



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 12 004 T2 2004.08.26**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 154 941 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 12 004.7**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US99/13435**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 927 532.4**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 99/065801**

(86) PCT-Anmeldetag: **15.06.1999**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **23.12.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **21.11.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **08.10.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **26.08.2004**

(51) Int Cl.7: **B65G 17/06**

B65G 17/08

(30) Unionspriorität:

89420 P 16.06.1998 US

107171 P 05.11.1998 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE**

(73) Patentinhaber:

**Laitram L.L.C., Harahan, La., US; Hartness
International, Inc., Greenville, S.C., US**

(72) Erfinder:

**HORTON, L., Paul, Metairie, US; BOGLE, W.,
David, Destrehan, US; HAWKINS, C., John,
Mandeville, US; HARTNESS, R., William,
Greenville, US; DAVIDSON, W., Mark, Greer, US**

(74) Vertreter:

**Jeck · Fleck · Herrmann Patentanwälte, 71665
Vaihingen**

(54) Bezeichnung: **MODULARES BAND MIT KONISCHEN, LÄNGLICHEN GELENKBOLZEN**

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

[0001] Die Erfindung betrifft Förderbänder und insbesondere modulare Kunststoff-Förderbänder, die zur Förderung von Gegenständen auf einer ein Kurvenstück aufweisenden Förderbahn geeignet sind.

Stand der Technik

[0002] Kunststoff-Förderbänder werden häufig, insbesondere zur Förderung von Nahrungsmitteln, verwendet, weil sie nicht korrodieren und leicht zu reinigen sind. Modulare Kunststoff-Förderbänder werden aus kunststoffgespritzten, modularen Verbundgliedern oder Bandmodulen hergestellt und werden in Reihen angeordnet. Einen Abstand voneinander aufweisende Verbundgliedenden erstrecken sich von jedem Ende der Module und weisen miteinander ausgerichtete Öffnungen zur Aufnahme eines Drehstabs auf. Die Verbundgliedenden längs eines Endes einer Modulreihe sind mit Verbundgliedenden einer benachbarten Reihe miteinander verschränkt. Ein Drehstab oder Gelenkstift ist in miteinander ausgerichteten Öffnungen der endverbundenen Reihen drehbar angeordnet und verbindet benachbarte Reihen miteinander, so dass ein Förderband mit zwei Enden oder ein endloses Förderband gebildet wird, das sich um eine Antriebszahnrolle dreht.

[0003] Bei manchen industriellen Anwendungen werden Förderbänder dazu benutzt, Produkte auf Bahnen zu tragen, die sowohl gebogene als auch gerade Segmente aufweisen. Förderbänder, die seitlich verbiegbeweglich sind, um den Kurvenbahnen zu folgen, werden als seitenbewegliche, Kehren- oder Radialförderbänder bezeichnet. Wenn ein Radialförderband eine Kehre durchläuft, muss das Förderband fächerförmig auseinandergehen, weil die Förderbandkante an der Außenseite der Kehre einem längeren Weg als an der Innenseite der Kehre folgt. Damit das Förderband sich auffächern kann, sind die Öffnungen in den Verbundgliedenden an einem Ende jeder Reihe in Förderrichtung des Förderband typischerweise verlängert. Die verlängerten Öffnungen erlauben, dass das Förderband an der Innenseite einer Kehre gestaucht und an der Außenseite gespreizt wird.

[0004] Die Anforderungen an das Folgen einer Kurvenbahn sind mit Problemen verbunden, die bei geraden Förderbahnen nicht auftreten. Weil die verlängerten Öffnungen der bekannten Radialförderbänder gleich lang wie die Förderbandbreite ist, trägt bzw. tragen beispielsweise nur einer oder sehr wenige der Verbundgliedenden an der Außenseite einer Kehre den ganzen Förderbandzug. Bei einem geraden Verlauf ist der Förderbandzug auf die ganze Förderbandbreite verteilt. Wenn die äußeren Verbundgliedenden nicht besonders gestützt werden, ist die Zugkraft durch die Zugkraft in einer Kehre begrenzt; diese Zugkraft ist oft bis zu zehnmal geringer als bei ei-

ner geraden Förderbahn. Daher müssen die Radialförderbänder schwerer und stärker als gerade, dieselbe Last fördernde Förderbänder sein.

[0005] Ein Förderband mit besonderen Kantenmodulen mit engerem Verbundgliedabstand und sich verjüngenden Drehstabschlitzten für runde Drehstäbe, um die Verteilung des Zugs an der Außenseite einer Kehre zu verbessern, ist im US-Patent 5 174 439 offenbart, die am 29. Dezember 1992 veröffentlicht wurde. Das Patent offenbart auch die Verwendung eines sich halb verjüngenden, runden Stabs mit sich nicht verjüngenden Drehstabschlitzten, um dieselbe Wirkung zu erzielen. Ein aus solchen Kantenmodulen aufgebautes Förderband beschränkt noch den Förderbandzug in einer Kehre auf nur wenige dichtgedrängte, dünne Verbundgliedenden an der Außenseite der Kehre. Die Förderbandkräfte in Kehren sind geringer als in geraden Bahnen. Diese Ungleichheit der Kräfte ist größer, je breiter das Förderband ist. Daher müssen die Förderbandkräfte geringer werden, um sich an Kehren anzupassen.

[0006] Ein modulares Förderband gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, das eine drehbare, verjüngte Verbindungswelle verwendet, ist im US-Patent 5 431 275 beschrieben, das am 11. Juli 1995 veröffentlicht wurde. Die Verbindungswellen haben eine Längsachse, eine gerade Oberfläche zur Aufnahme der Zuglast zwischen benachbarten Reihen, wenn das Förderband eine gerade Bahn durchläuft, und eine sich verjüngende Oberfläche zur Aufnahme der Zuglast zwischen benachbarten Reihen in einer Kehre. Die sich verjüngende Oberfläche steht winklig zur Längsachse in Bezug zur geraden Oberfläche. Die sich verjüngende Oberfläche schneidet die gerade Oberfläche derart, dass eine Übergangszone gebildet wird, längs der die Zuglast auf der geraden Oberfläche auf die sich verjüngende Oberfläche drehbar übertragen wird, wenn der Förderbandverlauf von einer geraden Bahn zu einer Kurvenbahn überwechselt. Das Patent offenbart auch die Verwendung von sich verjüngenden Wellenöffnungen, die bei der Aufteilung der Zuglast behilflich sind, aber diese Öffnungen sind schwierig spritzzugießen.

