrvorrichtung von der Position über der ersten Energiezufuhrvorrichtung während der Drehung der Trommel umfasst.

61. Bearbeitungssystem gemäß Anspruch 60, wobei eine der ersten und zweiten Energiezufuhrvorrichtungen ein Ultraschallhorn umfasst, während die andere der Energiezufuhrvorrichtungen einen Amboss umfasst, der so ausgelegt ist, um mit dem Ultraschallhorn (**670**) zusammenzuwirken.

62. Bearbeitungssystem gemäß Anspruch 58 oder 61, umfassend die Vorrichtung zum Veranlassen der zweiten Energiezufuhrvorrichtung entlang eines Energieaufbringungspfades über der ersten. Energiezufuhrvorrichtung zu verfahren, wobei die erste Energiezufuhrvorrichtung einen Amboss (**634**) umfasst, während die zweite Energiezufuhrvorrichtung ein Rad umfasst, das für die Drehung um eine zweite Achse angebracht ist, wobei das Bearbeitungssystem des Weiteren Mittel zum Zuführen von Energie auf das Werkstück (**319**) an einem Ort umfasst, der sich fortschreitend über das Werkstück (**319**) bewegt, während das Rad den Energieaufbringungspfad quert.

63. Bearbeitungssystem gemäß einem der Ansprüche 60 bis 62, umfassend die Vorrichtung zum Veranlassen der zweiten Ultraschallzufuhrvorrichtung quer zu einem Energieaufbringungspfad über der ersten Ultraschallzufuhrvorrichtung zu verfahren, wobei die erste Ultraschallzufuhrvorrichtung einen Amboss (**634**) umfasst, während die zweite Ultraschallzufuhrvorrichtung ein Dreh-Ultraschallhorn (**670**) umfasst, das zur Drehung um eine zweite Achse angebracht ist, wobei das Bearbeitungssystem des Weiteren Mittel zum Zuführen von Energie auf das Werkstück an einem Ort umfasst, der sich fortschreitend über das Werkstück bewegt, während das Dreh-Ultraschallhorn den Energieaufbringungspfad quert.

64. Bearbeitungssystem gemäß einem der Ansprüche 49 bis 63 und umfassend eine Vorrichtung (**174**) zum Abtrennen des jeweiligen Werkstücks (**319**) von der Bahn (**121**) nach dem Ausbilden der Seitensaumverbindungen (**30**, **36**), um dadurch ein Bekleidungsstück (**25**) bereitzustellen.

Es folgen 44 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

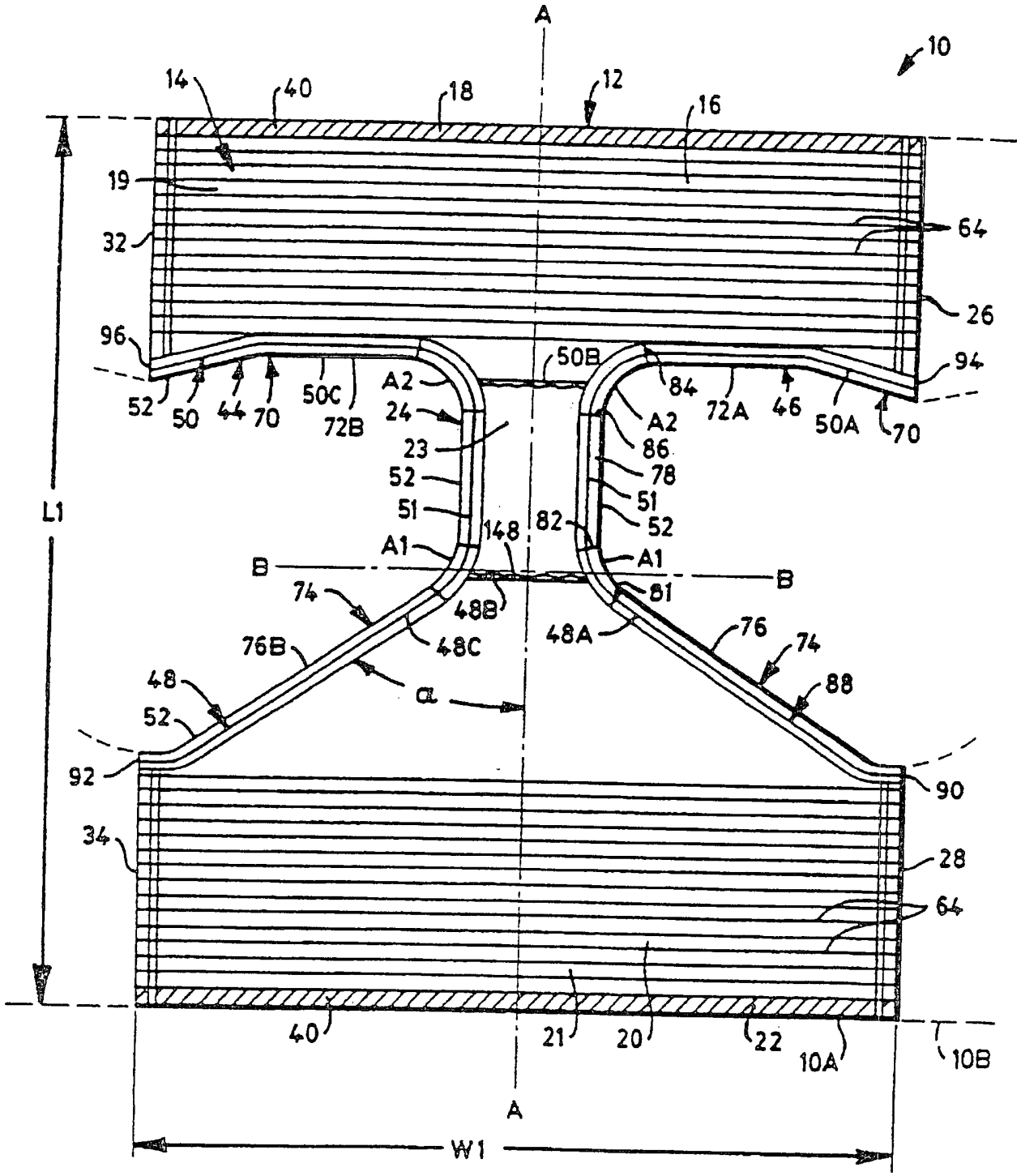

FIG. 1

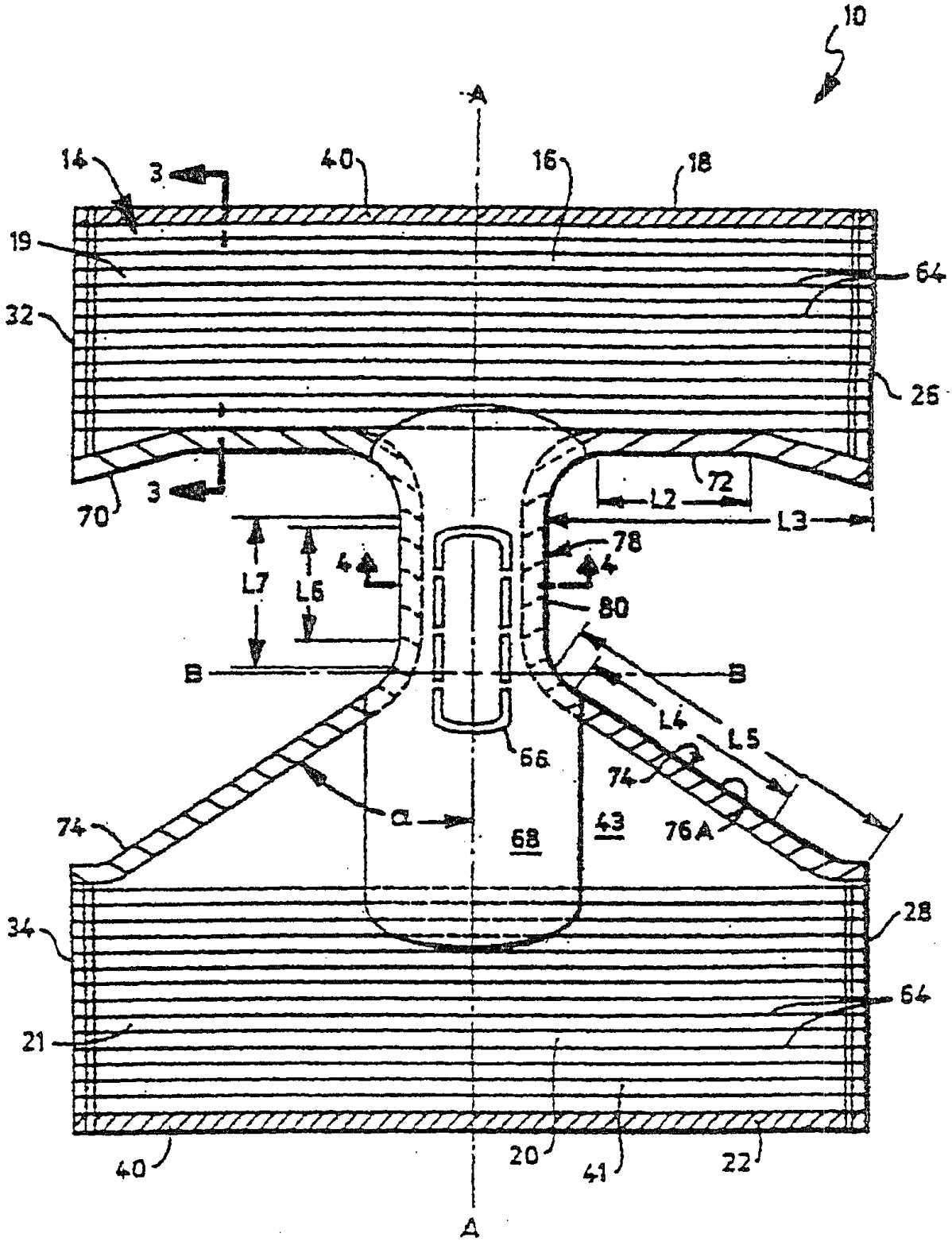
10
A
14
3
40
16
18
19
64
32
26
3
70
72
L2
L3
78
4
4
L7
L6
80
B
B
L4
L5
66
74
α
74
68
43
76A
34
28
64
21
40
20
41
22
A