[0007] Ein gefragtes Merkmal bei Radialförderbändern ist ein niedriges Kehrenverhältnis, d. h. das Verhältnis des Radius des engsten Förderbandkehrenwegs zur Förderbandbreite. Die meisten Radialförderbänder haben Kehrenverhältnisse von etwa 2 : 1 und größer. Daher müssen die Kehren lang und schwach gebogen sein und nehmen anderweitig benötigten Raum weg. Kleinere Kehrenverhältnisse sind generell durch den Widerstreit zwischen den verschränkten Verbundgliedenden begrenzt, wenn diese an der Innenseite einer Kehre zusammenstoßen. Bekannte Verbundgliedenden sind längs paralleler, gerader Achsen gebildet und neigen dazu, sich in den Kehren zu verbinden. Ein Doppelsteigungsförderband, das an der Innenseite einer Kehre besser zusammenpasst, ist im US-Patent 5 346 059 offenbart, das am 13. September 1994 veröffentlicht wur-

de. Das dort gezeigte Förderband hat kürzere Verbundgliedenden auf der Innenseitenhälfte als auf der Außenseitenhälfte, wodurch die Innenseitenkanten enger zusammenrücken können. Die Drehstaböffnungen längs jeder Hälfte sind jedoch miteinander in Querausrichtung geschlitzt, und die Last wird nur durch die äußersten und mittleren Verbundgliedenden in einer Kehre getragen. Bei einer geraden Bahn wird der Förderhandzug unter vielen Verbundgliedenden aufgeteilt. Daher muss das Förderband viel stärker ausgeführt werden, oder seine Last muss verringert werden, damit die Kehren beherrscht werden können.

Zusammenfassung der Erfindung

[0008] Verschwenderische Förderbandstärken, große Differenzen zwischen den Zugkräften auf geraden Bahnen und Kehren, komplexe Drehstabausführungen, Schwierigkeiten beim Spritzgießen und weitere Nachteile werden mit der Erfindung vermieden, die ein moduliertes Förderband vorsieht, das geraden oder gebogenen Bahnen folgen kann. Das Förderband ist aus einer Vielzahl von aufeinanderfolgenden Reihen aus einem oder mehreren Förderbandmodulen aufgebaut. Ein Satz aus Gelenkelementen an jeden Ende jeder Reihe ist mit einem Satz aus Gelenkelementen einer benachbarten Reihe verschränkt. Miteinander ausgerichtete Öffnungen in den verschränkten Sätzen der Gelenkelemente bilden einen Durchgangsweg zwischen jeder Reihe in Querrichtung. Ein im Durchgangsweg zwischen jeder Reihe angeordneter Gelenkstift hat einen sich verjüngenden Bereich an einer Seite des Förderbands und verbindet die Reihen miteinander zu einem endlosen Förderband mit einem Gelenk zwischen aufeinanderfolgenden Reihen. Der Gelenkstift ist ferner durch einen in Förderrichtung verlaufenden, abgeschrägten Querschnitt gekennzeichnet. Der abgeschrägte Querschnitt des sich verjüngenden Bereichs nimmt in seiner Länge mit dem Innenabstand von der Förderbandseite zu.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0009] Diese und weitere Merkmale, Aspekte und Vorteile der Erfindung sind in Verbindung mit der folgenden Beschreibung, den Ansprüchen und den Zeichnungen besser zu verstehen. Es zeigen:

[0010] **Fig. 1a** eine perspektivische Teilansicht von oben auf eine erste Kante einer ersten Ausführung eines Förderbands gemäß der Erfindung, das eine Kurvenbahn darstellt,

[0011] **Fig. 1B** eine perspektivische Teilansicht von oben auf eine zweite Kante des Förderbands der **Fig. 1A**, das eine gerade Bahn darstellt,

[0012] **Fig. 2A** eine perspektivische Teilansicht von unten auf die erste Kante des Förderbands der **Fig. 1A** in einer Kurvenbahn,

[0013] **Fig. 2B** eine perspektivische Teilansicht von

unten auf die zweite Kante des Förderbands der **Fig. 1A** in einer geraden Bahn,

[0014] **Fig. 3A** eine Seitenansicht zweier Reihen des Förderbands der **Fig. 1A** in einer geraden Bahn, [0015] **Fig. 3B** einen Schnitt durch die zwei Reihen der **Fig. 3A**,

[0016] **Fig. 4A** eine Seitenansicht zweier Reihen des Förderbands der **Fig. 1A** an der Innenseite einer Kehre,

[0017] **Fig. 4B** einen Schnitt durch die zwei Reihen der **Fig. 4A**,

[0018] **Fig. 5A** eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführung des sich verjüngenden, abgeschrägten Gelenkstifts der **Fig. 1A**,

[0019] **Fig. 5B** eine Ansicht des Gelenkstifts der **Fig. 5A** von unten,

[0020] **Fig. 5C** eine Draufsicht auf den Gelenkstift der **Fig. 5A**,

[0021] **Fig. 6** eine perspektivische Ansicht eines Verbundglieds, das in der ersten Reihe des Förderbands der **Fig. 1A** verwendet wird,

[0022] **Fig. 7** eine perspektivische Ansicht eines Verbundglieds, das in der zweiten Reihe des Förderbands der **Fig. 1A** verwendet wird,

[0023] **Fig. 8** eine Seitenteilansicht des Förderbands der **Fig. 2A**, das in einen Tragstreifen an der Außenseite einer Kehre eingreift,

[0024] **Fig. 9** eine Seitenansicht zweier Reihen des Förderbands der **Fig. 1B**, wobei das Zurückhalten eines Gelenkstifts gezeigt ist,

[0025] **Fig. 10** eine Draufsicht auf einen Teil einer Förderbandreihe des Förderbands der **Fig. 1A**,

[0026] **Fig. 11** eine perspektivische Ansicht einer weiteren Ausführung eines Verbundglieds, das für den Aufbau eines Förderbands gemäß der Erfindung nützlich ist und das aber ein Muster mit einer einzelnen Reihe verwendet,

[0027] **Fig. 12** eine Draufsicht auf eine weitere Ausführung eines abgeschrägten Gelenkstifts gemäß der Erfindung, der in beidseitig sich biegenden Förderbändern nützlich ist,

[0028] **Fig. 13** eine perspektivische Teilansicht zweier einstückig gespritzter Förderbandmodule, die beim Förderband der **Fig. 1A** verwendbar sind,

[0029] **Fig. 14** eine perspektivische Vorderteilansicht eines der Module der **Fig. 13**,

[0030] **Fig. 15** eine perspektivische Ansicht einer rastenden Seitenschutzvorrichtung mit einem der Module der **Fig. 13**,

[0031] **Fig. 16** eine perspektivische Ansicht eines Rastzahns, der bei den Modulen der **Fig. 13** verwendbar ist,

[0032] **Fig. 17** eine Draufsicht auf zwei Förderbänder gemäß der Erfindung, die ein produktübertragendes, sternförmiges Rad bei einer produktsammelnden Anwendung antreiben,

[0033] **Fig. 18** eine Seitenansicht auf ein Ende eines Verbundglieds einer Zwischenantriebskette mit Rollen, die an den Antriebsnasen eines Förderbands angreifen, das aus den Modulen der **Fig. 13** aufge-

baut ist,

[0034] **Fig. 19** ein schematisches Schaubild zur Darstellung des Zwischenantriebsverhältnis der Antriebskettenrollen zu den Antriebsnasen und

[0035] **Fig. 20** eine Ansicht einer weiteren Ausführung dreier Förderbandreihen, die aus einstückig gespritzten Modulen aufgebaut sind, die in Förderbändern der **Fig. 1A** verwendbar sind.

Ausführungsarten der Erfindung

[0036] Teile einer beispielhaften Ausführung eines Radialförderbands mit Merkmalen gemäß der Erfindung sind gezeigt, wobei die **Fig. 1A** eine Kehre und **Fig. 1B** eine gerade Bahn darstellt. Das endlose Förderband ist aus einer Folge von Förderbandreihen zusammengesetzt, die vorzugsweise aus spritzgegossenem Kunststoff hergestellt sind, die an ihren Enden durch Drehstäbe oder Gelenkstifte **22** miteinander verbunden sind. Bei der gezeigten Ausführung finden sich zwei Arten von Förderbandreihen: eine erste Reihe **24** und eine zweite Reihe **25**. Die erste Reihe weist einen ersten Satz **26** aus Gelenkelementen längs eines ersten Endes **28** der Reihe und einen zweiten Satz **27** aus Gelenkelementen längs eines entgegengesetzten zweiten Endes **29** der Reihe auf. Ein langgestreckter Schlitz **30** ist in jedem der ersten und zweiten Gelenkelemente der ersten Reihe gebildet. Die Schlitz an jedem Ende sind über die Breite des Förderbands axial ausgerichtet und erstrecken sich mit ihrer Längsrichtung in Förderrichtung des Förderbands. Die ersten und zweiten Sätze aus Gelenkelementen gehen von einem Mittelteil **32** aus, der ein Verbindungsglied in Querrichtung über die Reihenbreite bildet. Die zweite Reihe **25** umfasst einen ersten Satz **34** aus Gelenkelementen längs eines ersten Endes **36** und einen zweiten Satz **35** aus Gelenkelementen längs eines zweiten Endes **37**. Eine fahnenartige Öffnung **38** ist in jedem der ersten und zweiten Gelenkelemente **34**, **35** in axialer Ausrichtung längs jedem Reihenende gebildet. Die Fahnenform ist bei einer bevorzugten Ausführung durch eine abgerundete Spitze **40** an den fernen Enden der Gelenkelemente gebildet, wobei diese Spitze in einen 60°-Bereich längs eines Radius **41** am nahen Ende der Gelenkelemente übergeht. Die Gelenkelemente gehen von einem Mittelteil **42** aus, der ein ähnliches Verbindungsglied in Querrichtung bildet, wie das der ersten Reihe.

[0037] Der zweite Satz aus Gelenkelementen einer ersten Reihe ist mit dem ersten Satz aus Gelenkelementen einer benachbarten zweiten Reihe verschränkt, deren zweiter Satz aus Gelenkelementen mit dem ersten Satz aus Gelenkelementen einer weiteren ersten Reihe verschränkt ist und mittels Gelenkstiften **22** verbunden ist, die in den ausgerichteten Schlitz **30** und Öffnungen **38** zwischen den Reihen eingefügt sind und somit ein Förderband **20** bilden.

[0038] Jede Reihe kann aus einem einstückigen

Förderbandmodul aufgebaut sein, das in Breiten- oder einzelnen Seite-an-Seite-Modulen gespritzt ist, die ein oder mehrere Gelenkelemente an jedem Ende in Ziegelbauweise oder nach Art einer stetigen Naht aufweisen. Bei der in den Zeichnungen gezeigten Ausführung umfasst jede Reihe einen Stapel einzelner Verbundglieder **48**, **49**, die besser in den **Fig. 6** und **7** gezeigt sind. In **Fig. 6** weist jedes Verbundglied **48** der ersten Reihe **24** ein erstes Gelenkelement **26** und ein zweites Gelenkelement **27** auf, die von einem Mittelteil **32** ausgehen, der als Abstandsglied wirkt und einen Spalt **50** (wie in **Fig. 1A** gezeigt ist) zwischen Gelenkelementen längs jeden Reihenendes vorsieht. Der Mittelteil **32** weist eine Bohrung **44** auf, um ein Stützelement **45**, beispielsweise einen Gewindestift oder -bolzen, aufzunehmen, auf dem eine Vielzahl von Verbundgliedern **48** Seite an Seite zur Bildung einer Reihe gestapelt werden kann. Zur besseren gestapelten Ausrichtung geht eine Nabe **86** vom Mittelteil aus, um mit einer Nabenaufnahme (nicht gezeigt) auf der anderen Seite des Verbundglieds zusammenzuarbeiten. Verbindungselemente **52**, wie Unterlegscheiben, Muttern und Bolzenköpfe, werden dazu benutzt, die gestapelten Verbundglieder zu einem starken Förderband zusammenzuhalten. Die Verbundglieder **49** der zweiten Reihe **25** sind in entsprechender Weise gebildet und dienen zum Aufbau der zweiten Reihe, wie in **Fig. 7** gezeigt ist.

[0039] Besondere Kantenverbundglieder können verwendet werden, um dem Förderband so etwas wie eine glatte Kante zu geben, damit das Anstoßen an nahegelegene Gegenstände vermieden wird. Ein erstes mutternhaltendes Kantenverbundglied **54** (in den **Fig. 1B** und **9** gezeigt) wird an der Kante **47** der zweiten Reihe **25** benutzt. Das Kantenverbundglied umfasst eine sechskantige Ausnehmung **56** für eine Mutter, die auf ein Gewindeende des Stützelements **45** aufgeschraubt wird. Die fahnenartigen Öffnungen **38** im ersten Kantenverbundglied **54** sind ebenfalls mit Ausnehmungen versehen, um zu verhindern, dass das Ende des Gewindestifts aus der Förderbandkante hervorsteht. Ein zweites mutternhaltendes Kantenverbundglied **55** enthält eine ähnliche Ausnehmung **56'** für die Kante der ersten Förderbandreihe **24**. Wie in **Fig. 1A** gezeigt ist, schließt die entgegengesetzte zweite Kante **46** des Förderbands mit Kantenverbundgliedern **58**, **59** ab, die Ausnehmungen **60**, **60'** für Bolzenköpfe aufweisen. Die erste Reihe schließt mit einem Kantenverbundglied **58** mit einer runden Ausnehmung **60** für den Kopf eines Bolzens ab, der als Stützelement verwendet wird. Das Kantenverbundglied der ersten Reihe zeigt auch Ausnehmungen an den Schlitz **30**, um zu verhindern, dass das Ende des Gelenkstifts aus der Förderbandkante hervorsteht. Die zweite Reihe schließt mit einem Kantenverbundglied **59** ab, das eine ähnliche Ausnehmung **60'** für einen Bolzenkopf hat. Diese Modulbausteine erlauben ein Kundenförderband, das eine beliebige Breite hat und leicht aufzubauen ist.