FIG. 2

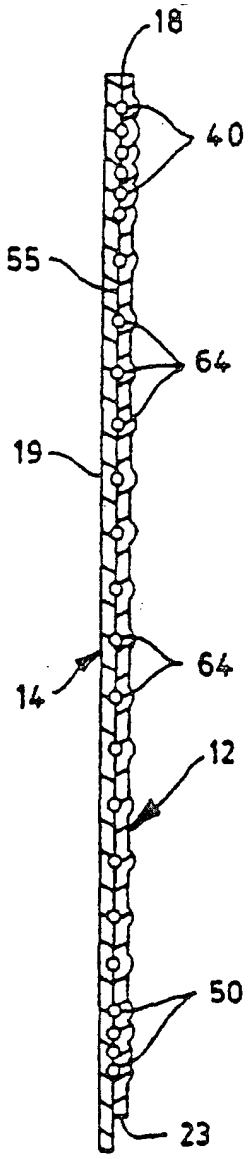

FIG. 3

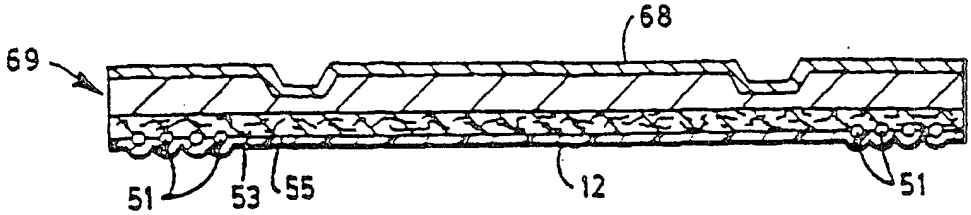

FIG. 4

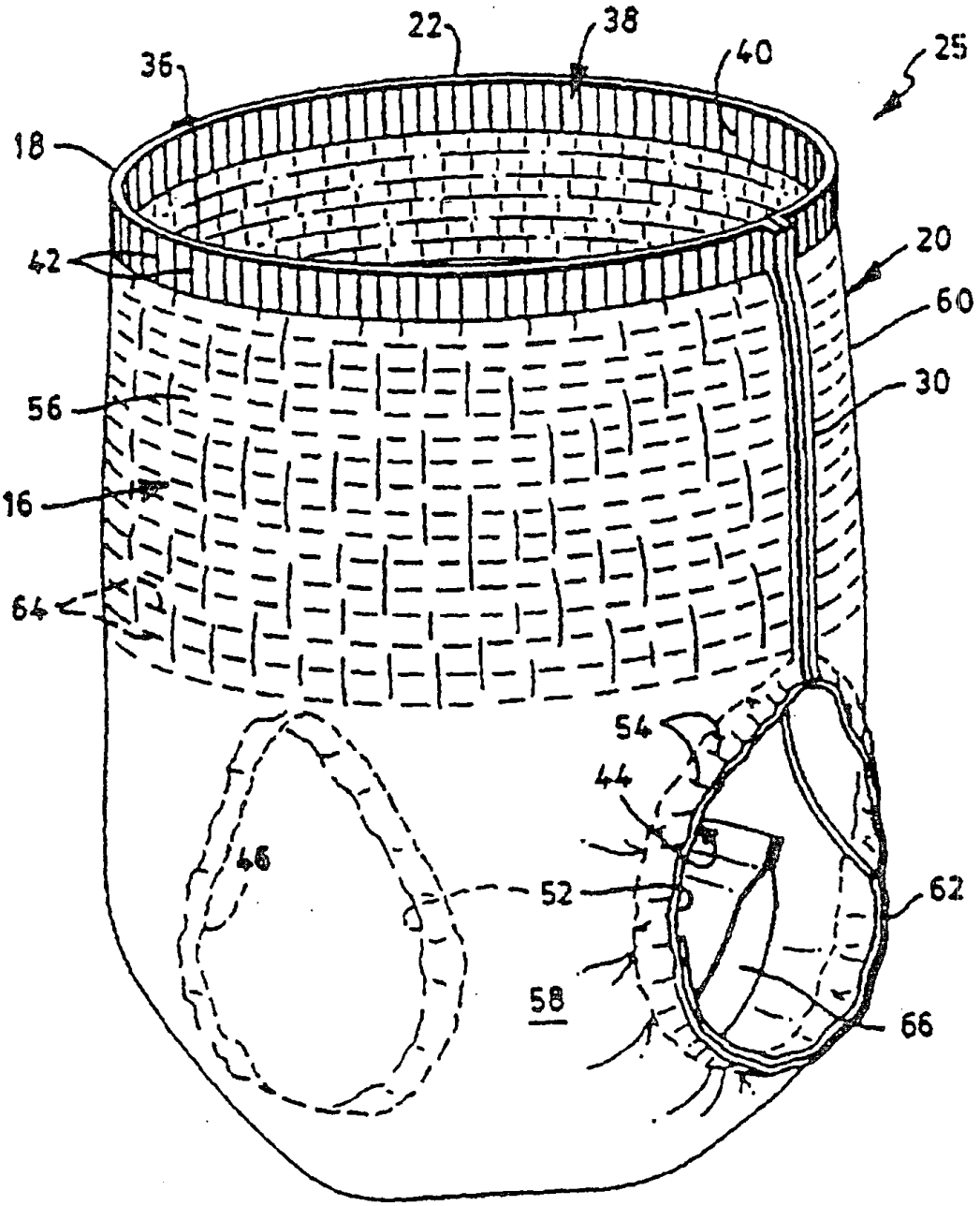

FIG. 5

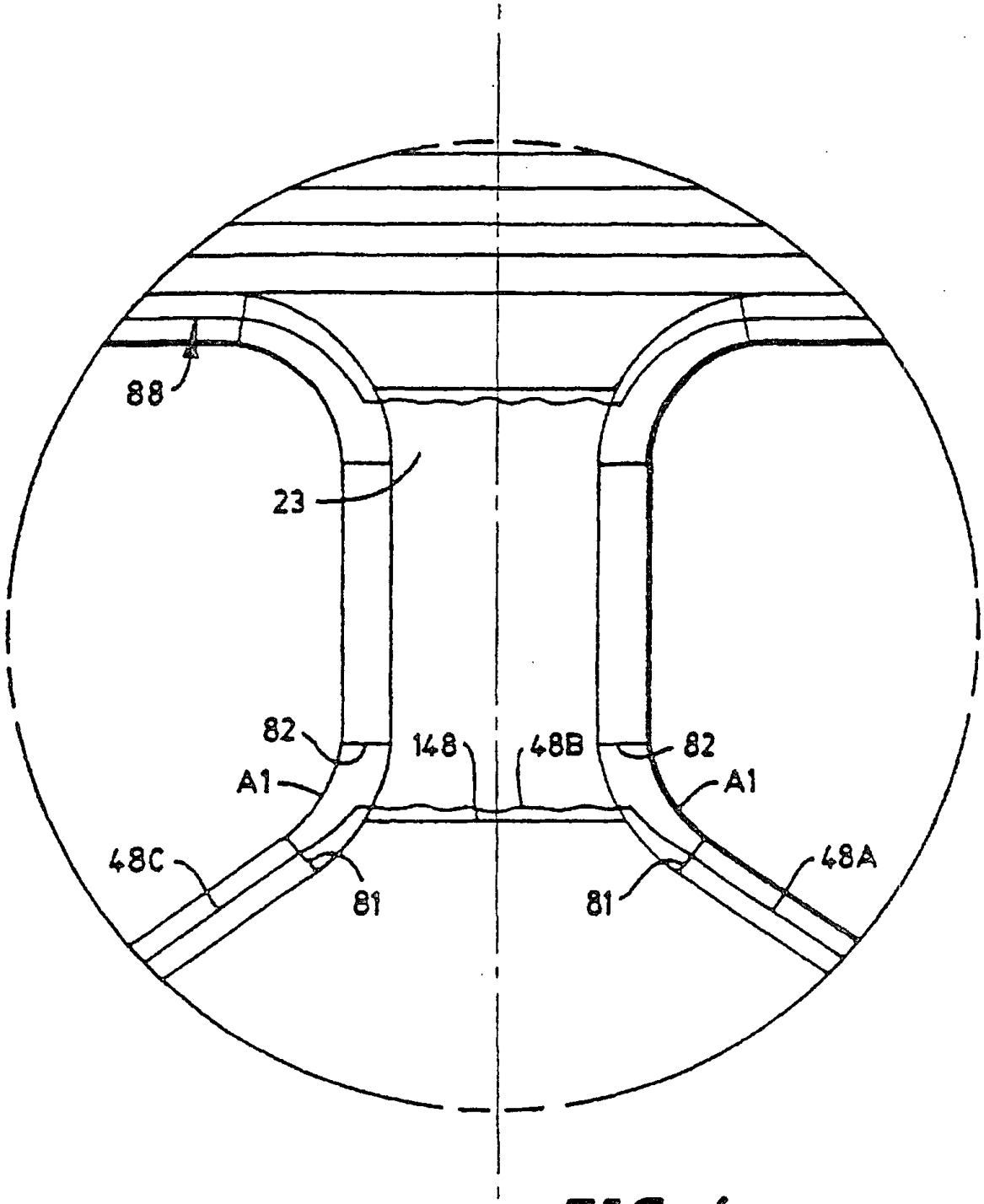

FIG. 6

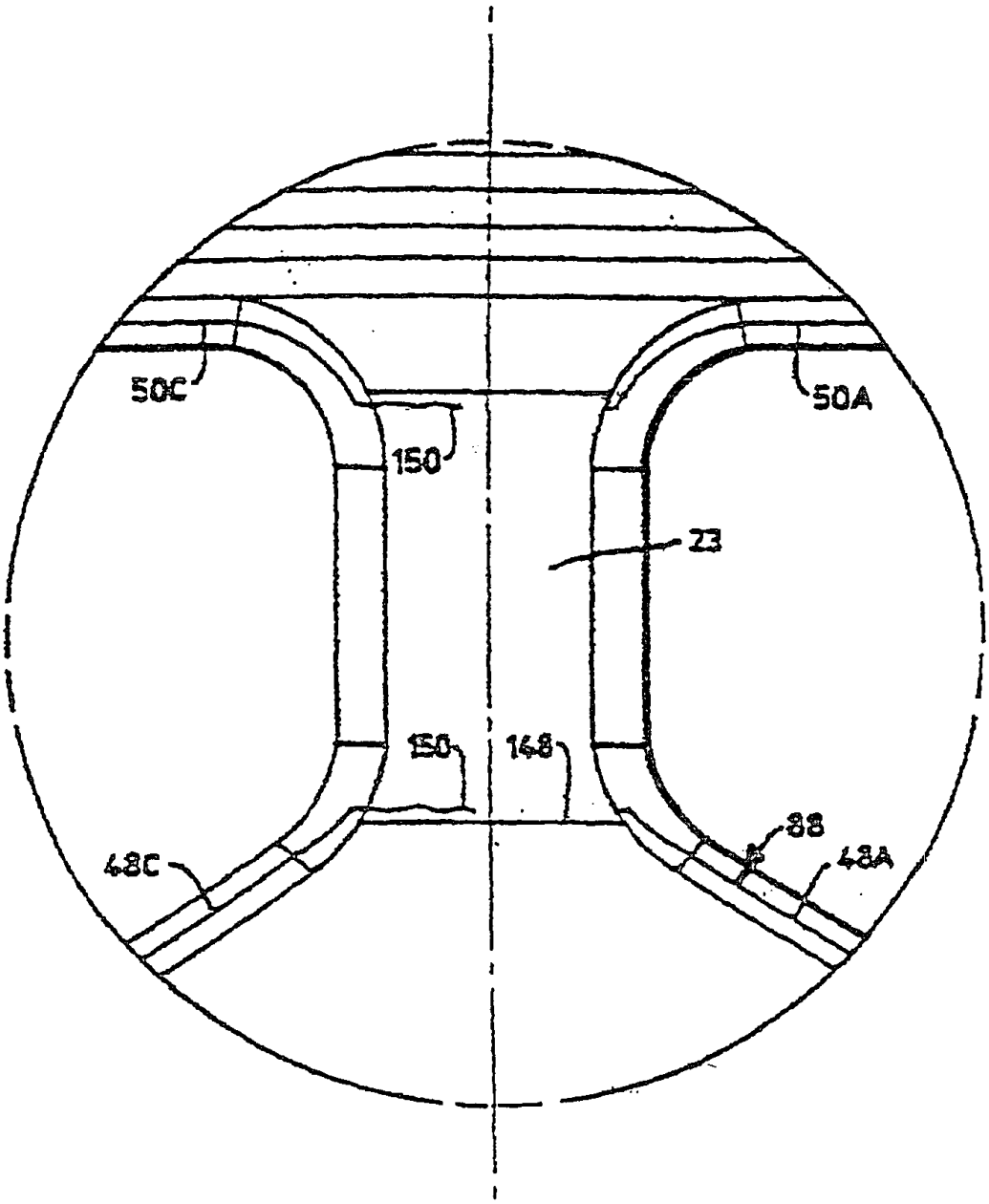

FIG. 7

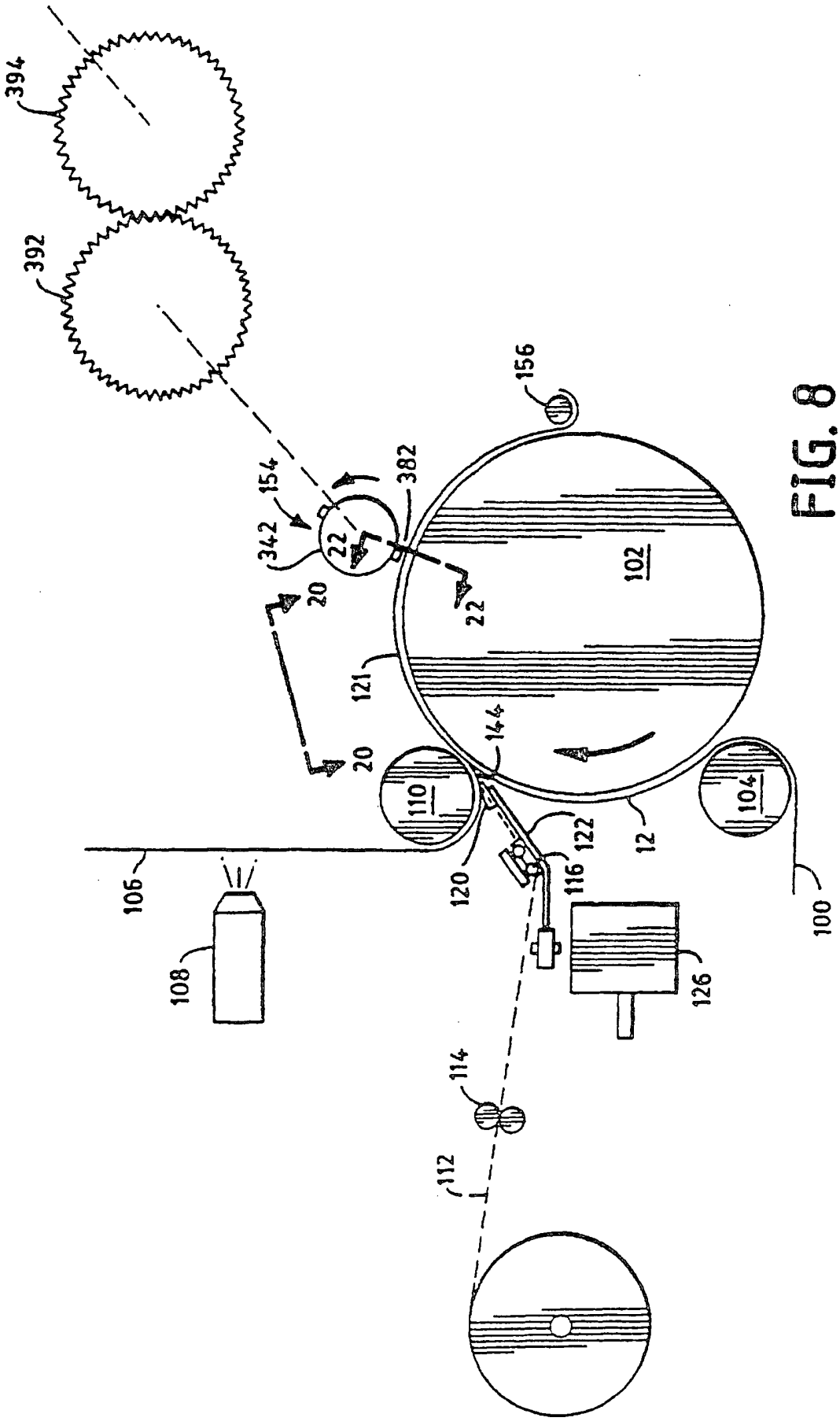
394
392
156
154
382
342
22
20
22
102
121
144
20
110
104
122
12
106
120
116
100
108
126
114
112

FIG. 8

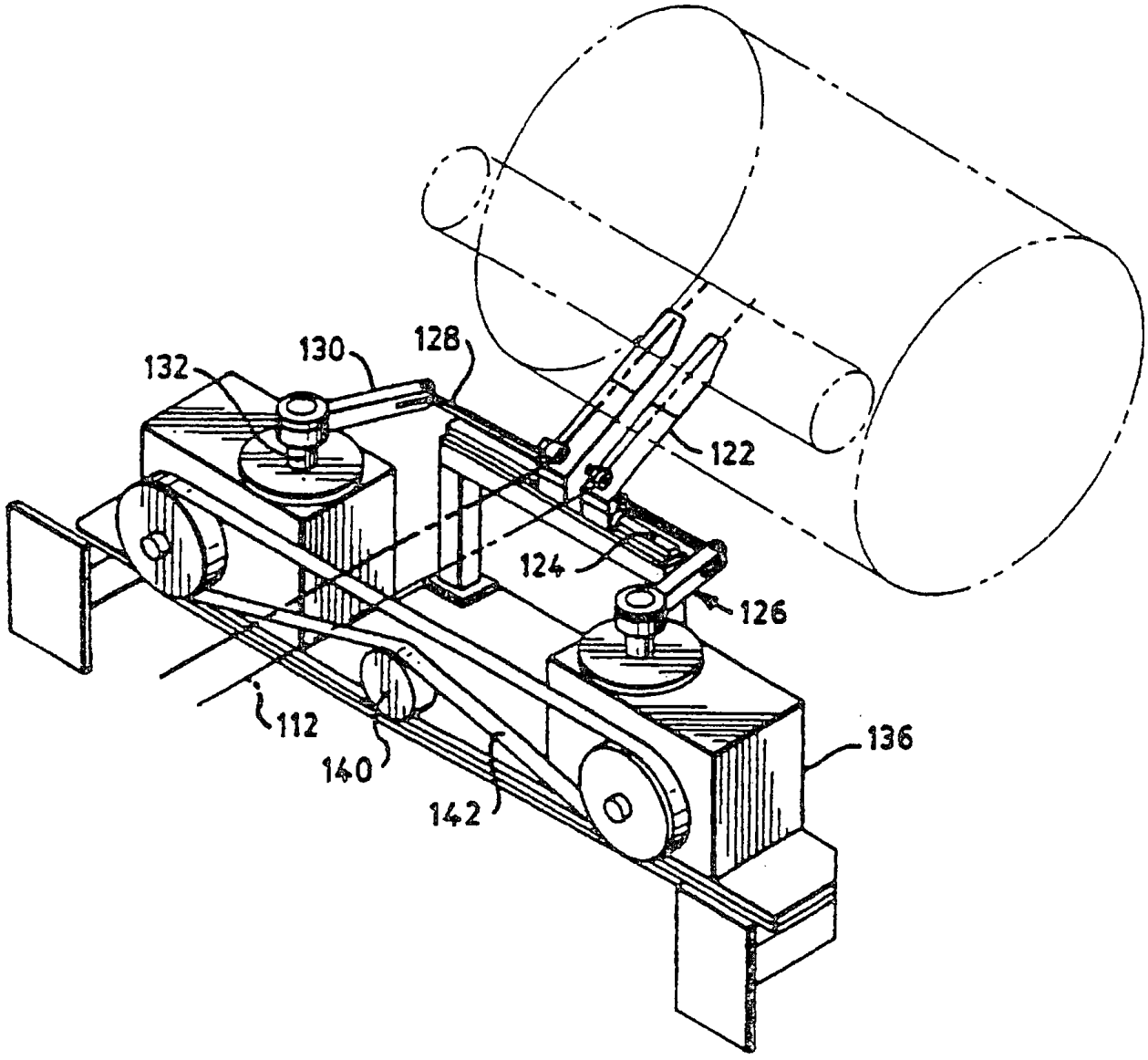

FIG. 9

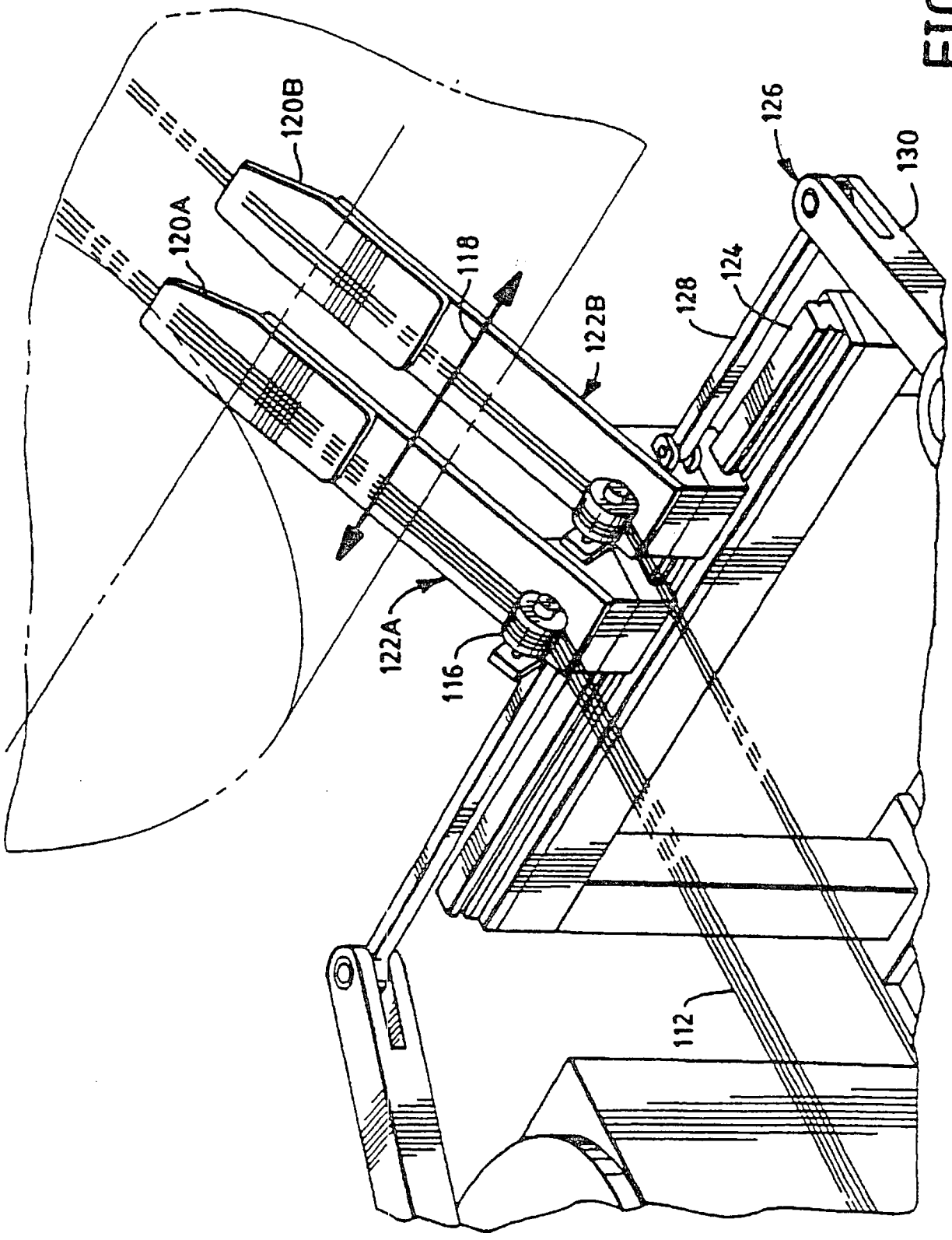

FIG. 10

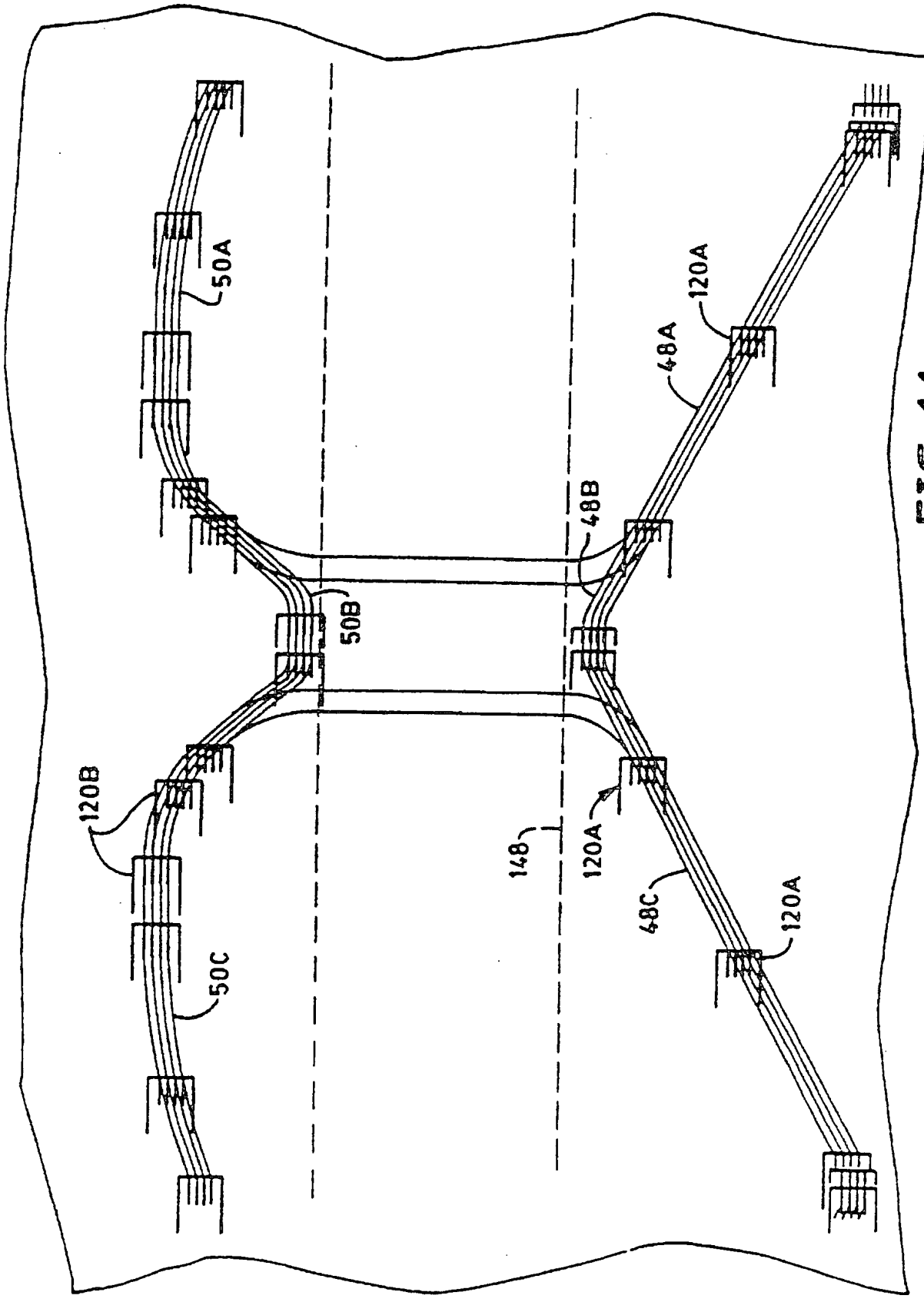

FIG. 11

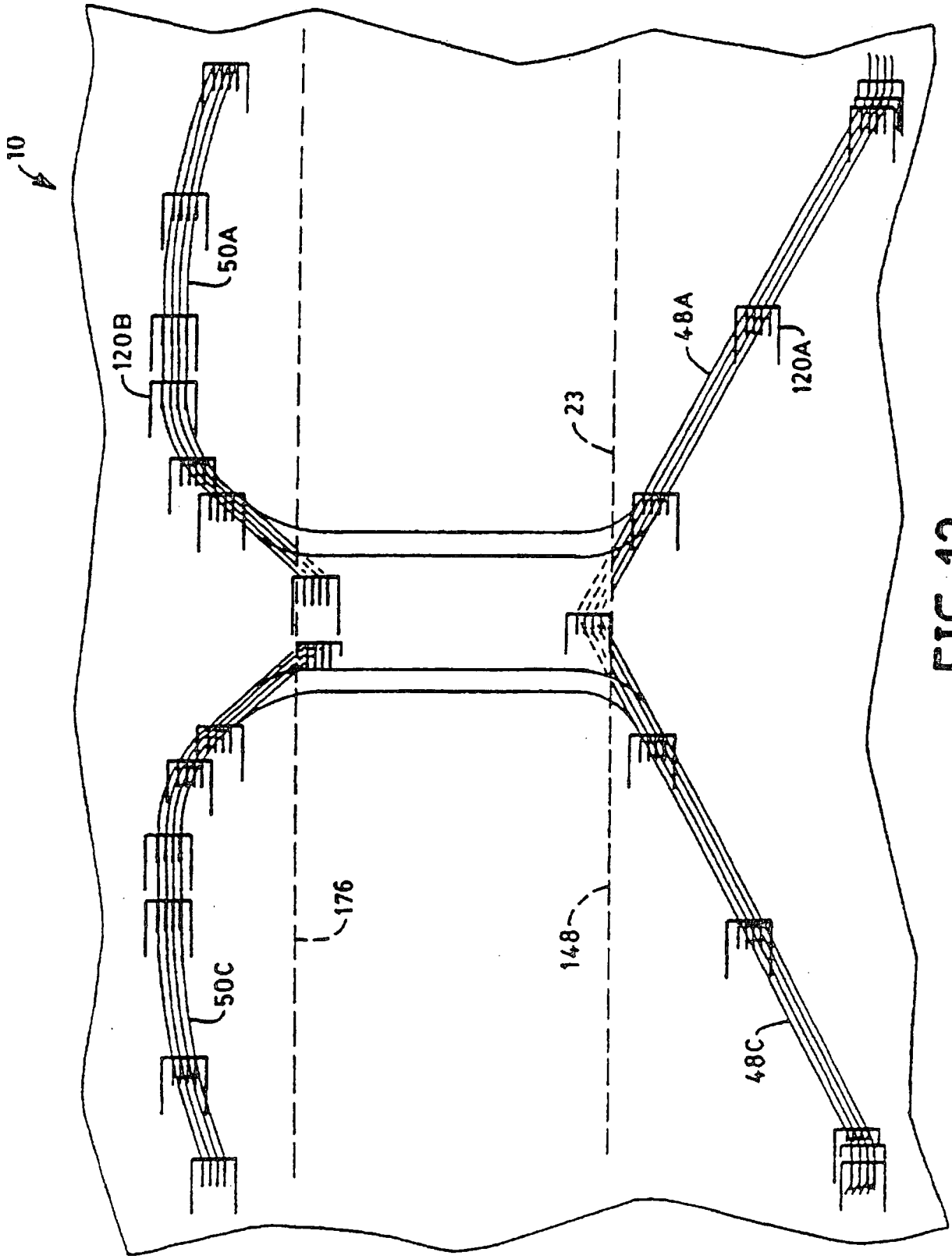

FIG. 12

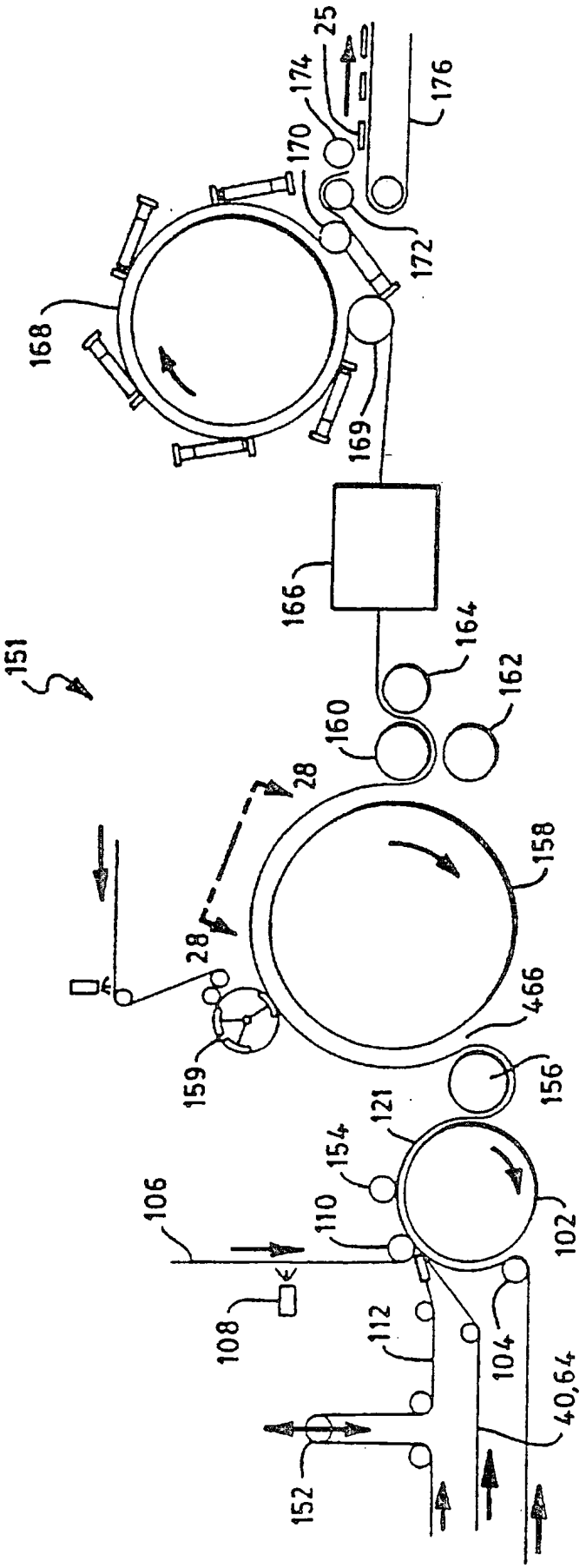
151
168
169
166
164
162
160
28
28
158
159
466
156
121
154
106
110
102
108
112
104
40,64
152
172
170
174
25
176

FIG. 13

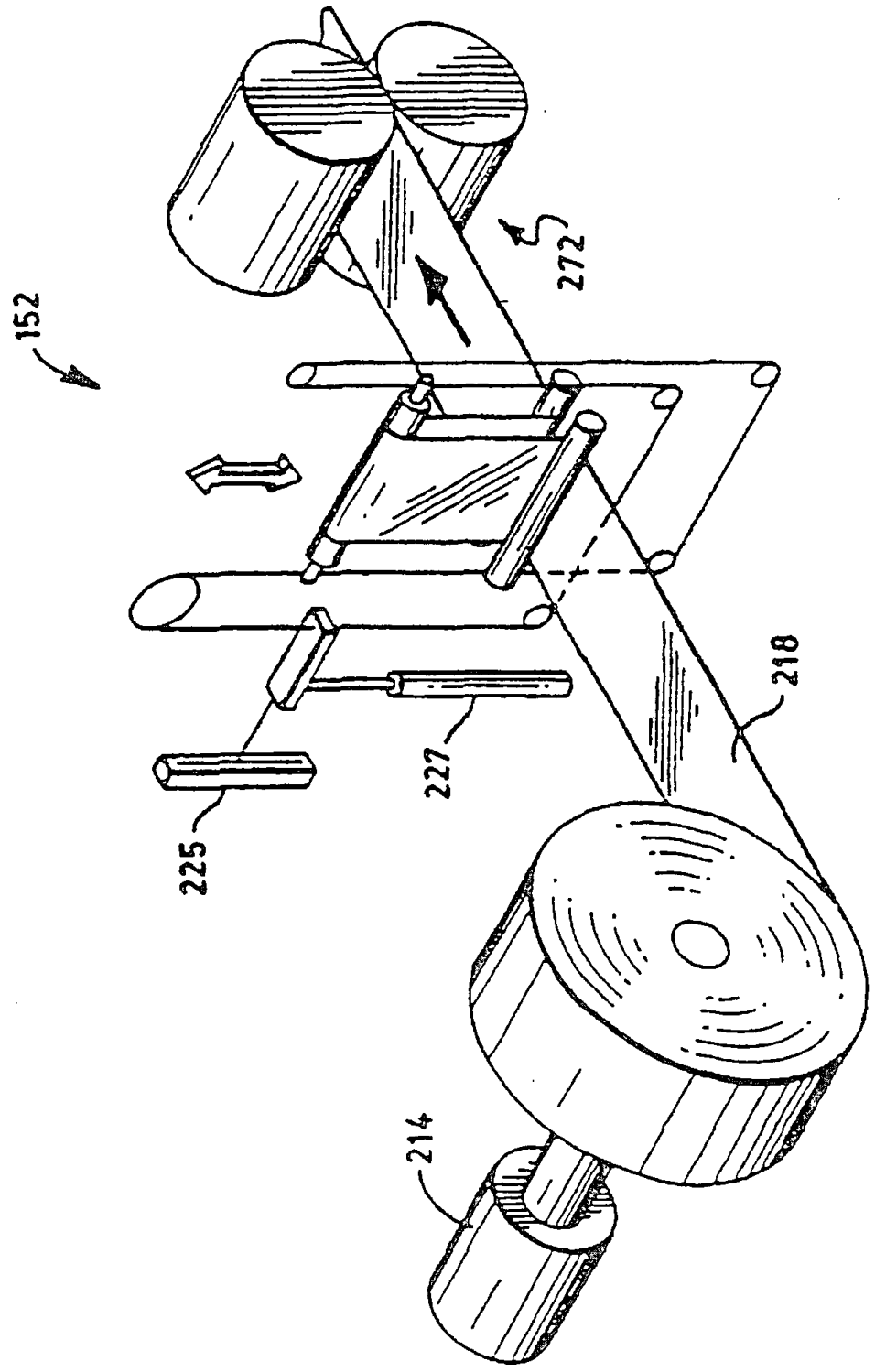

FIG. 14
STAND DER TECHNIK

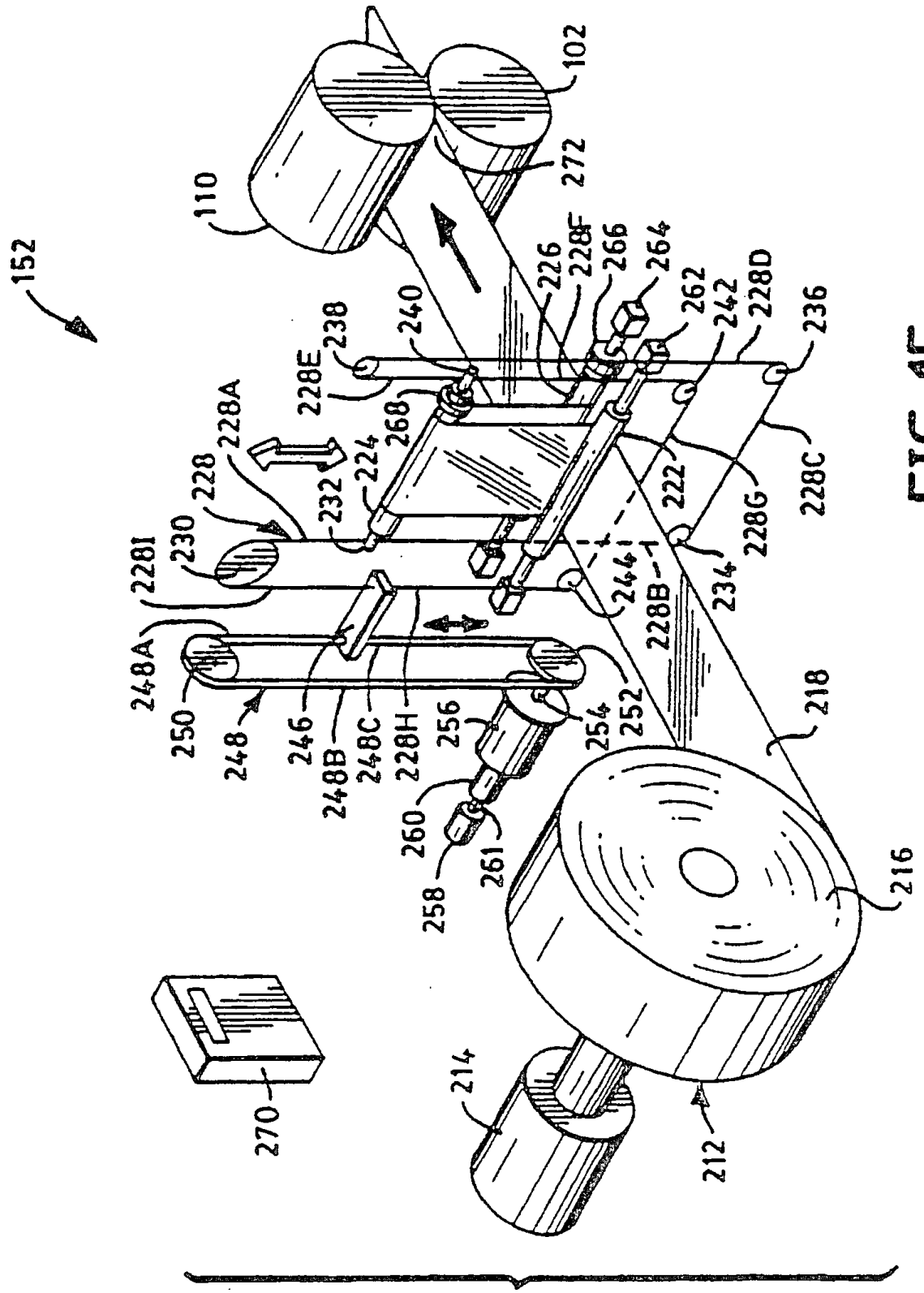
152
110
102
272
226
228F
266
264
262
242
228D
236
240
238
228E
268
224
232
228A
228
230
228I
248A
250
248
246
248B
248C
228H
256
254
252
244
228B
234
228G
228C
222
218
216
214
212
270
258
260
261

FIG. 15

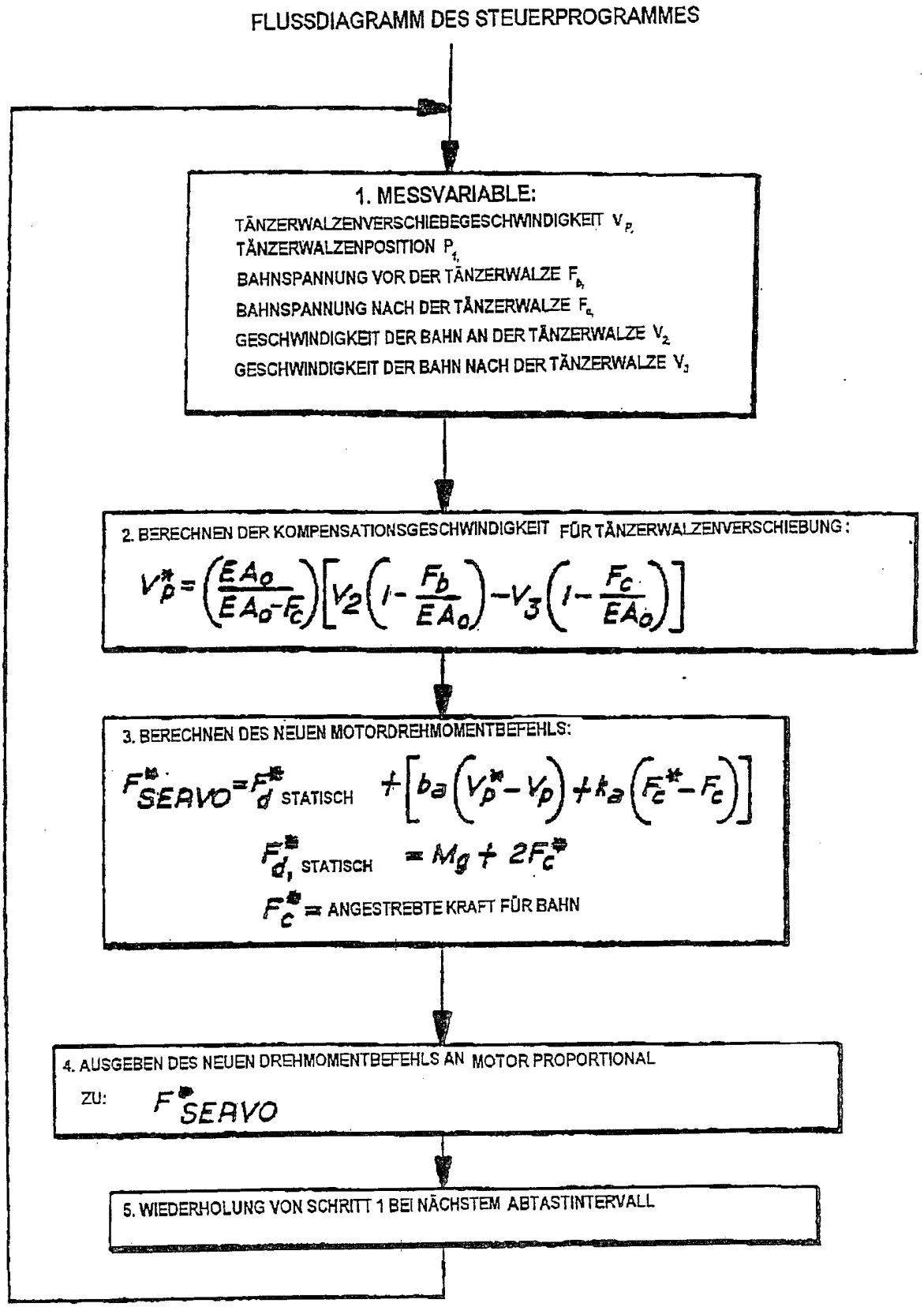
FLUSSDIAGRAMM DES STEUERPROGRAMMES
1. MESSVARIABLE:
TÄNZERWALZENVERSCHIEBEGESCHWINDIGKEIT V_p
TÄNZERWALZENPOSITION P_1
BAHNSPANNUNG VOR DER TÄNZERWALZE F_b
BAHNSPANNUNG NACH DER TÄNZERWALZE F_c
GESCHWINDIGKEIT DER BAHN AN DER TÄNZERWALZE V_2
GESCHWINDIGKEIT DER BAHN NACH DER TÄNZERWALZE V_3
2. BERECHNEN DER KOMPENSATIONSGESCHWINDIGKEIT FÜR TÄNZERWALZENVERSCHIEBUNG:
$V_p^* = \left(\frac{EA_0}{EA_0 - F_c}\right)\left[V_2\left(1 - \frac{F_b}{EA_0}\right) - V_3\left(1 - \frac{F_c}{EA_0}\right)\right]$
3. BERECHNEN DES NEUEN MOTORDREHMOMENTBEFEHLS:
$F_{SERVO}^* = F_{d\ STATISCH}^* + \left[b_a\left(V_p^* - V_p\right) + k_a\left(F_c^* - F_c\right)\right]$
$F_{d,\ STATISCH}^* = Mg + 2F_c^*$
F_c^* = ANGESTREBTE KRAFT FÜR BAHN
4. AUSGEBEN DES NEUEN DREHMOMENTBEFEHLS AN MOTOR PROPORTIONAL
ZU: F_{SERVO}^*
5. WIEDERHOLUNG VON SCHRITT 1 BEI NÄCHSTEM ABTASTINTERVALL

FIG. 16

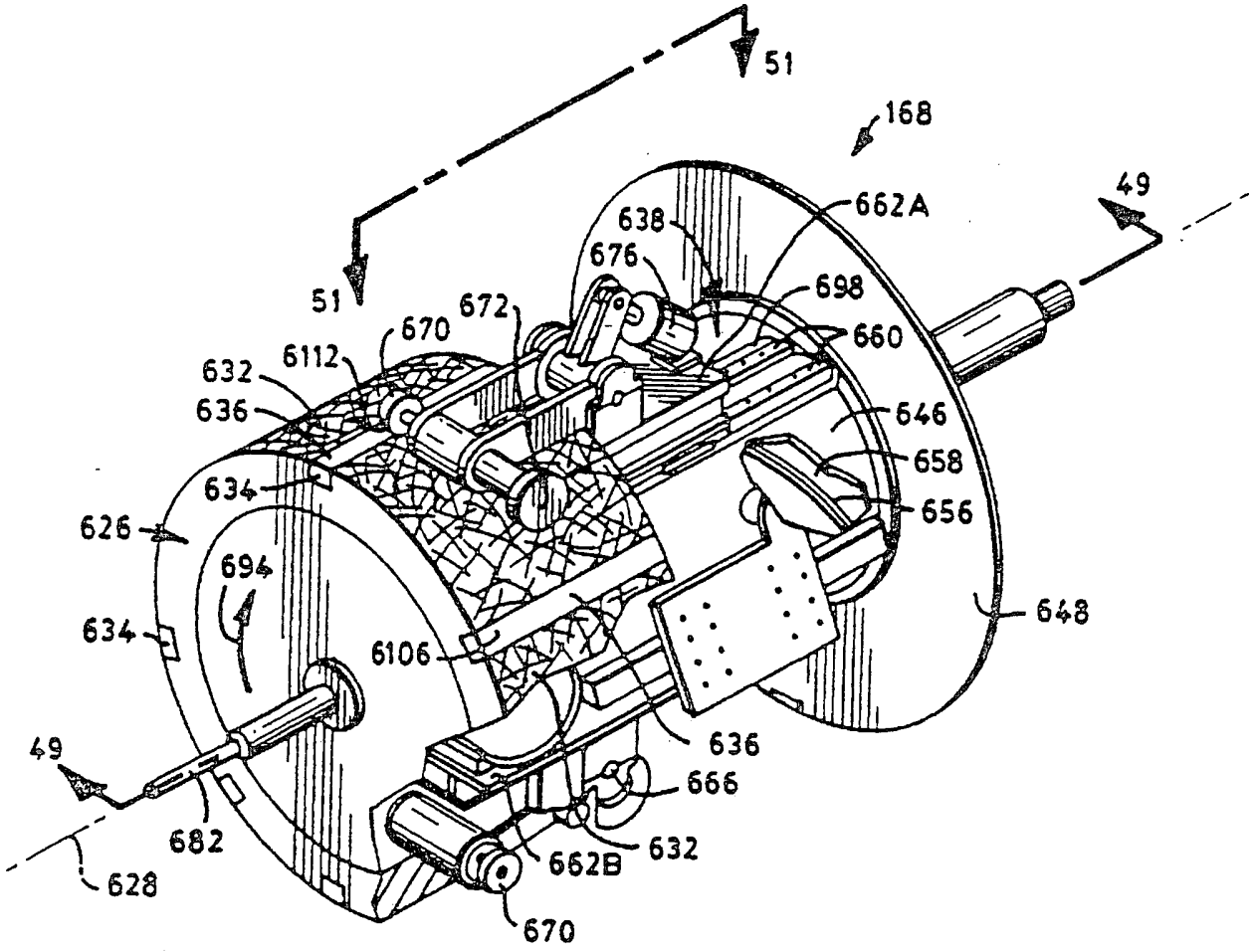
51
168
49
662A
638
676
698
660
672
670
6112
632
636
646
658
634
656
626
694
634
648
6106
636
49
666
682
632
662B
628
670

FIG. 17

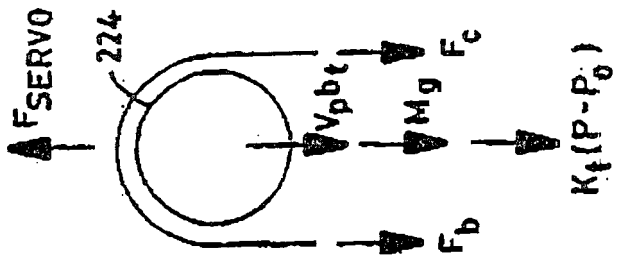
F SERVO
224
V pbt
Mg
Fc
Fb
Kt(P-Po)