[0040] Wie in den **Fig. 1A** und **1B** gezeigt ist, bilden die Dachflächen **62** der Gelenkelemente **26, 27, 34, 35** und die Dachflächen **63** der Mittelteile **32, 42** eine Förderhandfläche für Fördergegenstände, die generell für die Produktstabilität eben ist. (Die Dachflächen **63** der Mittelteile könnten alternativ auch Ausnehmungen aufweisen). Die Unterseite des Förderbands kann, wie in den **Fig. 2A** und **2B** gezeigt ist, eine Anzahl von Merkmalen aufweisen. Diese Merkmale können das einstückige Spritzen jeder Reihe oder, wie in den **Fig. 2A** und **2B** gezeigt ist, ein individuelles Sonderzweck-Verbundglied betreffen. Die **Fig. 2A** zeigt ein besonderes Niederhaltungsverbundglied **66** in der ersten Reihe **24** des Förderbands. Die Gelenkelemente **26, 27** verlaufen von der Unterseite **65** des Förderbands aus etwas nach unten und schließen mit einem Flansch **68** ab, der abgeschrägte Vorder- und Hinterenden **69** aufweist. Der Flansch greift in einen Tragstreifen **70** (**Fig. 8**) an der Außenseite einer Kehre ein, um das Förderband niederzuhalten, so dass dieses nicht nach oben schnellt. Das Niederhaltungsverbundglied umfasst auch einen Zahn **72**, der von den erweiterten Gelenkelementen auf der Unterseite des Förderbands nach außen ragt. Der Zahn ragt deshalb in Richtung zur Außenseitenkante des Förderbands nach außen, weil er in einen angepassten Antriebsgurt, in ein Kettenrad (nicht gezeigt) oder in ein Laufkatzengetriebe eingreift, das bei einem Staurollenförderer verwendet werden könnte, bei dem der erste eingehende Gegenstand auch als erster wieder hinausgeht. Ein weiteres Zahnverbundglied **74** ohne Niederhaltungsflansche weist nur den Zahn **72** auf Links und rechts angeordnete Verbundglieder führen ähnliche Funktionen durch und bilden einen Satz aus Verbundgliedern, der zur vollständigen Wendigkeit beim Aufbau eines Förderbands benötigt wird.

[0041] Wie bereits erwähnt wurde, kann das Förderband an der Seite durch das Eingreifen des Zahns **72** oder durch einen in der Mitte liegenden Caterpillar-Antrieb angetrieben werden, der in Höcker **76** eingreift, die von der Unterseite **65** des Förderbands ausgehen. Die Höcker können an individuellen Verbundgliedern **78** in Form eines Kastens gebildet und nach den **Fig. 2A** und **2B** zusammengefasst sein, um einen gesonderten Antriebsbereich vorzusehen. Die Höcker haben eine Antriebsfläche **80**, an der Antriebsflächen, wie Zähne oder Rollenräder, eines in der Mitte angeordneten Antriebsgurts oder einer Antriebskette angreifen. Wie in der Zeichnung gezeigt ist, verlaufen die Antriebsflächen parallel zur Förderbandbreite, doch sie könnten auch unter einem Winkel **82** verlaufen, um das Angreifen der Höckerantriebsfläche durch eine Antriebsfläche zu erleichtern, insbesondere wenn sich die Förderbandteilung wegen Änderungen der Temperatur, der Abnutzung, der Last und der Herstellungsänderungen ändern kann. Die gezeigten Höcker weisen auch ausgerichtete Löcher **84** auf, die einen Stift **85** im Presssitz aufnehmen, um die Seite an Seite liegenden Höcker zu stär-

ken. (Dieser Stift würde bei einem einstückig gespritzten Förderband unnötig sein).

[0042] Wie in den **Fig. 5A–5C** gezeigt ist, hat die bevorzugte Ausführung des Gelenkstifts **22** eine sich verjüngende, abgeschrägte Form. Der Gelenkstift erstreckt sich von einem breiteren ersten Stiffende **88** zu einem engeren zweiten Stiffende **89**. Der Gelenkstift hat über seine Länge vorzugsweise eine konstante Höhe h . Der Gelenkstift verläuft in Förderrichtung des Förderbands von einer vorderen Fläche **90** zu einer rückwärtigen Fläche **91**. Die vordere Fläche **90** ist über die Länge des Gelenkstifts gerade. Die rückwärtige Fläche ist über einen ersten Bereich **92** gerade, so dass sich ein konstanter Querschnitt über den ersten Bereich ergibt, und verläuft vom ersten Stiffende **88** zum zweiten Stiffende **89**. Die abgerundeten vorderen und rückwärtigen Flächen geben dem Gelenkstift einen generell ovalen Querschnitt. Die rückwärtige Fläche eines zweiten Bereichs **93** erstreckt sich vom zweiten Stiffende in Richtung auf das erste Stiffende und verjüngt sich in Richtung auf das zweite Stiffende, so dass die Längsachse I des Querschnitts, d. h. der Abstand zwischen der vorderen Fläche **90** und der rückwärtigen Fläche **91** des Gelenkstifts, mit der Entfernung vom zweiten Stiffende auf ein Maximum I_2 zunimmt, das geringer als die oder gleich der Längsachse I_1 des Querschnitts des ersten Bereichs **92** ist. Bei einer bevorzugten Ausführung ändert sich die Längsachse I_2 des zweiten Bereichs linear mit der Entfernung vom zweiten Stiffende.

[0043] Wenn das Förderband auf einer geraden Bahn wie in den **Fig. 3A** und **3B** in Richtung des Pfeils **96** verläuft, wird die vordere Fläche **90** des Gelenkstifts **22** dicht gegen die stumpfen Spitzen **40** der fahnenartigen Öffnungen **38** durch die Förderbandzugspannung gezogen. Die rückwärtige Fläche **91** des ersten Bereichs **92** des Gelenkstifts wird dicht gegen das ferne Ende **98** der Schlitze **30** gezogen, die den ersten Bereich umgeben. Die rückwärtige Fläche des zweiten Bereichs **93** hat jedoch wegen der sich verjüngenden, rückwärtigen Fläche einen Abstand von den fernen Enden der Schlitze **30**. Daher ist die Förderbandzugspannung unter den Gelenkstiften aufgeteilt, die den ersten Bereich des Gelenkstifts auf einer geraden Bahn umgeben.