FIG. 18

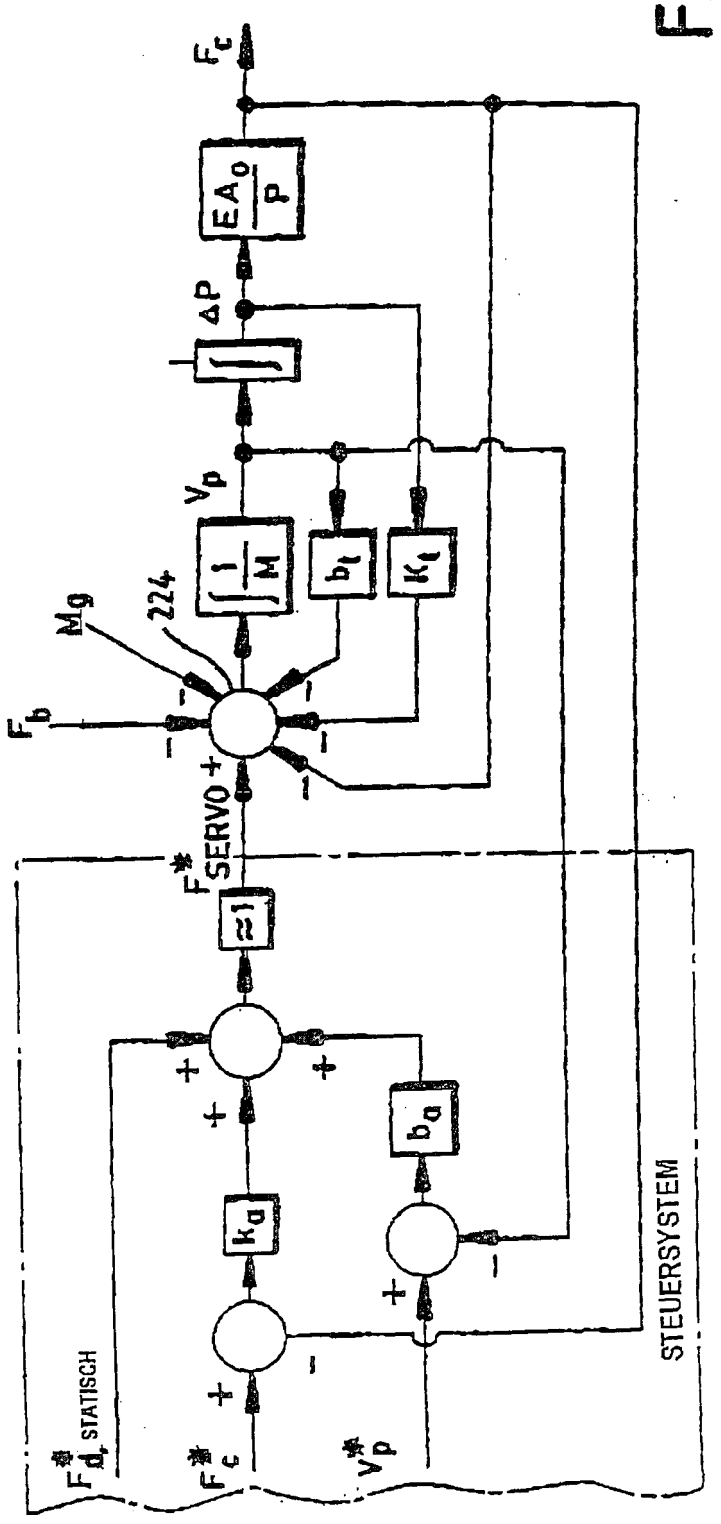
Fc
EA0/P
ΔP
Vp
1/M
bt
Kt
Mg
224
Fb
F*SERVO
≈1
ka
ba
F*d, STATISCH
F*c
V*p
STEUERSYSTEM

FIG. 19

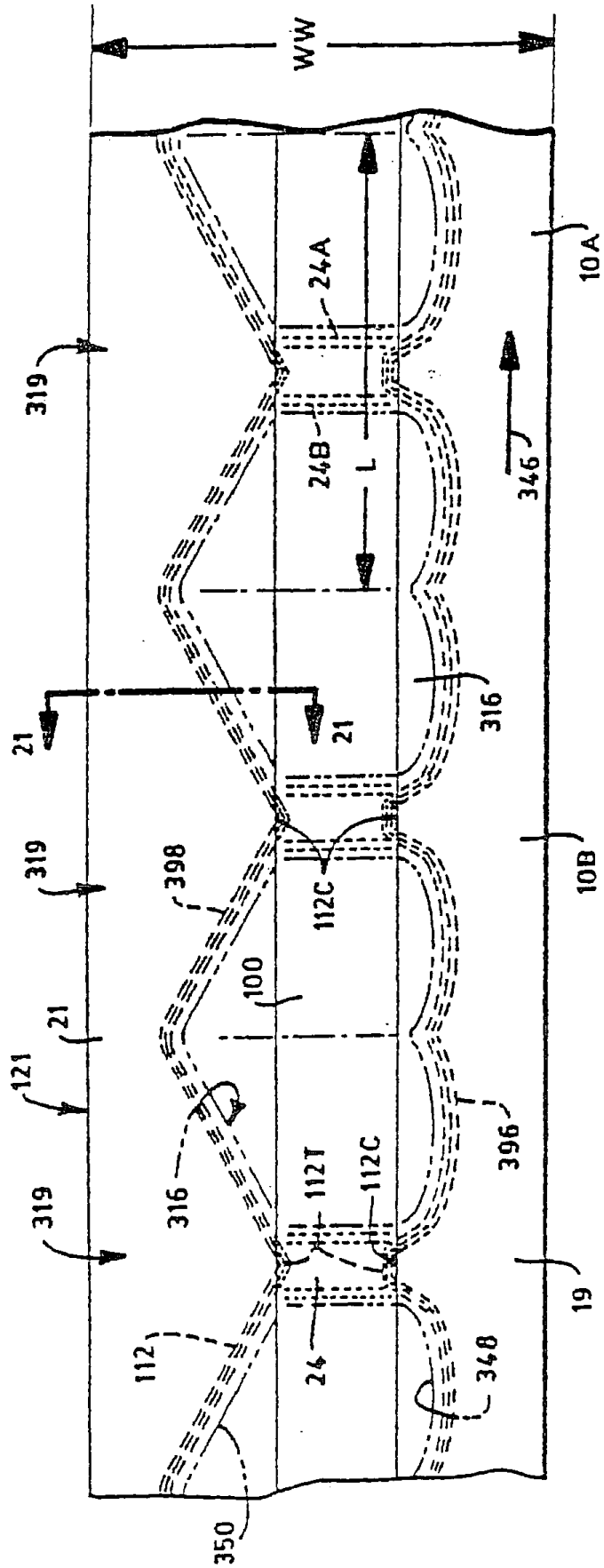
WW
24A
24B
L
10A
346
319
21
21
316
319
398
112C
10B
100
21
121
396
316
112T
112C
319
19
112
24
348
350

FIG. 20

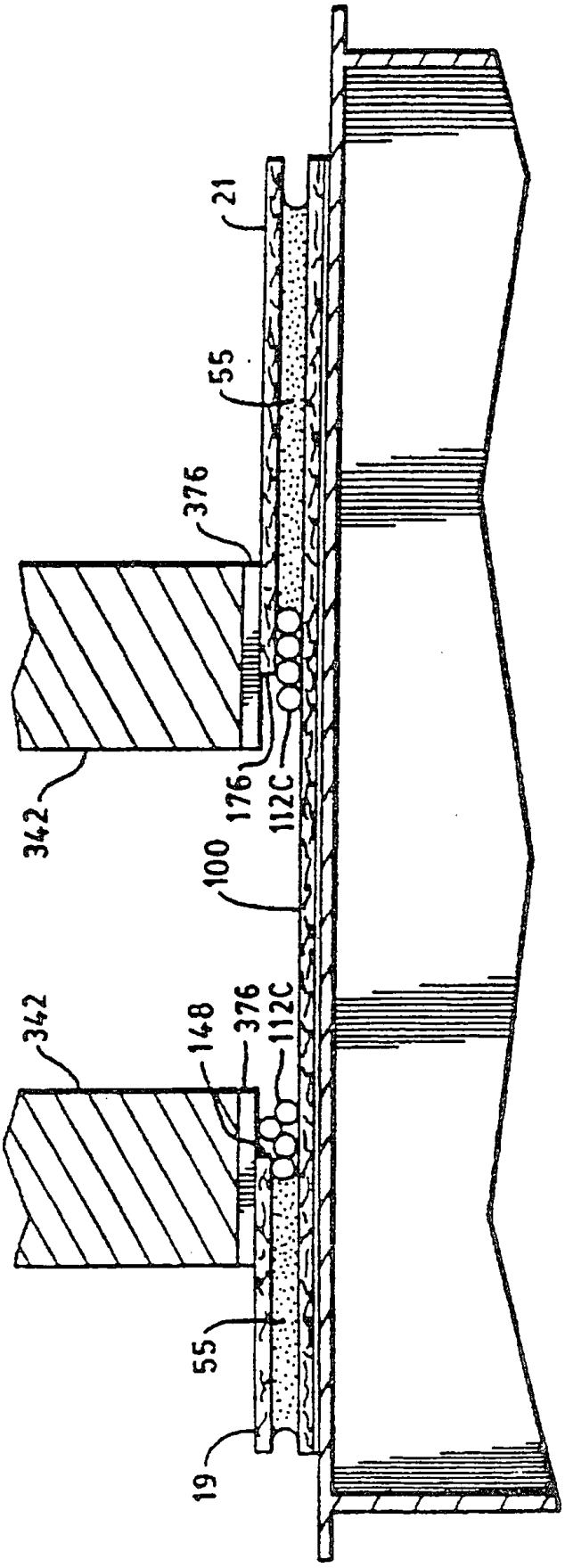

FIG. 22

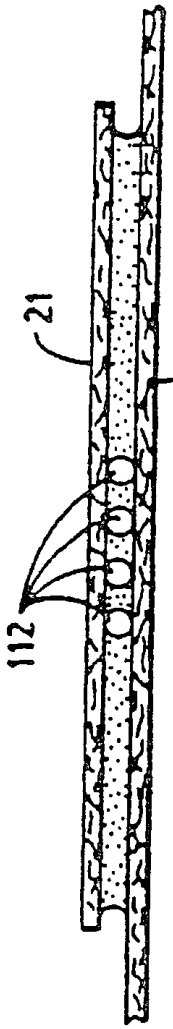

FIG. 21

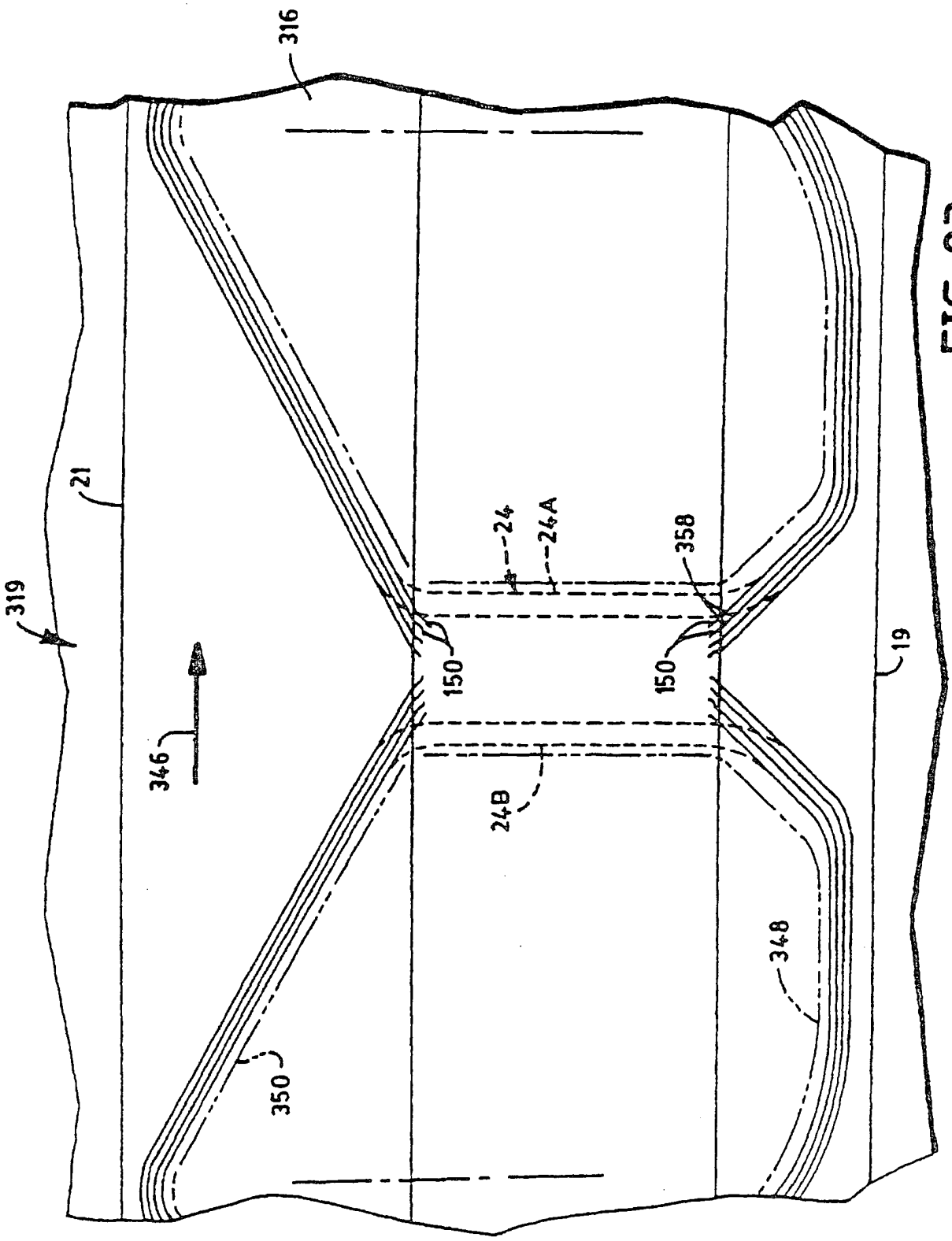

FIG. 23

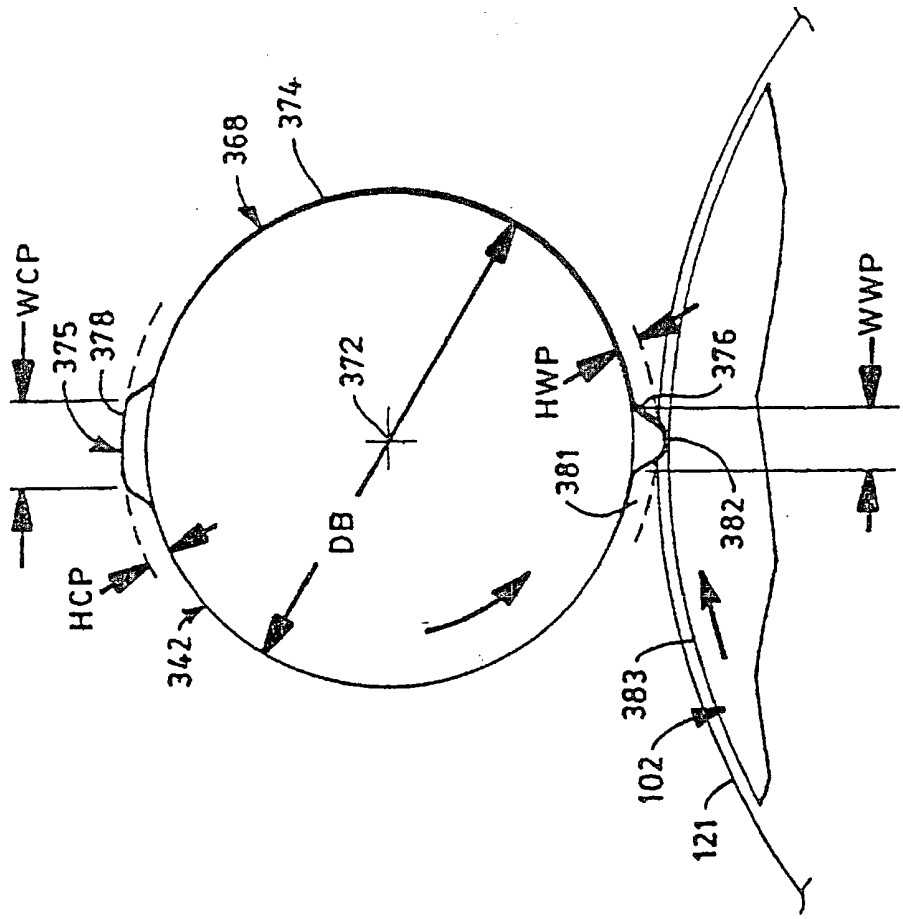
WCP
375
378
HCP
342
368
374
372
DB
HWP
381
376
WWP
382
383
102
121

FIG. 25

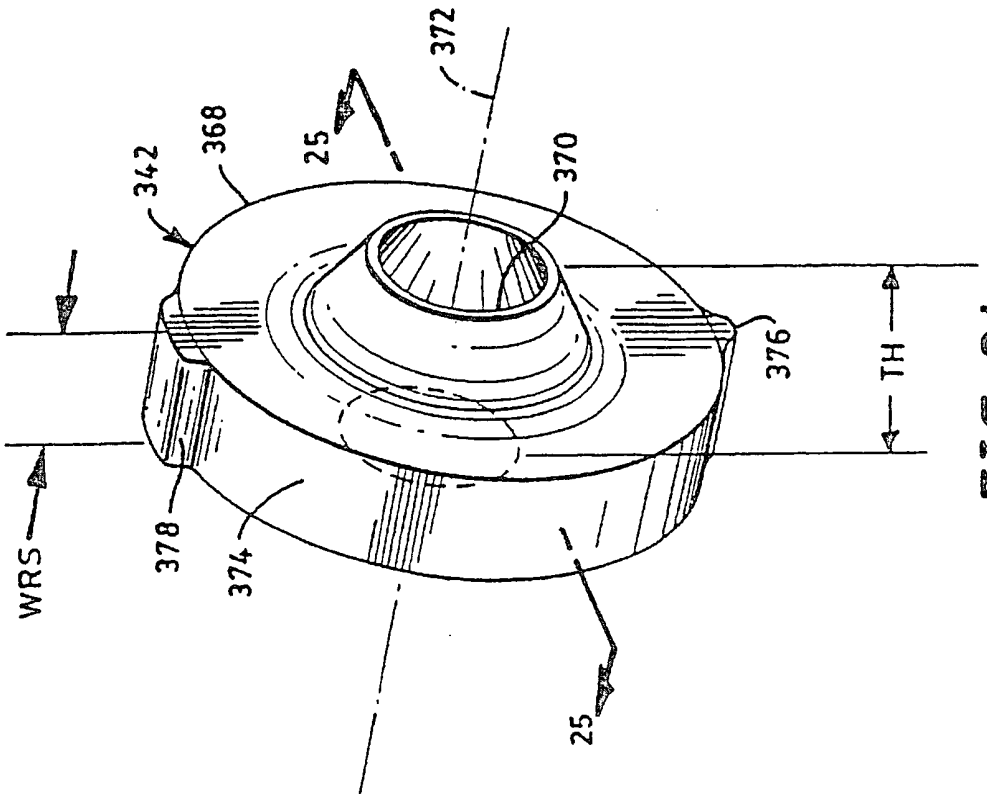
WRS
342
368
25
372
370
376
TH
378
374
25