[0044] Bei einer Kehre wie in den **Fig. 4A** und **4B** wird in Richtung des gebogenen Pfeils **97** wie bei einer geraden Bahn die vordere Fläche **90** des Gelenkstifts durch die Förderbandzugspannung dicht gegen die stumpfen Spitzen **40** der fahnenartigen Öffnungen gezogen. Die rückwärtige Fläche **91** des zweiten Bereichs **93** des Gelenkstifts wird dicht gegen die fernen Enden **98** der Schlitze gezogen, die den zweiten Bereich umgeben. Der sich verjüngende zweite Bereich bestimmt die sich ändernde Teilung des Förderbands über dessen Breite, wenn dieses sich an seinen Außenkanten in einer Kehre auffächert. Die Förderbandteilung nimmt von der Außenseite der Kehre nach innen ab, wie es durch die Längsachse I_2 des

Querschnitts des zweiten Bereichs bestimmt wird. Die rückwärtige Fläche des ersten Bereichs **92** hat von den fernen Enden der Schlitze in den Gelenkelementen, die den ersten Bereich des Gelenkstifts umgeben, einen Abstand infolge des Zusammenstoßes der Reihen an der Innenseite der Kehre. Daher teilen sich nur diejenigen Gelenkelemente, die den zweiten Bereich des Gelenkstifts umgeben, die Förderbandzugspannung bei einer Kehre.

[0045] Bei einer in **Fig. 5C** gezeigten, bevorzugten Ausführung des Gelenkstifts bildet ein in der Mitte liegender, dritter Bereich einen Übergang zwischen dem ersten Bereich **92** und dem zweiten Bereich **93**. Die Längsachse I_3 des Querschnitts des dritten Bereichs ändert sich von der maximalen Längsachse I_2 des Querschnitts des zweiten Bereichs zur konstanten Längsachse I_1 des Querschnitts des ersten Bereichs. Die Änderung nach I_3 kann wie die Änderung für I_2 linear sein oder einer anderen einförmigen Beziehung folgen, die erlaubt, dass die Zugspannungslast von den Innenverbundgliedern über die mittleren Verbundglieder zu den Außenverbundgliedern gleichmäßig übertragen wird, wenn das Förderband in eine Kehre eintritt und umgekehrt und diese Kehre vorhanden ist. Auf diese Weise führt der sich verjüngende, abgeschrägte Gelenkstift zu einem starken Förderband, ohne dass eine Überbemessung bei Radialanwendungen nötig ist.

[0046] Damit das Förderband sich um ein Antriebsrad drehen oder in eine geneigte Förderbahn eintreten oder diese verlassen kann, muss es sich am Gelenk zwischen aufeinanderfolgenden Reihen drehen können. Die Form des in den Schlitzen **30** steckenden Gelenkstifts **22** erlaubt es diesem nicht, sich in den Schlitzen zu drehen. Die fahnenartigen Öffnungen **38** in den Gelenkelementen, die mit den geschlitzten Gelenkelementen verschränkt sind, weisen einen breiteren Sektorteil längs der nahen Fläche **41** auf, die eine Radialfläche sein könnte. Die Länge des Radius von der Spitze **40**, in der die Vorderseite des Gelenkstifts **22** ruht, ist gerade etwas größer als die Längsachse I_1 des ersten Bereichs **92** des Gelenkstifts. Der Sektorteil erlaubt, dass sich der Gelenkstift und die verschränkte, geschlitzte Verbundgliedreihe um die Reihe mit den fahnenartigen Öffnungen sowohl nach oben als auch nach unten gemäß dem Spitzenwinkel der Öffnung drehen können. Die fahnenartigen Öffnungen erlauben ein Biegen des Förderbands nach vorn und nach hinten, wenn dieses einen abgeschrägten Gelenkstift verwendet. Die fahnenartige Öffnung könnte alternativ eine mehr dreieckige Form haben, wobei in diesem Fall die nahe Fläche **41** gerade statt gebogen sein würde. Der Sektorteil braucht nicht symmetrisch um die Position des Gelenkstifts bei Höhenbahnen zu liegen. Wenn das Förderband nicht nach hinten biegsam zu sein braucht, braucht beispielsweise der Sektorteil sich von einer Horizontalebene, die die Spitze enthält, aus nur nach unten zu erstrecken, damit sich das Förderband um ein Antriebsrad drehen kann.

[0047] Die in den **Fig. 5A–5C** gezeigte Ausführung des Gelenkstifts **22** weist Endlaschen **900** und **101** auf. Die erste Endlasche **100** ragt von der rückwärtigen Fläche **94** des Gelenkstifts am ersten Ende **88** nach außen und greift nach **Fig. 9** an der Verbundgliedwand **102** an, so wie bei einem mutternhaltenden Kantenverbundglied **54**, um zu verhindern, dass der Gelenkstift weiter in die ausgerichteten Öffnungen eindringt. Die zweite Endlasche **101** ragt von der vorderen Fläche **90** des Gelenkstifts am zweiten Ende **89** nach außen. Zur Einfügung des Gelenkstifts zwischen zwei Förderbandreihen werden die Reihen zunächst zusammengedrückt, und das zweite, schmälere Ende des Gelenkstifts wird mit der vorderen Fläche **90** des Gelenkstifts eingefügt, wobei dieser längs den Spitzen **40** der fahnenartigen Öffnungen **38** gleitet, bis der Gelenkstift vollständig eingefügt ist. Die zweite Endlasche **101** wird verbogen, wenn sie durch die ausgerichtete Öffnung gleitet, bis sie in ihre ursprüngliche Position in den Spalten **50** zwischen den Gelenkelementen zurückschnappt. Wenn der Gelenkstift vollständig eingefügt ist, wird die zweite Endlasche **101** durch den Wandaufbau nahe der Spitze **40** einer fahnenartigen Öffnung in der Nähe der zweiten Kante des Förderbands zurückgehalten. Auf diese Weise verhindern die Endlaschen, dass der Gelenkstift sich während des Betriebs aus dem Förderband herausarbeitet. Selbstverständlich sind viele Zurückhaltungssysteme für Gelenkstifte in der Fachwelt bekannt. Die Gelenkstifte könnten ohne Laschen sein, und es könnte ein einstückiger Förderbandaufbau oder es könnten andere einfügbare Verschlüsse verwendet werden, um einen Gelenkstift zu erhalten, der die lastverteilenden Vorteile gemäß der Erfindung vorsieht.