FIG. 24

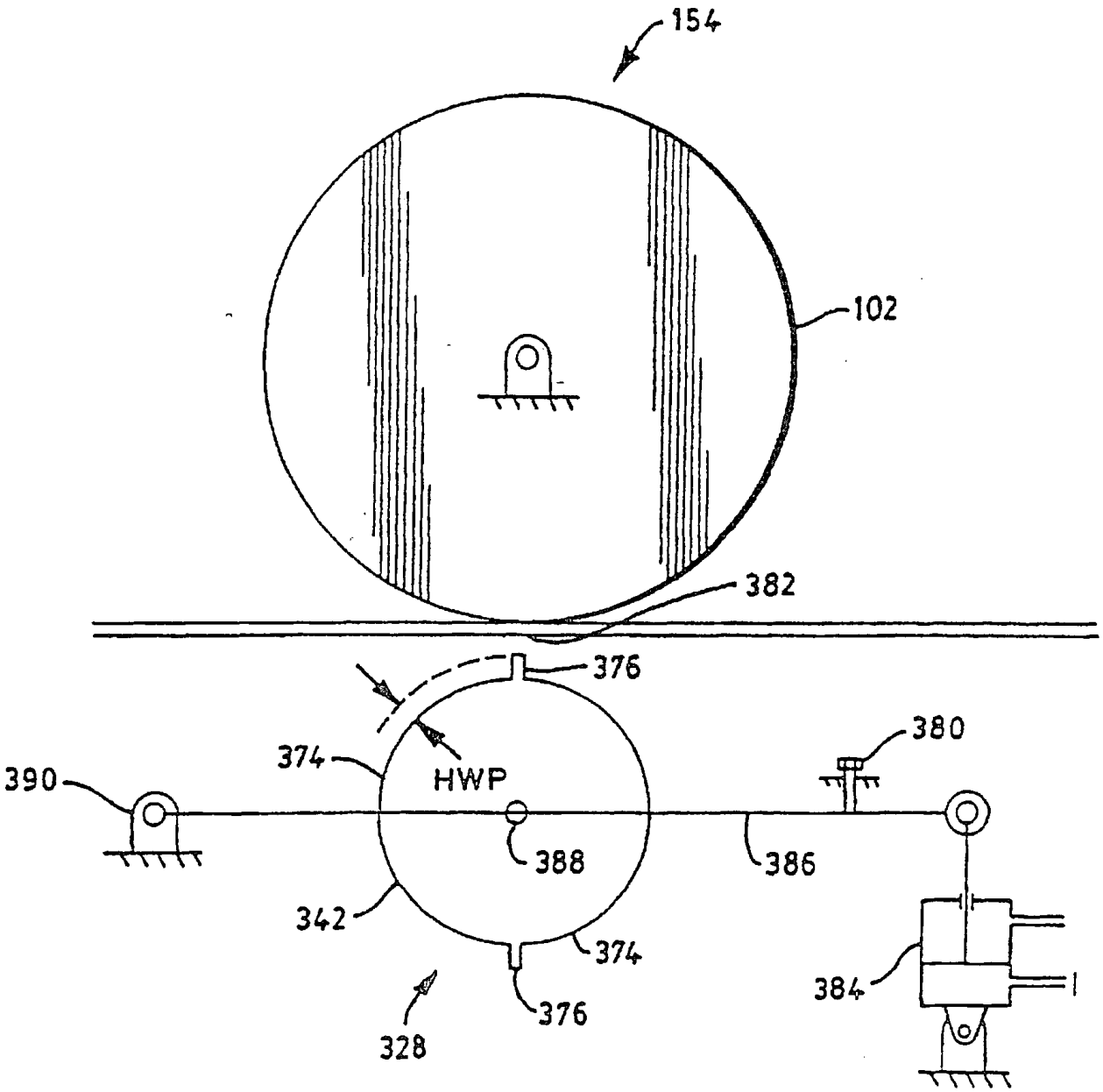

FIG. 26

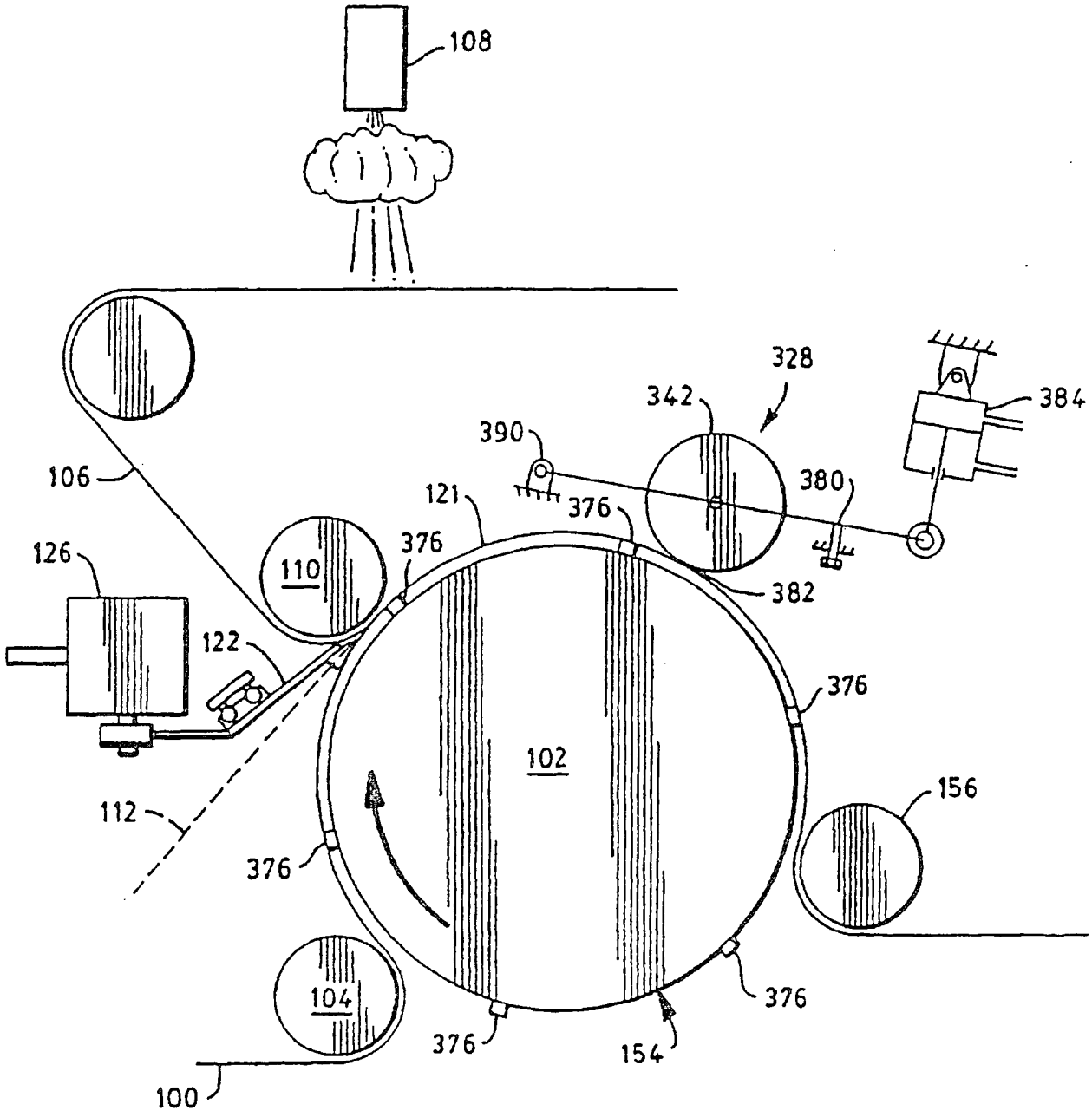
108
328
342
384
390
380
106
121
376
376
126
110
382
122
376
102
156
112
376
104
376
376
154
100

FIG. 27

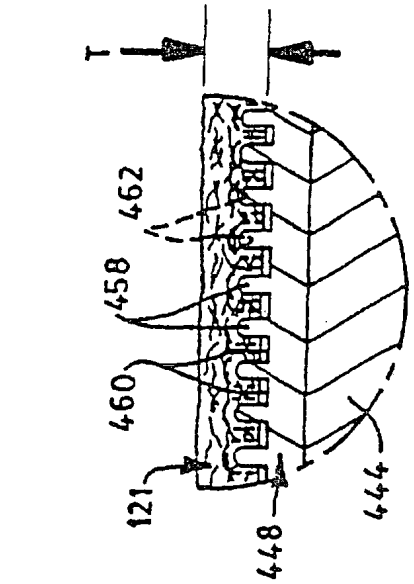

FIG. 30

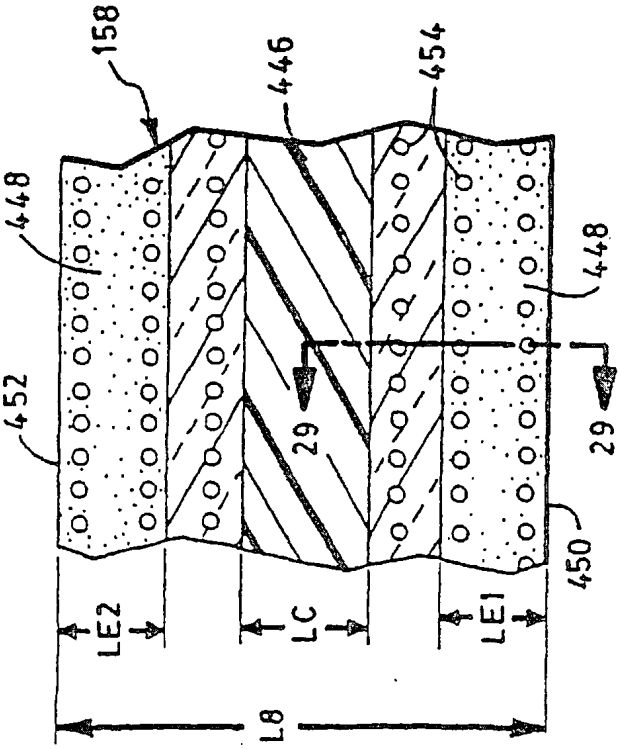

FIG. 28

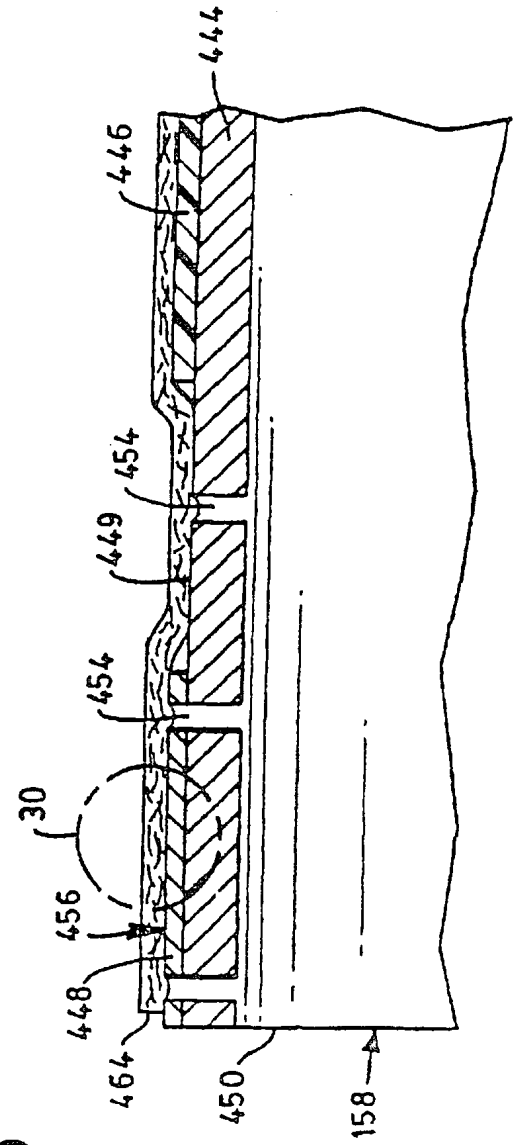

FIG. 29

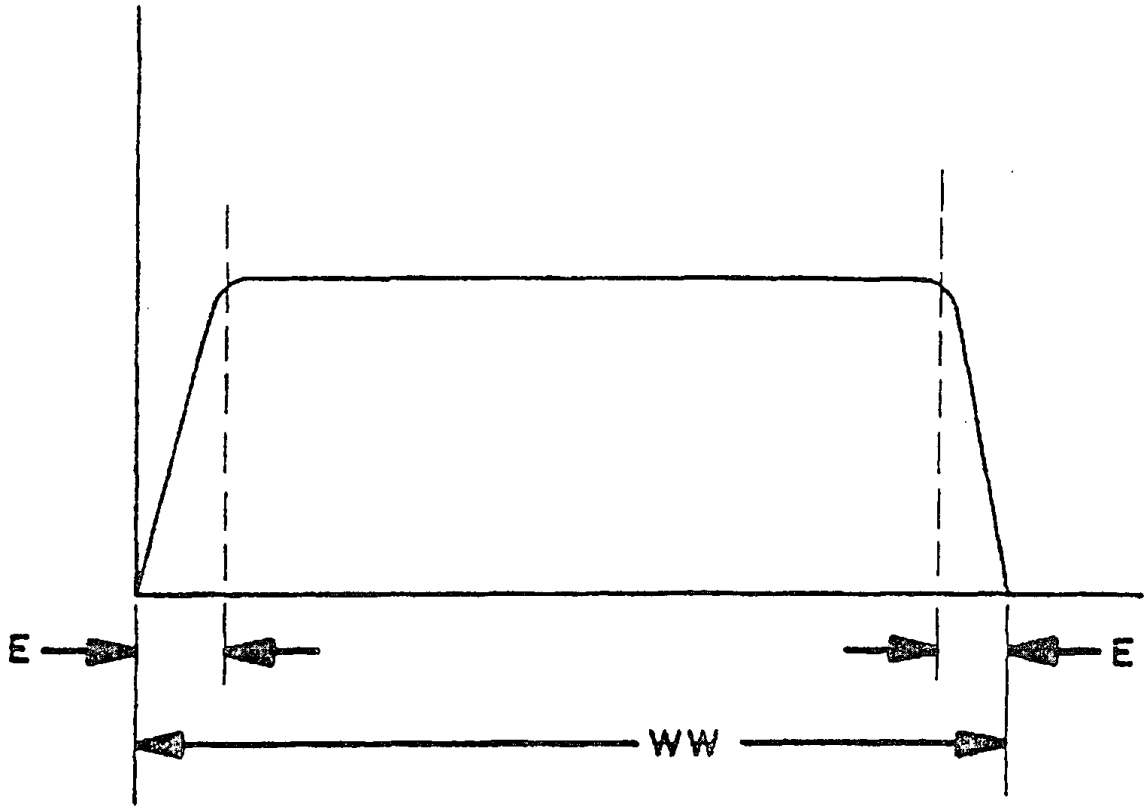

FIG. 31

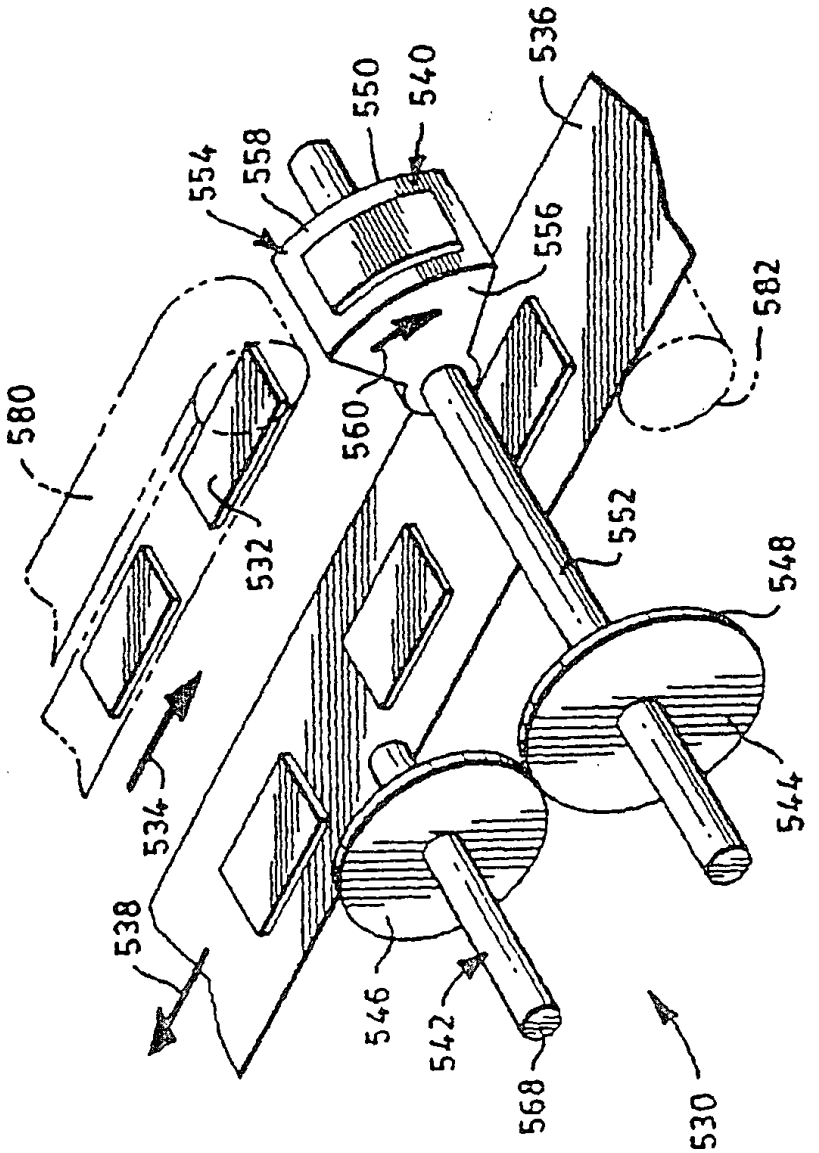
580
554
558
550
540
536
556
582
560
532
552
548
534
544
538
546
542
568
530

FIG. 32

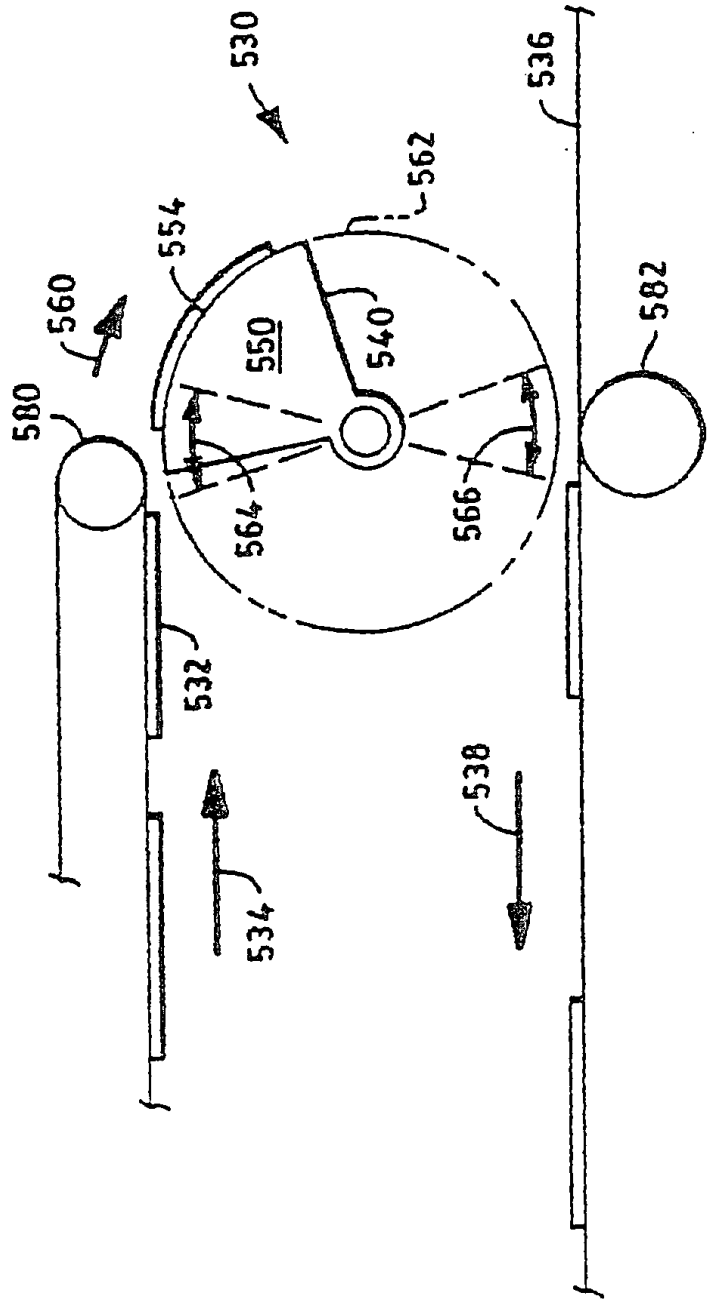

FIG. 33

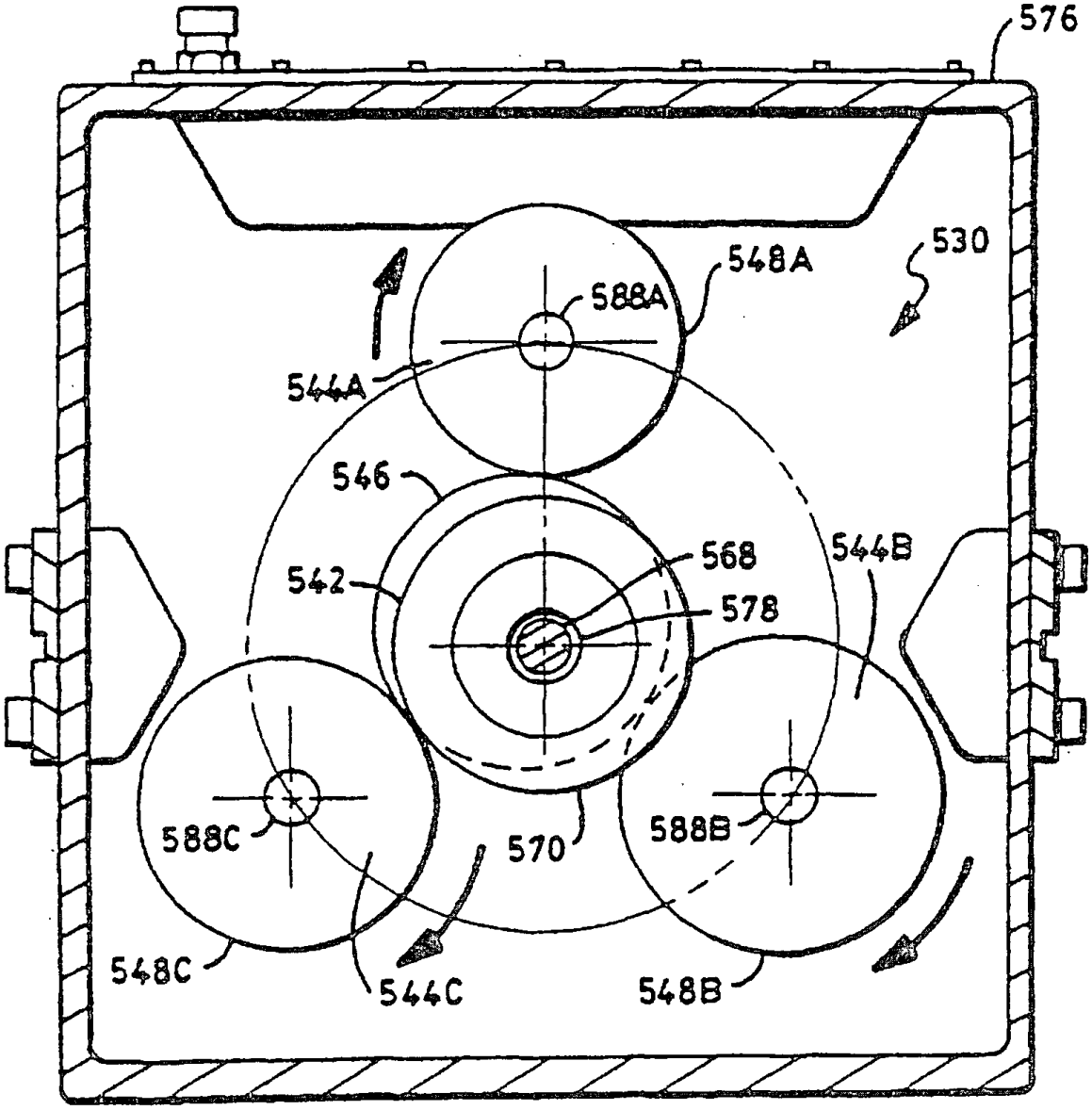
576
530
548A
588A
544A
546
542
568
578
544B
588C
570
588B
548C
544C
548B

FIG. 34A

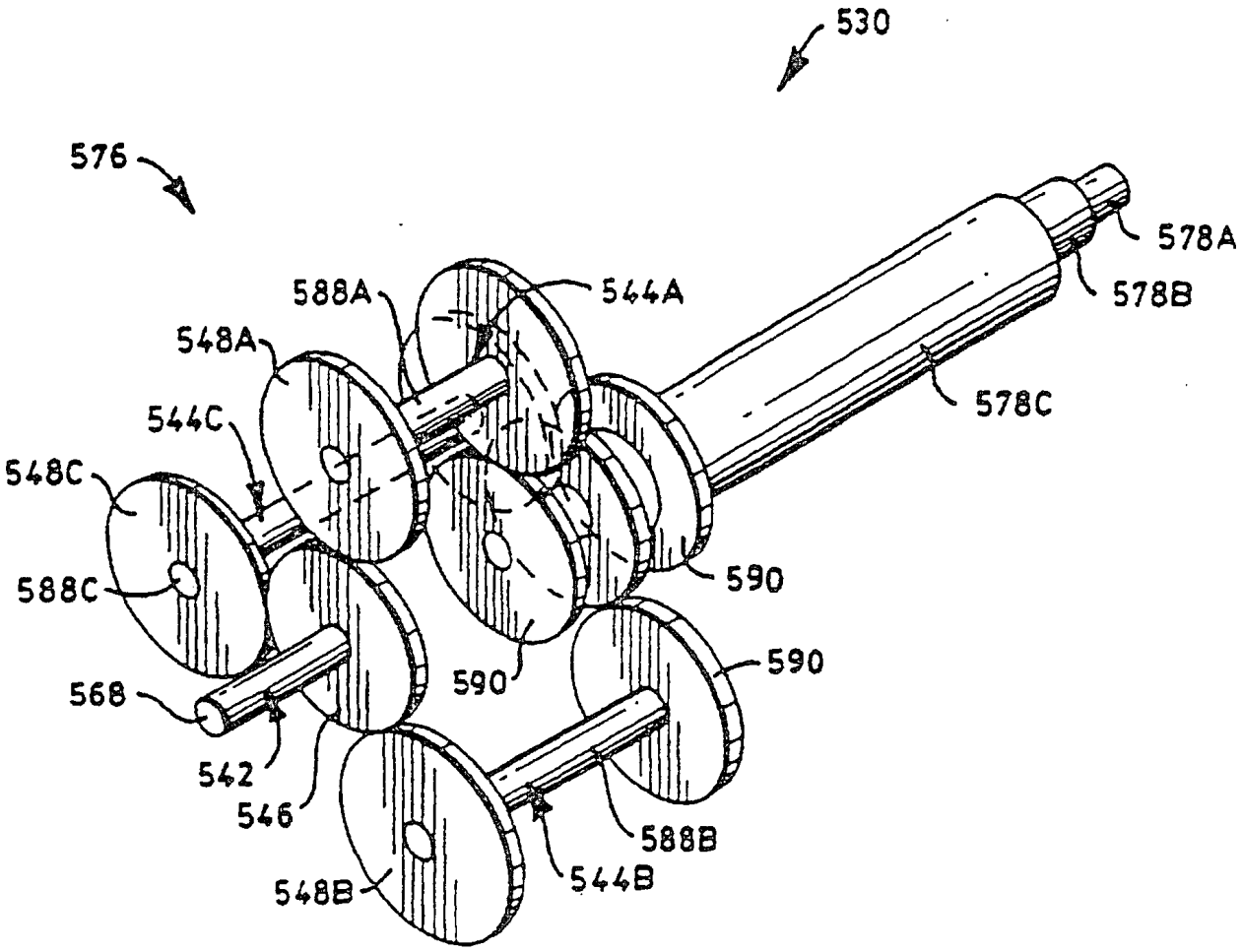
530
576
578A
578B
578C
588A
544A
548A
544C
548C
588C
590
590
590
568
542
546
588B
544B
548B

FIG. 34B

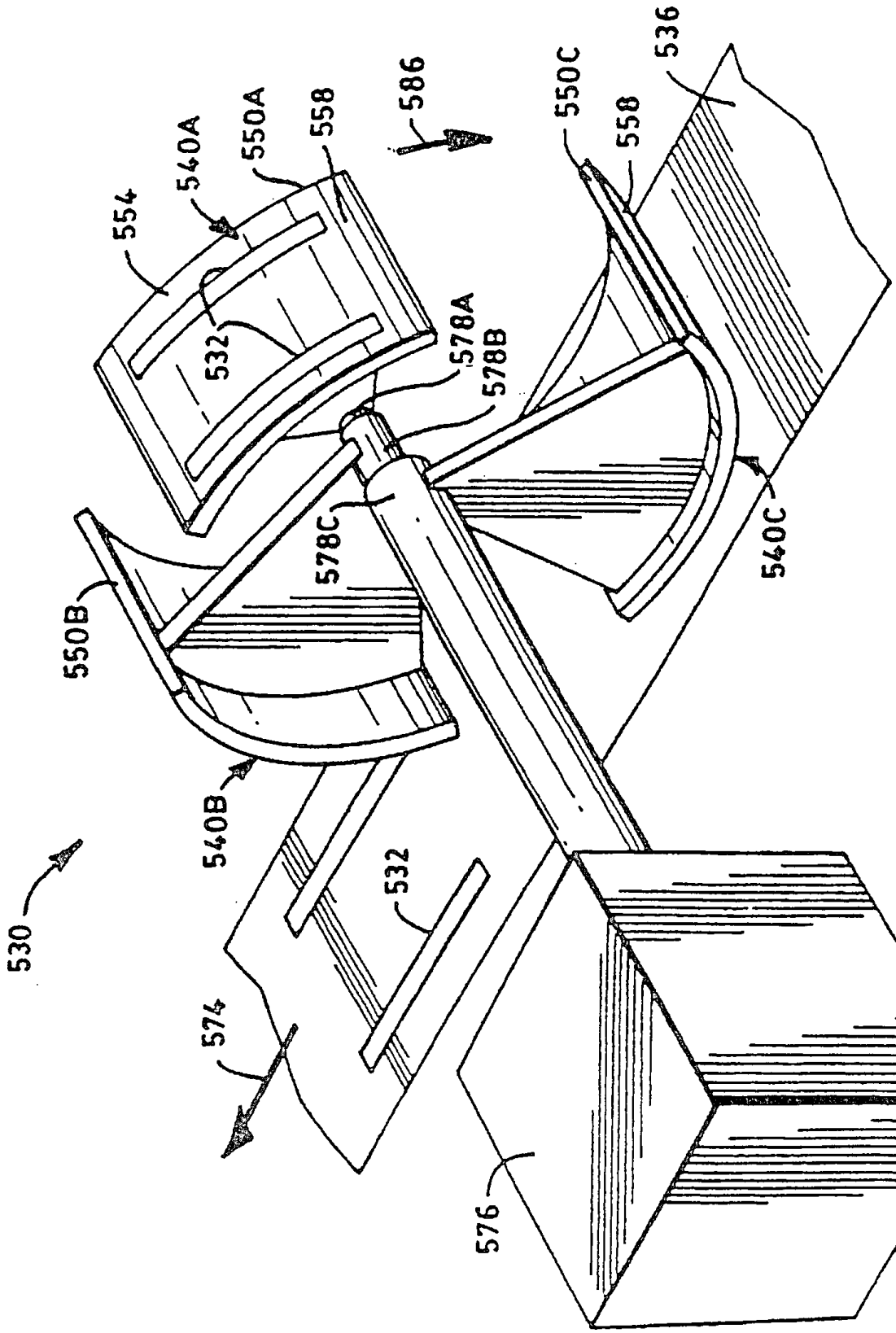
530
540B
550B
554
540A
550A
558
586
532
578A
578B
578C
550C
558
536
540C
532
574
576

FIG. 35

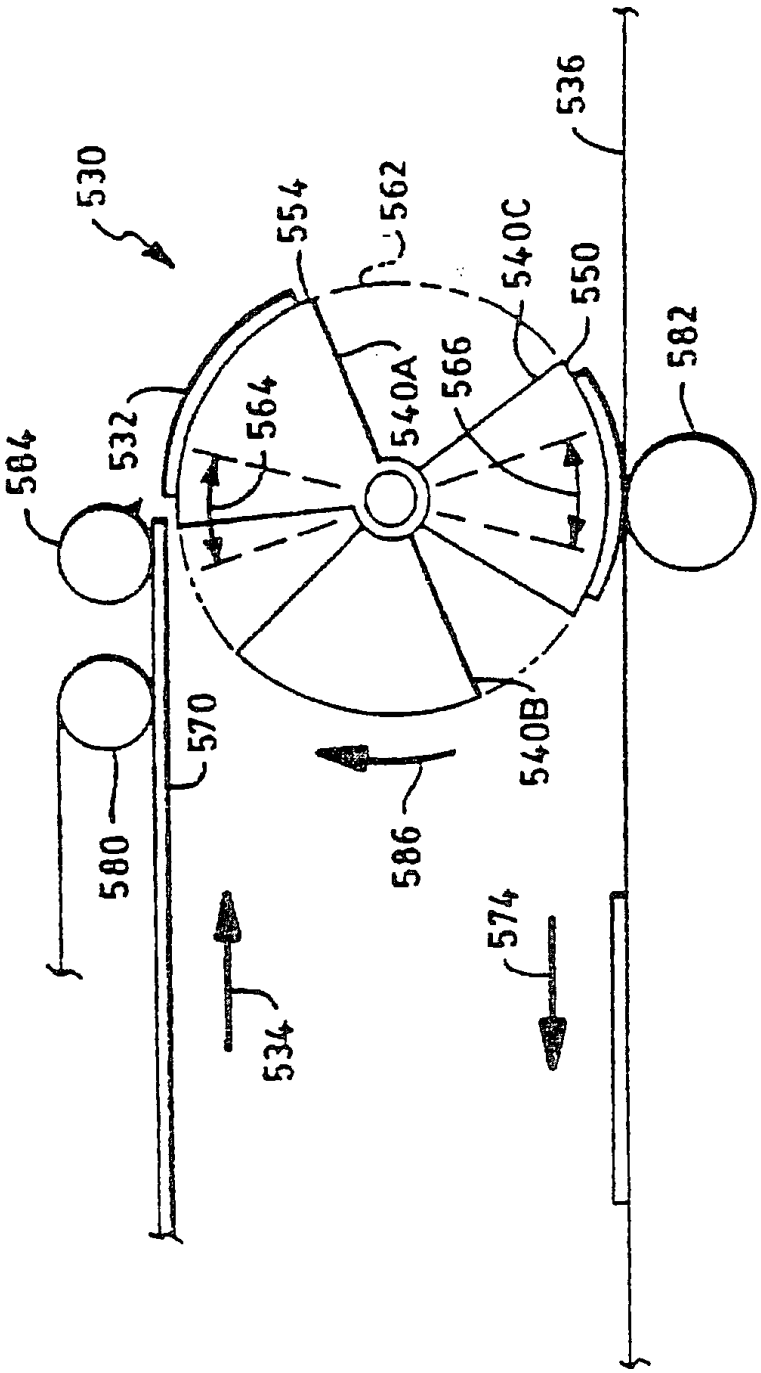
530
554
562
536
540C
550
582
532
564
540A
566
584
570
580
586
540B
574
534

FIG. 36

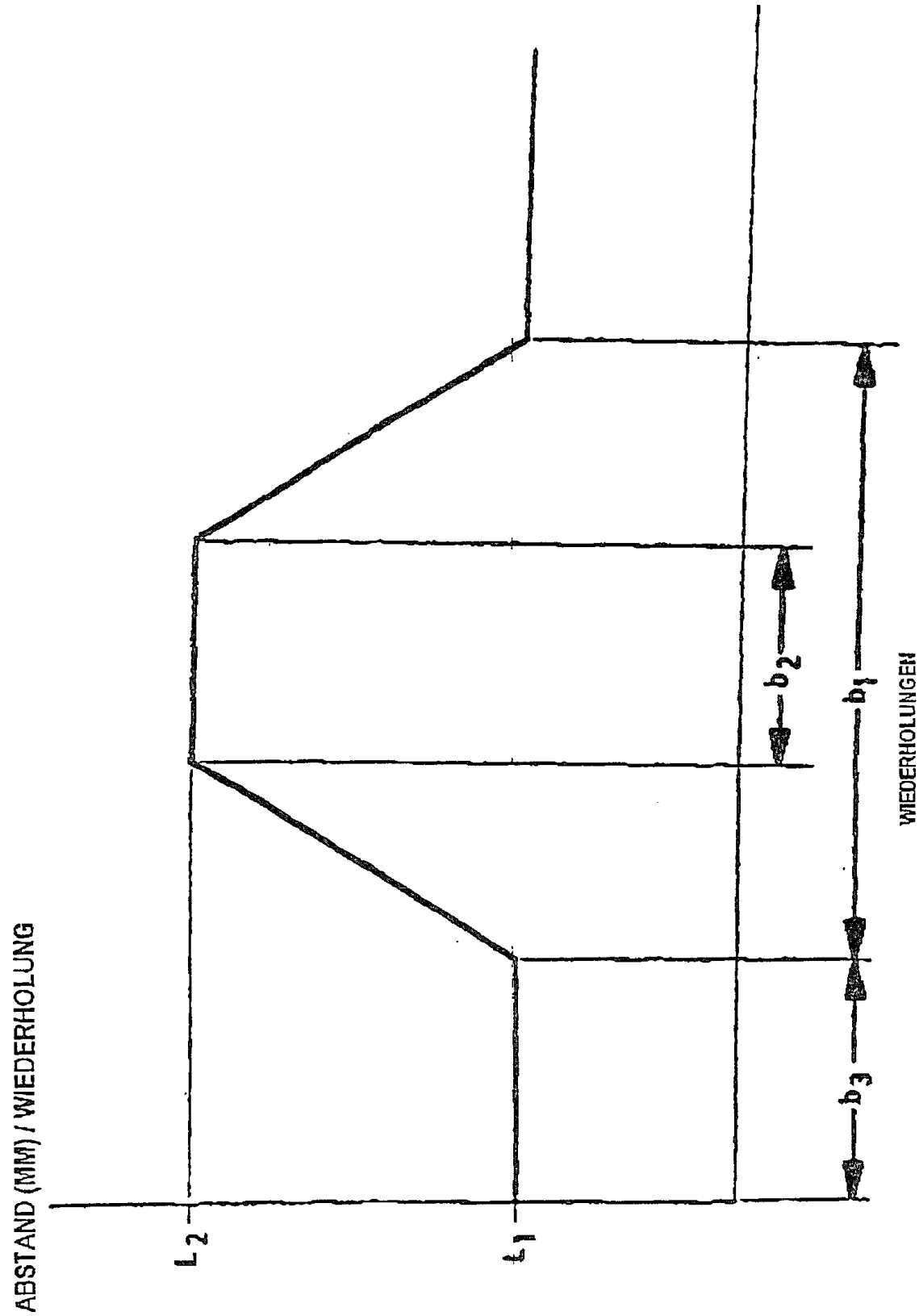

FIG. 37

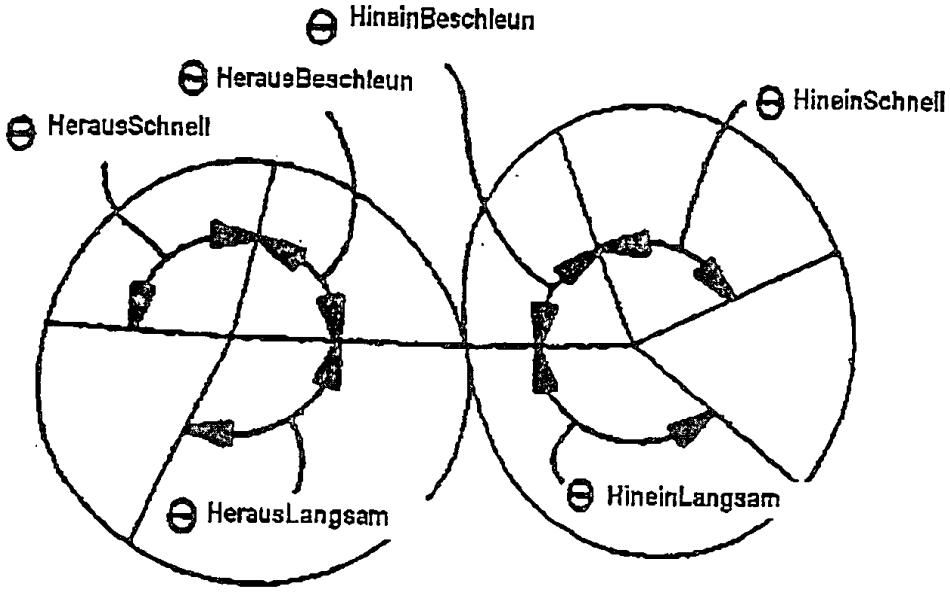
HineinBeschleun
HerausBeschleun
HerausSchnell
HineinSchnell
HerausLangsam
HineinLangsam