[0048] Wie in **Fig. 10** gezeigt ist, können die Gelenkelemente **26, 27** einer Reihe längs eines Radius angeordnet werden, der eher an den Kehrenradius des Förderbands angenähert ist, als wenn sie längs gerader Linien angeordnet werden, die senkrecht zu dem in Querrichtung verlaufenden Verbindungsglied stehen. Dadurch wird eine besondere Stärke in einer Kehre vorgesehen und dem Förderband die Bewältigung von engeren Kehren erlaubt. Die Spalten **50** zwischen aufeinanderfolgenden Gelenkelementen sind weit genug auseinander, damit sich die verschränkten, radial ausgerichteten Gelenkelemente der benachbarten Reihe bei geraden Bahnen anpassen.

[0049] Eine weitere Förderbandausführung mit Merkmalen gemäß der Erfindung ist durch den Verbundgliedaufbau der **Fig. 11** beispielhaft wiedergegeben. Das Hybridverbundglied **104** weist ein Paar aus Gelenkelementen **106, 107** auf, die von einem mittleren Teil **108** ähnlich wie die Verbundglieder der **Fig. 6** und **7** ausgehen. Der mittlere Teil weist eine Bohrung **44** durch die Mitte des mittleren Teils und eine Nabe **86** zur Aufnahme in einer Nabenaufnahme auf der entgegengesetzten Seite eines ähnlichen Verbundglieds auf. Im Gegensatz zu den Verbund-

gliedern der **Fig. 6** und **7** hat das Verbundglied **104** einen Schlitz **30** in einem ersten Gelenkelement **106** und eine umgekehrte, fahnenartige Öffnung in einem zweiten Gelenkelement **107**. Verbundglieder wie diese können auf einem durch die Bohrung geführten Tragelement gestapelt werden, um eine Reihe aus Verbundgliedern zu bilden, die an eine ähnliche Reihe von Verbundgliedern angepasst werden kann, um ein endloses Förderband zu schaffen, das an den sich verjüngenden, abgeschrägten Gelenkstift **22** angepasst ist und bei geraden und gebogenen Förderbändern ähnlich denen der **Fig. 1A** leistungsfähig ist. Ferner könnten die Gelenkelemente am mittleren Teil an anderen Positionen als längs einem Ende befestigt werden, wobei dennoch die Vorteile der Erfindung gewahrt bleiben.

[0050] Ein einstückig gespritztes Förderbandmodul, das generell einen gestapelten Satz aus Verbundgliedern **104** aufweist, ist in den **Fig. 13–15** und **20** gezeigt. Das Modul **120** der **Fig. 13** umfasst ein in Querrichtung verlaufendes Verbindungsglied **122** in Form eines I-Balkens, von dem ein erster Satz aus Gelenkelementen **124** zu einem ersten Ende **125** des Moduls und von dem ein zweiter Satz aus Gelenkelementen **126** zu einem zweiten Ende **127** verläuft. Wie in **Fig. 13** gezeigt ist, umfassen beide Sätze aus Gelenkelementen ausgerichtete, langgestreckte Schlitze **128**, die an einen sich verjüngenden Gelenkstift angepasst sind. Das andere in **Fig. 13** gezeigte Modul **121** ist dem Modul **120** der **Fig. 13** generell ähnlich. Ein Unterschied besteht darin, dass die Gelenkelemente **130**, **132** des Moduls **121** ausgerichtete, fahnenartige Öffnungen **134** aufweisen, mit deren Hilfe ein Förderband aus abwechselnden Reihen der Module **120** und der Module **121** aufgebaut werden kann, wobei das Förderband sich um das Gelenk biegen kann, das zwischen aufeinanderfolgenden Reihen gebildet ist. Gerade wie bei den gestapelten Verbundgliedern könnte jedes Modul alternativ Schlitze durch einen Satz aus Gelenkelementen und fahnenartige Öffnungen durch den entgegengesetzten Satz aufweisen. Um das Biegen zu erzielen, ist ein Satz aus Gelenkelementen einer Schlitze aufweisenden Reihe in einen Satz aus Gelenkelementen mit fahnenartigen Öffnungen in einer benachbarten Reihe fingerförmig eingegliedert.

[0051] Die Module der **Fig. 13** haben weitere Merkmale, die bei der Förderbandanwendung nützlich sind. An der Unterseite eines Paares von entgegengesetzten Gelenkelementen **124**, **126** ist ein vertikales Verlängerungsstück **136** einstückig angespritzt, das in einen horizontalen Flansch **138** ausläuft; dieser Flansch bildet eine Niederhaltungsflasche, die an einem Tragstreifen **70** (**Fig. 8**) an der Außenseite einer Kehre angreift, um das Förderband niederzuhalten. Wie in **Fig. 14** gezeigt ist, weist das vertikale Verlängerungsstück eine Zusatzbefestigungsflasche **140** auf, die von der Außenseite des vertikalen Verlängerungsstücks horizontal ausgeht. Die Befestigungsflasche umfasst eine Zurückhaltungsstruktur **142** in

Form eines ansteigenden, trapezförmigen Elements **144** zwischen der Oberseite der Befestigungsflasche und dem in Querrichtung verlaufenden Verbindungsglied **122**. Die Zusatzbefestigungsflasche erlaubt, dass verschiedene Zusatzgeräte am Förderbandmodul eingerastet und leicht ersetzt werden, wenn sie abgenutzt sind. Ein vertikales Verlängerungsstück **146** ohne horizontalen Flansch ist in der Nähe einer Seitenkante eines Moduls **121** in **Fig. 15** gezeigt. Dieses Verlängerungsstück verläuft in Längsrichtung nicht so weit wie das Niederhaltungsverlängerungsstück **136**. Es weist eine ähnliche Zusatzbefestigungsflasche **148** auf.

[0052] Ein Beispiel für ein Zusatzgerät, das wahlfrei zum Modul zugefügt werden kann, ist ein Seitenschutz **150**. Der Seitenschutz umfasst eine vertikale Platte **152**, die von einem Schaft **154** ausgeht. An der Unterseite des Schafts erstreckt sich horizontal ein Paar aus Zurückhaltungsflaschen **156**, die jeweils eine Aufnahme **157** aufweisen und in die Befestigungsflasche **148** an der Seitenkante des Förderbands eingreifen. Der Seitenschutz verhindert nach seinem Einrasten, dass die geförderten Produkte von der Seite eines Förderbands herunterfallen, das aus derartig ausgebildeten Modulen aufgebaut ist. Nasen gehen von der Einraststruktur **158** an den Seitenkanten des Förderbands aus und rasten in Unterschneidungsflächen ein, die in Ausnehmungen von Öffnungen **159** im Seitenschutz angeordnet sind, um diesen in Position zu halten helfen.