FIG. 38

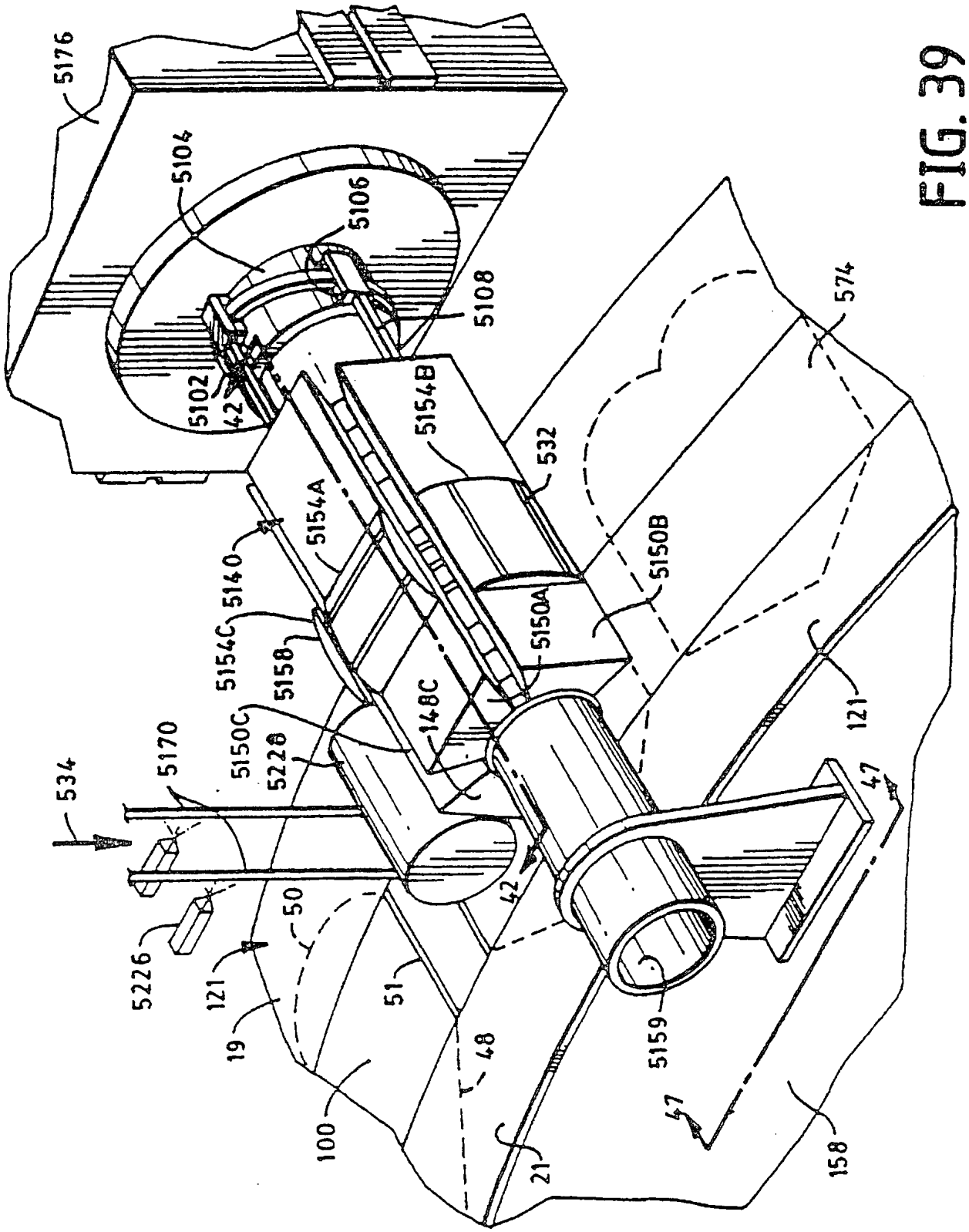
5176
5104
5106
5108
5102
42
5154B
532
5154A
5140
5154C
5158
5150C
5228
148C
5150A
5150B
574
121
534
5170
5226
121
50
19
51
42
48
100
21
5159
47
47
158

FIG. 39

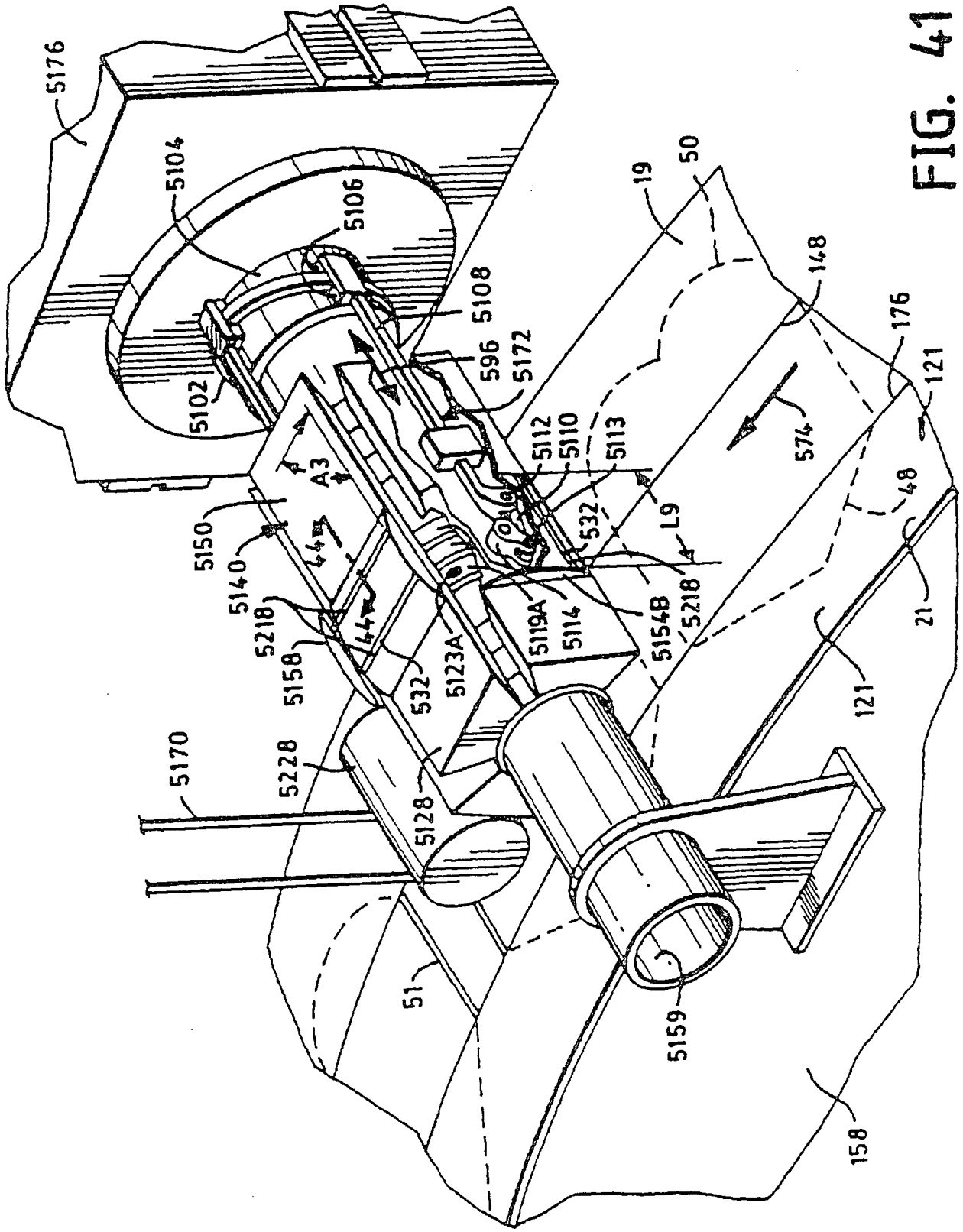
5176
5104
5106
5108
5102
596
5172
A3
5150
5140
44
5218
5158
532
5123A
5119A
5114
5154B
5218
5112
5110
5113
532
L9
19
50
148
176
121
574
48
21
121
5170
5228
5128
51
5159
158

FIG. 41

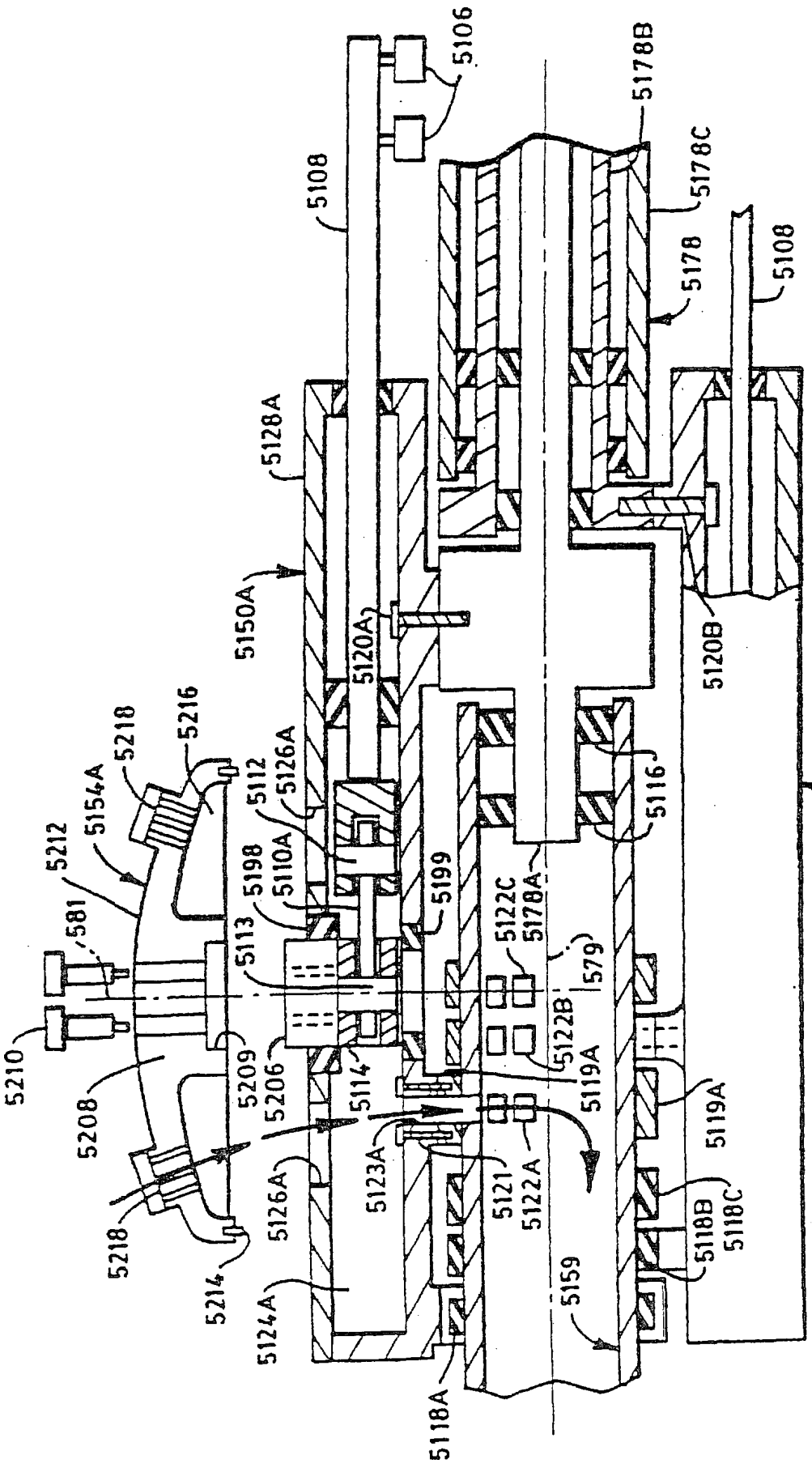
5106
5108
5178B
5178C
5178
5108
5128A
5150A
5120A
5120B
5216
5218
5154A
5212
5112
5126A
5116
5150B
5198
5110A
5199
5122C
5178A
581
5113
579
5210
5209
5206
5114
5122B
5119A
5208
5123A
5121
5122A
5119A
5126A
5118B
5118C
5218
5214
5124A
5159
5118A

FIG. 42

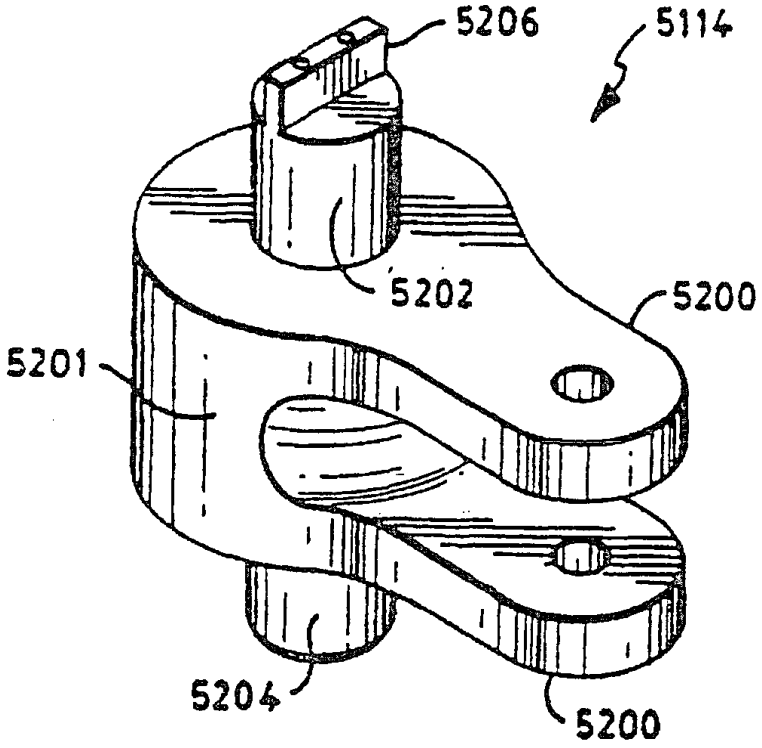
5206
5114
5202
5200
5201
5204
5200

FIG. 43

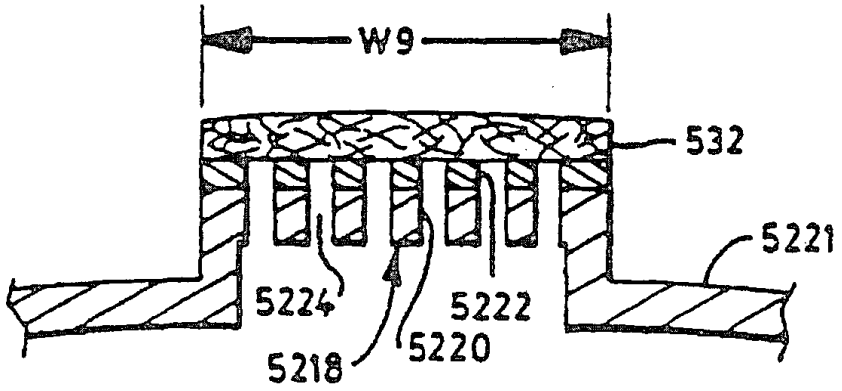
W9
532
5221
5224
5222
5220
5218

FIG. 44

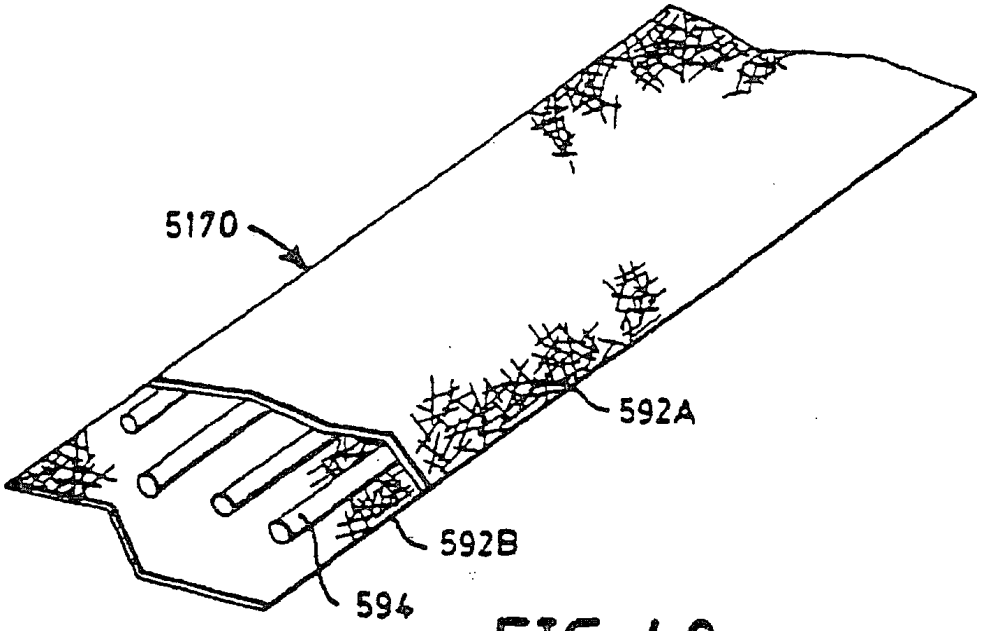

FIG. 40

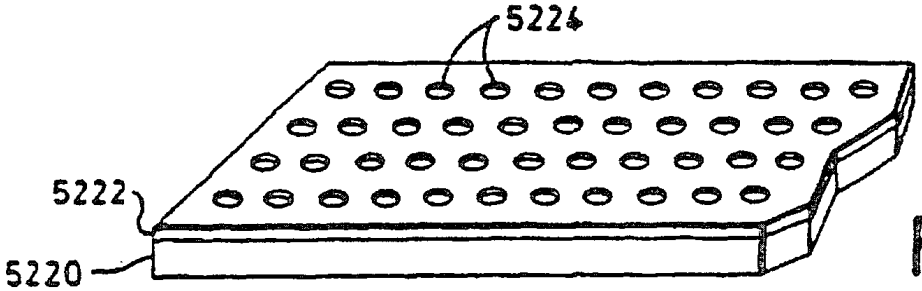

FIG. 45

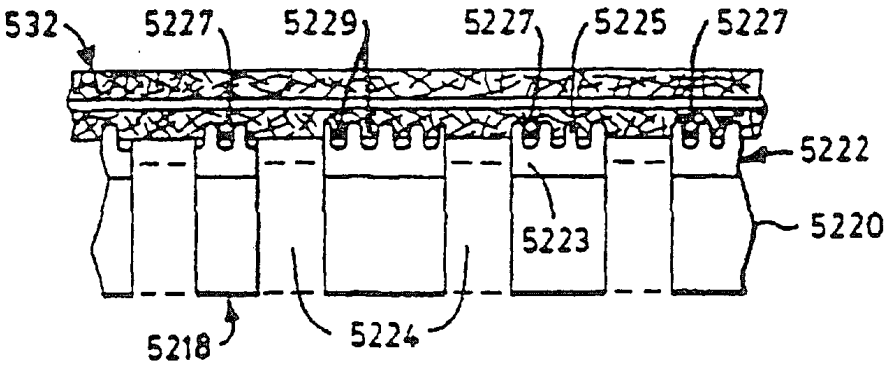

FIG. 46

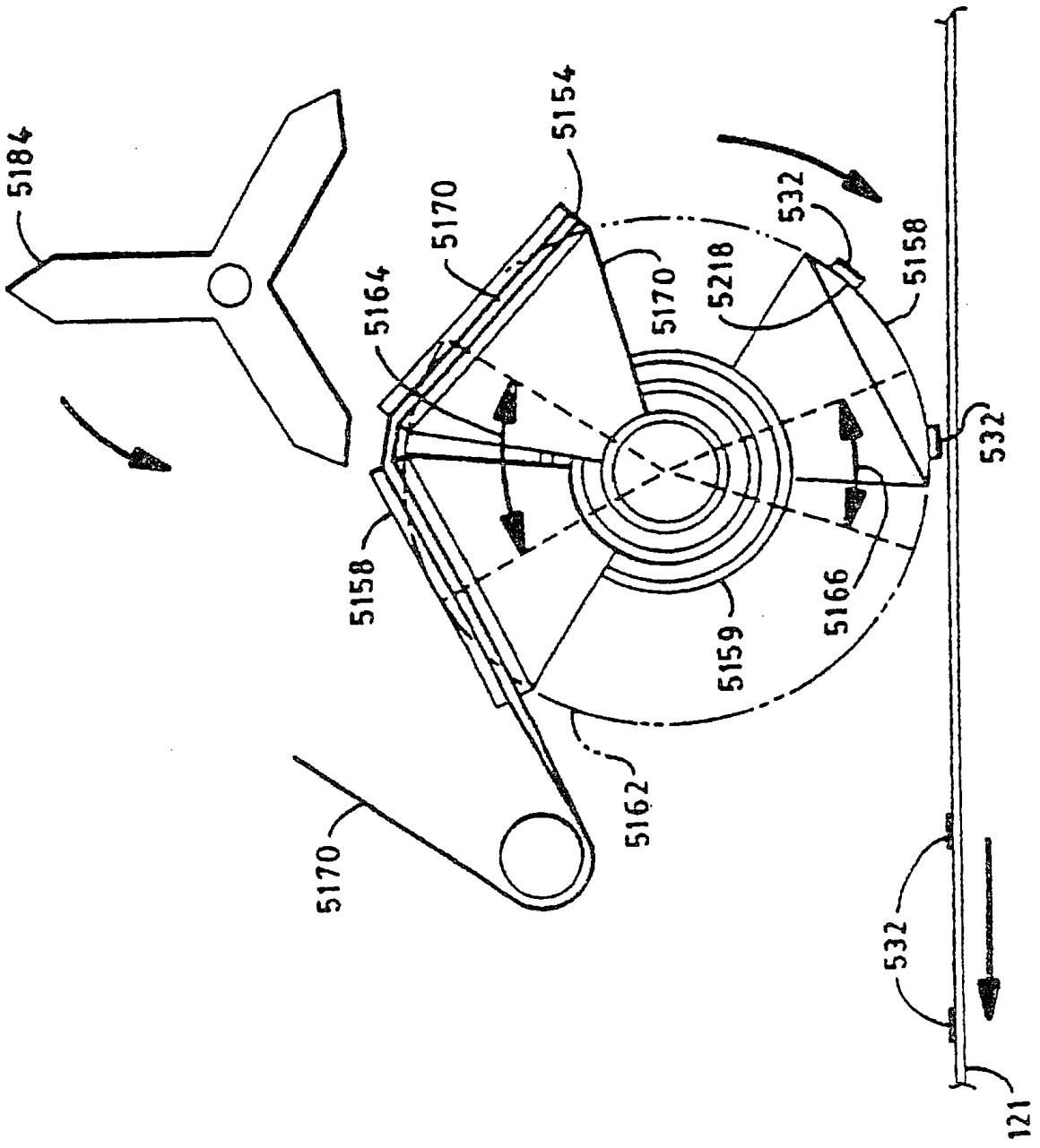
5184
5154
5170
5164
5170
5218
532
5158
532
5158
5166
5159
5162
5170
532
121

FIG. 47

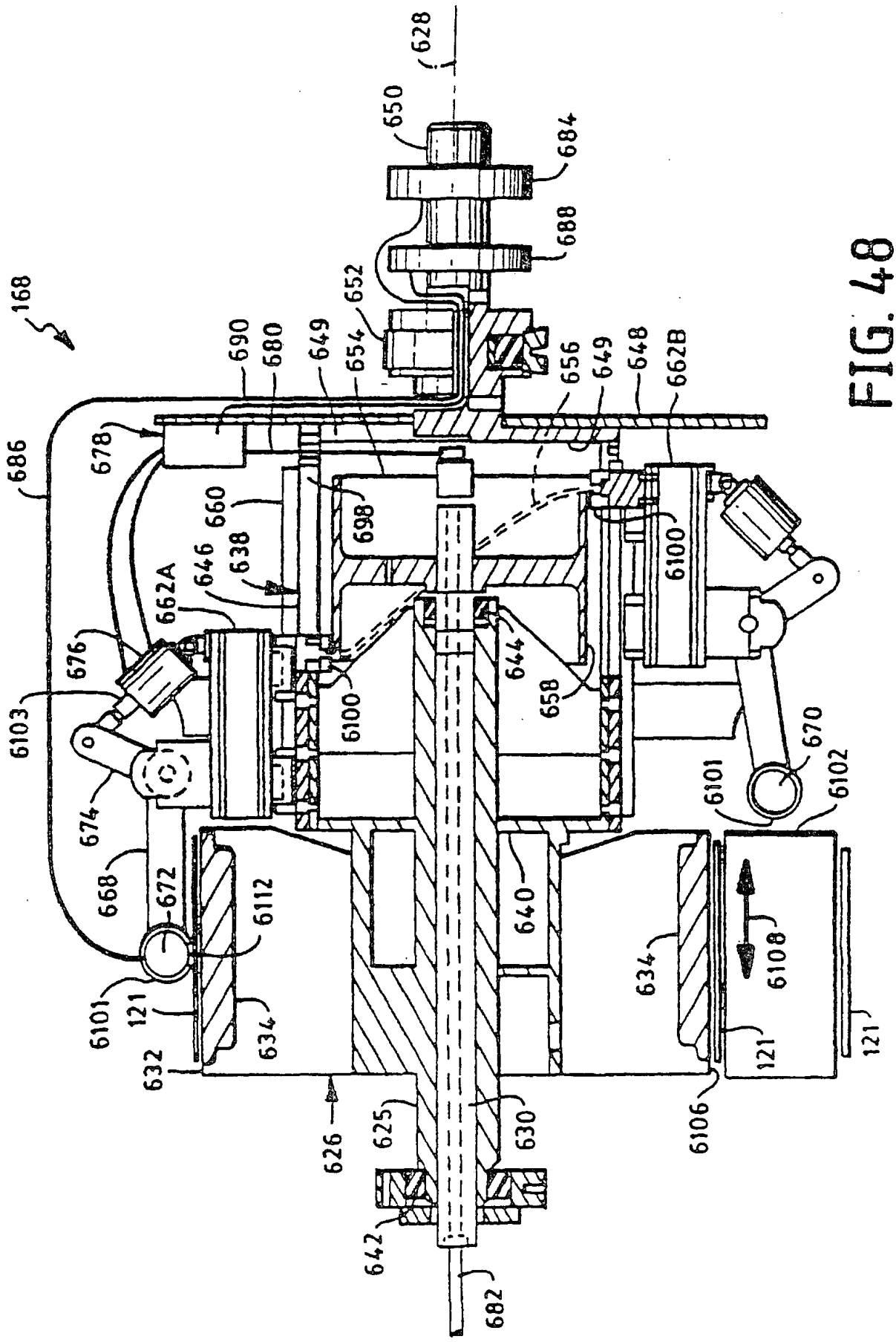
168
628
650
684
688
652
690
680
649
654
656
649
648
662B
686
678
660
698
6100
646
638
662A
676
644
658
6103
6100
670
6101
6102
674
668
672
6112
640
634
6108
6101
121
634
632
121
121
626
625
630
6106
642
682

FIG. 48

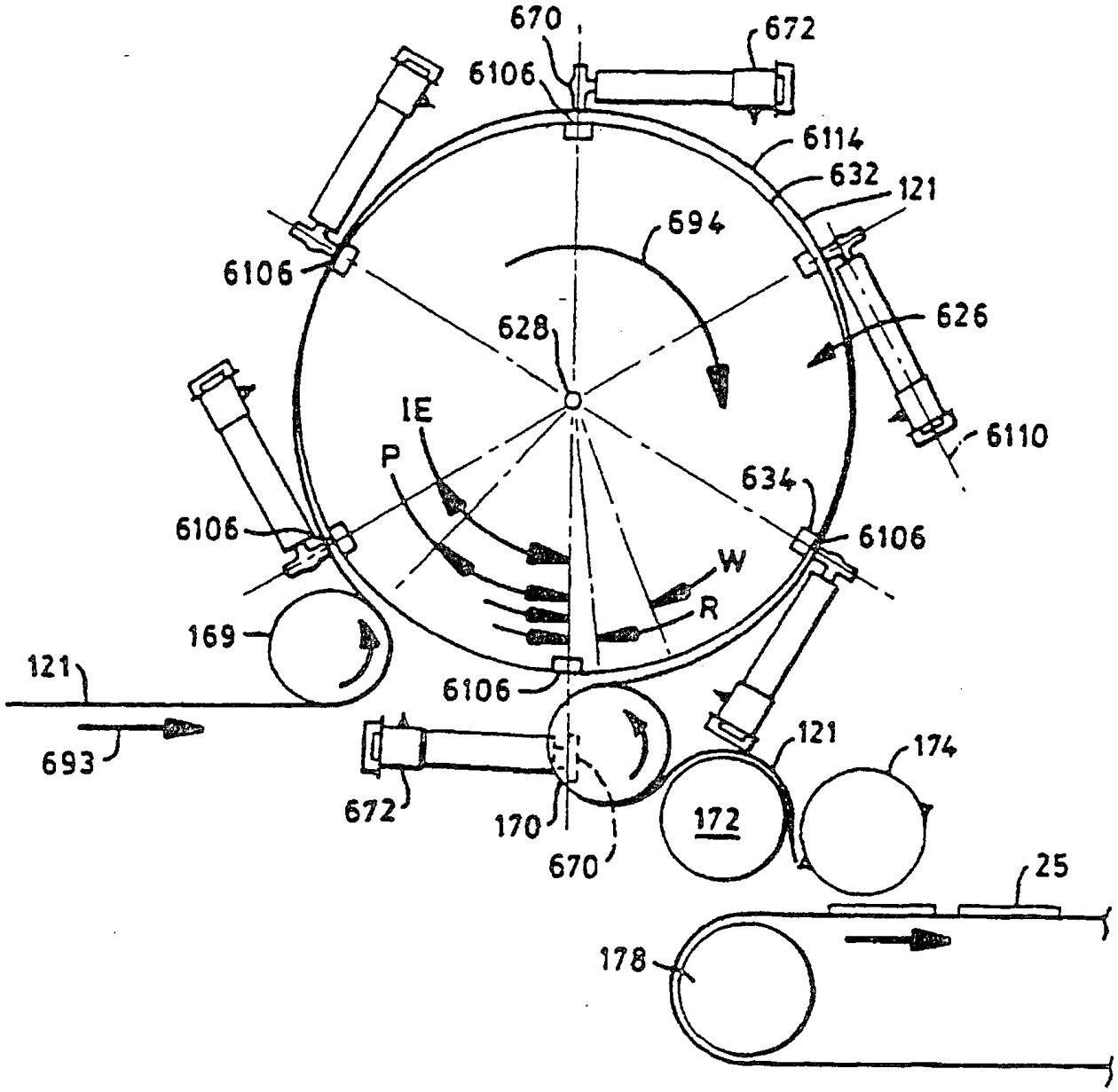
670
672
6106
6114
632
121
694
6106
626
628
IE
P
6110
634
6106
6106
W
R
169
121
6106
693
121
174
672
170
172
670
25
178

FIG. 49

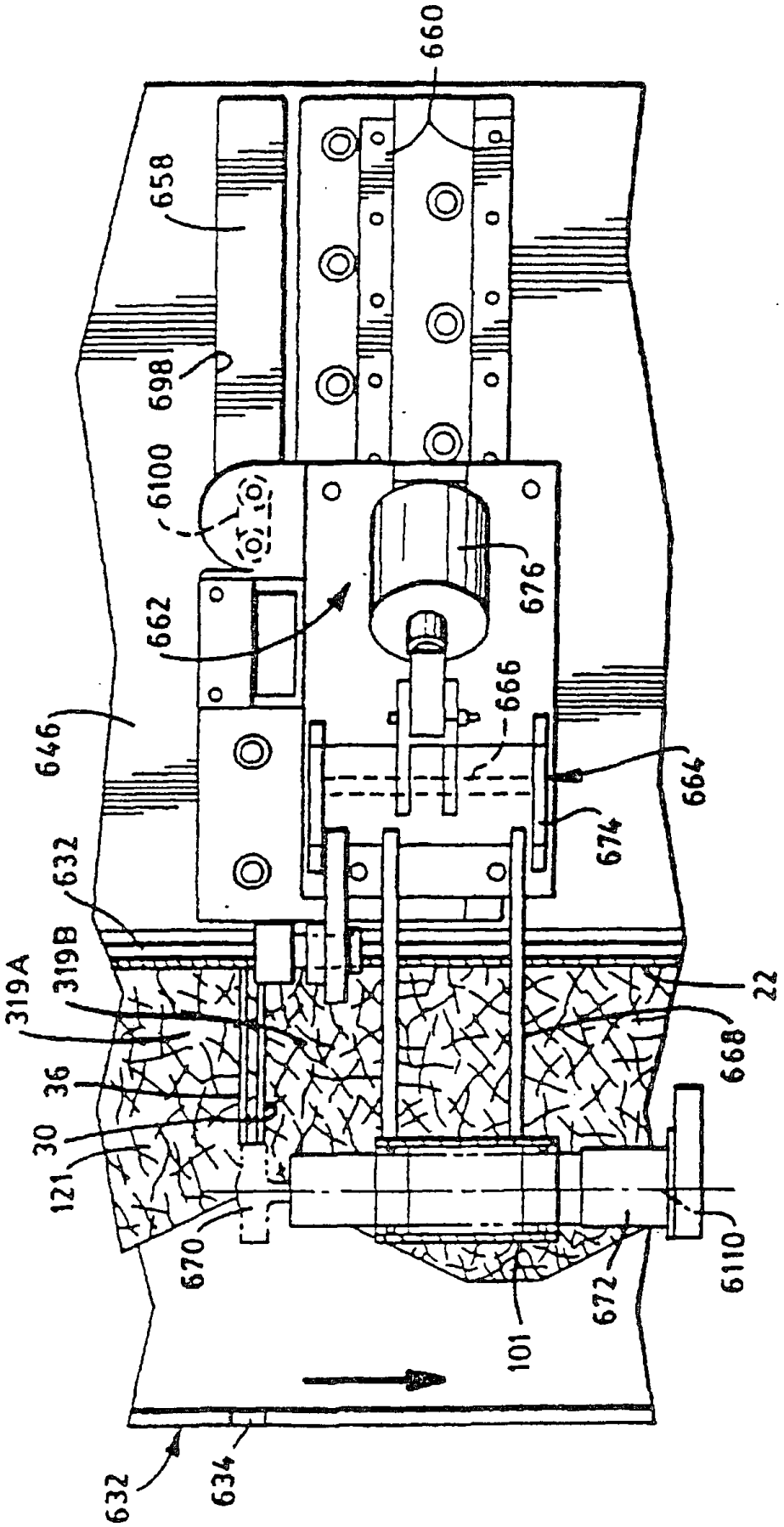
660
658
698
6100
662
676
666
646
664
674
632
319B
319A
22
668
36
30
121
670
672
6110
101
632
634

FIG. 50

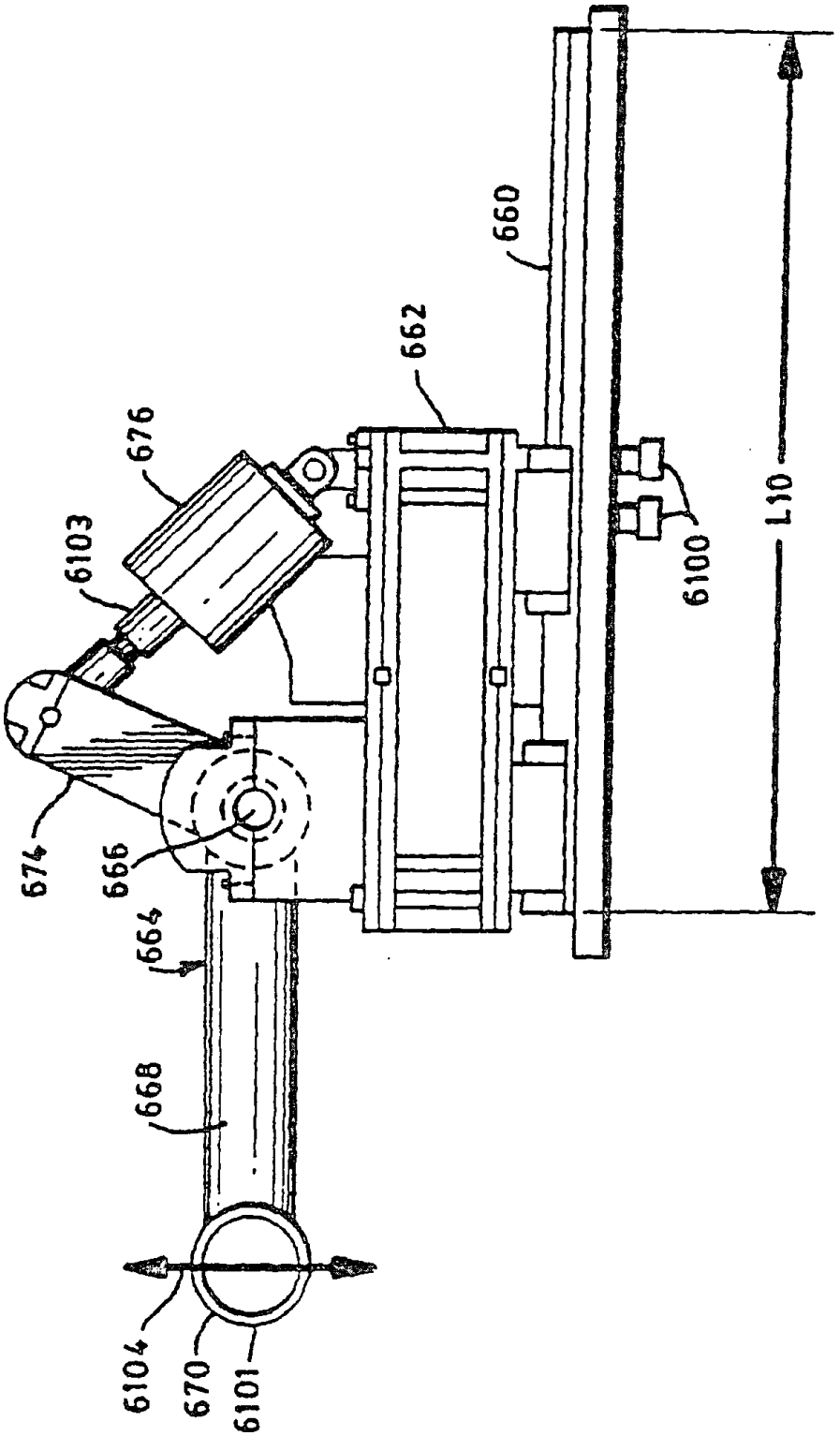

FIG. 51

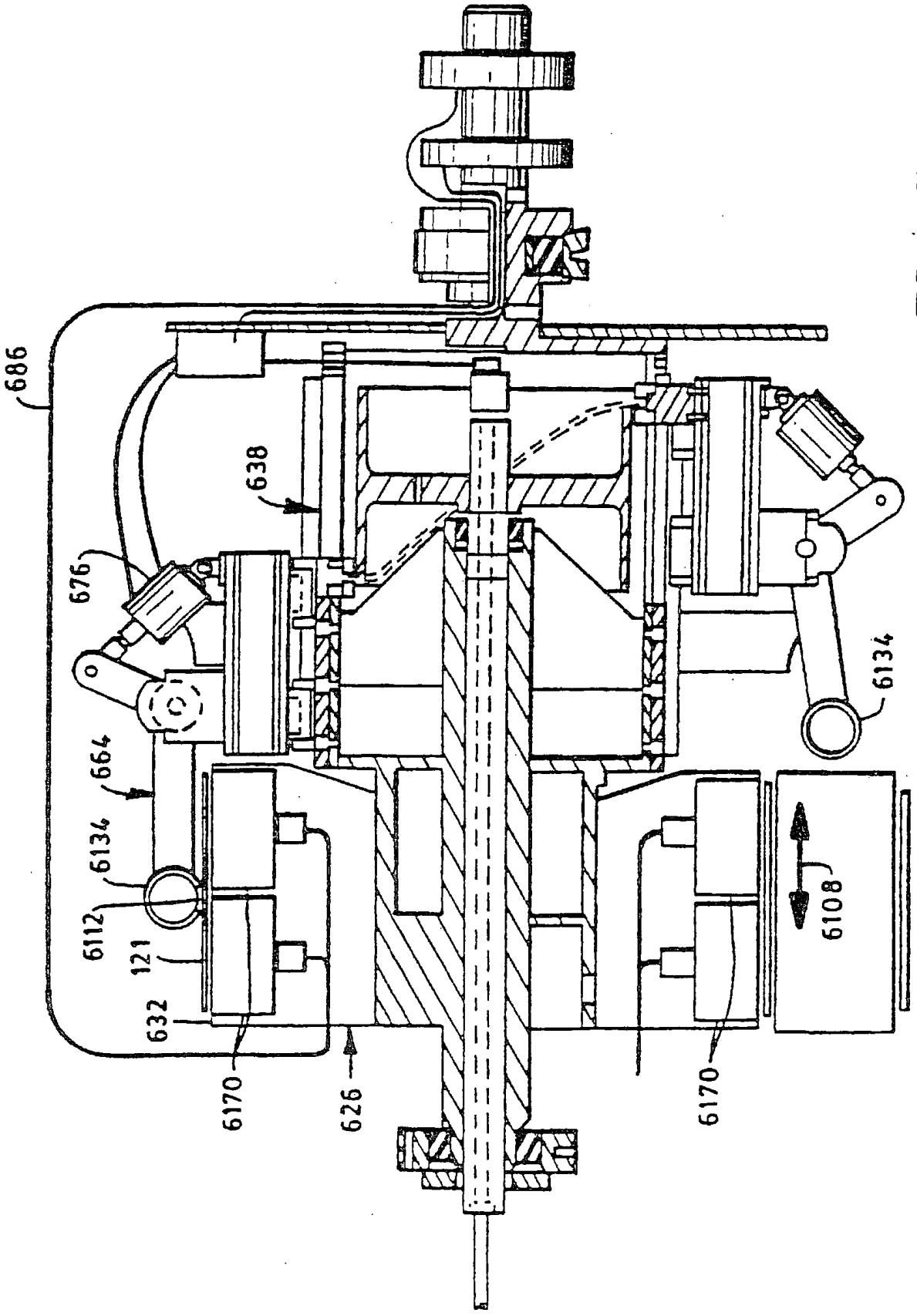

FIG. 52