[0053] Ein weiteres Zusatzgerät, das auf die Zusatzbefestigungsflasche **140**, **148** aufrasten kann, ist ein Zahn **160**, wie in **Fig. 16** gezeigt ist. Der gezeigte Zahn ist spatentartig geformt und hat eine eingebaute Aufnahme **162** zur Aufnahme des trapezförmigen Elements **144** der Befestigungsflasche. Obwohl der Zahn als Antriebsfläche verwendet werden kann, die durch ein horizontales Antriebszahnrad angetrieben werden kann, kann er auch dazu verwendet werden, an einem in **Fig. 17** gezeigten, sternförmigen Treibrad **164** anzugreifen und von diesem betrieben zu werden, wobei dieses Treibrad zwischen zwei Strängen **166**, **167** des aus den Modulen der **Fig. 13–15** aufgebauten Förderbands läuft. (Das sternförmige Treibrad könnte selbstverständlich auch bei Förderbändern verwendet werden, die aus gestapelten Verbundgliedern **104** bestehen). Das sternförmige Treibrad weist Antriebszähne **168** auf, die mit den Zähnen **160** der Förderbänder zusammenarbeiten. Bei der in **Fig. 17** gezeigten Anwendung wird das sternförmige Treibrad in einem produktsammelnden System benutzt. Wenn der Eingangsstrang **166** schneller als der Ausgangsstrang **167** läuft, dreht sich das sternförmige Treibrad und bewegt sich in der dem Pfeil **170** entgegengesetzten Richtung, um die Sammelzone zu verkürzen. Wenn sich beide Stränge mit derselben Geschwindigkeit bewegen, dreht sich das sternförmige Treibrad nur an Ort und Stelle.

[0054] Von der Unterseite der Module **120**, **121** geht auch eine einstückig gespritzte Antriebsflasche **172**

aus. Diese Lasche weist eine vertikale Antriebsfläche **174** auf, die durch Federbeine **175** gestützt wird, die mit einer Platte **178** verbunden sind. Die Lasche könnte in gleicher Weise auch fest sein, doch erfordert sie generell nicht so viel Extramaterial, weil die Federbeine und die Platte ihr genügend Stärke ohne mehr Masse als nötig verleihen. Obwohl die Antriebsfläche zu dem in Querrichtung verlaufenden Verbindungsglied **122** parallel verlaufen könnte, ist sie vorzugsweise doch zum Verbindungsglied unter einem Winkel *A* schräg orientiert. Ferner könnte die Antriebsfläche vertikal abgewinkelt sein. Beispielsweise könnte die Antriebsfläche von der Unterseite der Module in Rückwärtsrichtung ansteigen, um ein Mittel zu schaffen, das an Nasen angreift, um das Förderband niederzuhalten.

[0055] Ein aus den Modulen oder Verbundgliedern gemäß der Erfindung bestehendes Förderband kann durch Nasen, die an den Antriebsflächen angreifen, durch Gänge eines Schneckenantriebs oder, wie in **Fig. 18** gezeigt und in **Fig. 19** schematisch dargestellt ist, durch Rollen **180** einer Rollenkette **182** angetrieben werden. Die Rollenkette bilden einen Zwischenantrieb, der durch einen (nicht gezeigten) Motor angetrieben wird, der eine horizontale Antriebszahnrolle **184** dreht. Eine freilaufende Zahnrolle **186** führt die Kette zur Antriebszahnrolle in einer Schleife zurück.

[0056] Es wurde festgestellt, dass hervorragende Antriebsergebnisse erzielt werden konnten, wenn die Antriebsflächen **174** vom Förderband von der Querrichtung des Förderbands abgewinkelt wurden und wenn eine Rollenkette verwendet wurde, deren Bahn etwa senkrecht zu den Antriebsflächen längs einer effektiven Antriebslänge des Förderbands verlief. Diese Merkmale sind in **Fig. 19** schematisch gezeigt. Die Antriebsflächen **174** sind gegenüber der Förderrichtung **188** des Förderbands abgewinkelt gezeigt. Die Antriebskette **182** folgt wie gezeigt einer Bahn, die zu den Antriebsflächen senkrecht steht. Weil die Teilung des Förderbands dazu neigt, sich wegen Temperaturänderungen, der Abnutzung, der Last und der Herstellungsänderungen ändert, ist es schwierig, die Antriebskette mit einer festen Teilung wirksam anzutreiben, wobei die Antriebskette in derselben Richtung wie ein Förderband läuft, dessen Antriebsflächen in Querrichtung zur Förderrichtung des Förderbands liegen, wie es üblicherweise der Fall ist. Bei einem solchen üblichen Schema trägt typischerweise eine Antriebsfläche die ganze Last, ohne diese auf andere Antriebsflächen aufzuteilen. Dadurch ergeben sich bei bekannten Förderbändern Fehler. Mit dem in **Fig. 19** gezeigten Schema werden Änderungen der Förderbandteilung durch die abgewinkelte Orientierung der Antriebsflächen aufgefangen, wodurch jede Rolle **180** längs der Antriebsfläche zu einem Punkt laufen kann, an dem jede Rolle das Förderband antreibt. Wenn die Antriebskette **182** sich von der Antriebszahnrolle **184** löst oder in Kontakt mit der freilaufenden Zahnrolle **186** kommt, ist ihr An-

griffswinkel viel steiler, um einen ungehinderten Eintritt in den oder Austritt aus dem Antriebseingriff mit der Antriebsfläche zu erlauben. Obwohl eine lineare Abtriebsbahn **190** für die Kette im Antriebsbereich wirksam und einfach aufzubauen ist, könnte eine gebogene Kettenantriebsbahn **192**, wie sie aus dem Phantombild der **Fig. 19** hervorgeht und die von der linearen Bahn leicht nach außen gebogen ist, sogar eine bessere Leistung haben.

[0057] Eine Ansicht der drei Reihen einer leicht unterschiedlichen Ausführung eines Förderbands aus einstückig gespritzten Modulen ist in **Fig. 20** gezeigt. Neben dem schrägen Winkel *A* der Antriebsflächen **174** der Antriebslaschen **172** zeigt die **Fig. 20** ein Merkmal, das einen leichten Ersatz der Module erlaubt, während sich das Förderband noch im Förderbandrahmen befindet. Eine erste Förderbandreihe **194** hat eine einzelne Niederhaltungslasche **196** auf der linken Seite der **Fig. 20**. Eine darauffolgende zweite Förderbandreihe **195** hat eine einzelne Niederhaltungslasche **197** auf der rechten Seite. Durch Wechseln der Niederhaltungslaschen von Seite zu Seite und Reihe zu Reihe kann eine einzelne Reihe aus dem Förderband entfernt werden, ohne die Förderbandreihe verschieben zu müssen, die von einem Ende des Förderbandträgers entfernt werden soll, wie es erforderlich wäre, wenn die Niederhaltungslaschen auf beiden Seiten jeder Reihe gebildet würden. Es würde auch möglich sein, einige Reihen überhaupt ohne Niederhaltungslaschen auszustatten.

[0058] Die Reihen **194**, **195** könnten auch Zusatzbefestigungslaschen **140**, **148** (wie in den **Fig. 14** und **15**) zur Befestigung beispielsweise eines Zahns, wie des Zahns **160** in **Fig. 16**, aufweisen. Jede Reihe könnte auch einen ansteigenden, T-förmigen Zusatzträger **198** umfassen, der einen an der Zusatzbefestigungslasche befestigten Zahn in Position hält. Eine komplementäre Aufnahmestruktur **199** auf einem Zusatzzahn steht im Eingriff mit einem Zusatzträger **198**, der verhindert, dass der Zahn sich aus seiner Position herausdreht, wenn dieser ein eingreifendes Antriebsrad angreift

[0059] Die Draufsicht auf eine weitere Ausführung des Gelenkstifts ist in **Fig. 12** gezeigt. Der Gelenkstift **110** ist generell eine zweiseitige Ausführung des Gelenkelements **22** der **Fig. 5A–5B**. Der zweiseitige Gelenkstift erlaubt, wenn er in die ausgerichteten Öffnungen eines Förderbands wie in **Fig. 1A** eingefügt ist, dass das Förderband sich um einen Radius nach links oder rechts biegt, wobei die Zugspannungslast unter den Gelenkelementen an der Außenseite der Kehre auf Förderbandkurvenbahnen und auf das mittlere Gelenkelement bei geraden Förderbahnen aufgeteilt wird.

[0060] Obwohl die Erfindung ausführlich anhand von bevorzugten Ausführungen beschrieben worden ist, sind weitere Ausführungen möglich. Beispielsweise kann das Förderband aus Materialien bestehen, die verschieden von dem spritzgegossenen Kunststoff sind; so sind Metall, Keramik und mechanisch

bearbeitete Kunststoffe weitere Beispiele. Der Gelenkstift könnte aus Metall, Kunststoff, Glasfaser oder anderen Materialien bestehen und könnte spritzgegossen, gegossen oder maschinell bearbeitet werden. Wie vorher erwähnt worden ist, könnte jede Reihe aus einem Satz aus gestapelten Verbundgliedern aufgebaut oder einstückig gebildet sein, wobei die mittlere Bohrung und das Tragelement weggelassen werden.

Patentansprüche

1. Modulares Förderband (20), das für die Beförderung von Gegenständen auf einer ein Kurvenstück enthaltenden Förderbahn geeignet ist, mit

– einer Vielzahl von aufeinanderfolgenden Reihen (24, 25) aus einem oder mehreren Bandmodulen (104; 120; 121), die einen Satz (26, 27) aus Gelenkelementen (34, 35; 130, 132; 124, 126) an jedem Ende jeder Reihe aufweisen, wobei diese Gelenkelementsätze mit Sätzen aus Gelenkelementen einer benachbarten Reihe verschränkt sind und die verschränkten Gelenkelementsätze zwischen jeder Reihe ausgerichtete Durchgangsöffnungen (30, 38) aufweisen, die einen Durchgang in Querrichtung bilden, und

– einem Gelenkstift (22; 110), der im Durchgang zwischen jeder Reihe angeordnet ist und einen verjüngten Bereich (93) an einer Bandseite hat, um ein endloses Förderband mit einem Gelenk zwischen aufeinanderfolgenden Reihen zu bilden, wobei jeder Gelenkstift einen rechteckigen Querschnitt in Bandförderrichtung aufweist und der rechteckige Querschnitt des verjüngten Bereichs sich längs dieses Bereichs von der Seite des Bands nach innen (20) vergrößert.

2. Modulares Förderband (20) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass einer der verschränkten Sätze aus Gelenkelementen (34, 35; 130, 132; 124, 126) an jedem Gelenk ausgerichtete Öffnungen (38; 134) aufweist, die von einer Spitze (40) am fernen Ende der Gelenkelemente zu einer nahen Fläche (41) an den nahen Enden der Gelenkstifte (22; 110) verlaufen und sich dabei trichterförmig erweitern, damit das Band (20) um den Gelenkstift eine Gelenkverbindung bilden kann.

3. Modulares Förderband (20) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der andere der verschränkten Sätze aus Gelenkelementen an jedem Gelenk ausgerichtete Schlitze (30; 128) aufweist, die an den rechteckigen Gelenkstift (22; 110) angepasst sind.

4. Modulares Förderband (20) nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Gelenkstift (22; 110) ferner einen geraden Bereich (92) umfasst, dessen rechteckiger Querschnitt konstant ist.

5. Modulares Förderband (20) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Gelenkstift (22; 110) ferner einen mittleren Bereich zwischen dem verjüngten Bereich und dem geraden Bereich (92) umfasst, wobei sich der Querschnitt des mittleren Bereichs einförmig vom geraden Bereich zum verjüngten Bereich ändert.

6. Modulares Förderband (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsachse (l_2) des Querschnitts des verjüngten Bereichs in Bandförderrichtung mit dem Abstand von der Seitenkante des Bands (29) linear ansteigt.

7. Modulares Förderband (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Gelenkstift eine Vorderkantenfläche (90) und eine Rückkantenfläche (91) in Bandförderrichtung aufweist, dass die Vorderkantenfläche über die Länge des Gelenkstifts (22; 110) gerade ist und dass die Rückkantenfläche sich zur Vorderkantenfläche mit dem Abstand in Richtung auf ein Ende des Gelenkstifts im verjüngten Bereich hin verjüngt.

8. Modulares Förderband (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass es ferner einen Anbau (136; 146) aufweist, der von einer Unterseite einer Bandreihe ausgeht, und dass der Anbau (136; 146) einen Zusatzbefestigungsstreifen (140; 148) zur Befestigung eines Zusatzgeräts aus einer Vielfalt von Zusatzgeräten (150; 160) am Band aufweist.

9. Modulares Förderband (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass es eine Antriebsnase (172) aufweist, die sich von einer Unterseite einer Bandreihe nach unten erstreckt und die eine Antriebsfläche (174) hat.

10. Modulares Förderband (20) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsfläche (174) schräg zur Querrichtung verläuft.

Es folgen 15 Blatt Zeichnungen

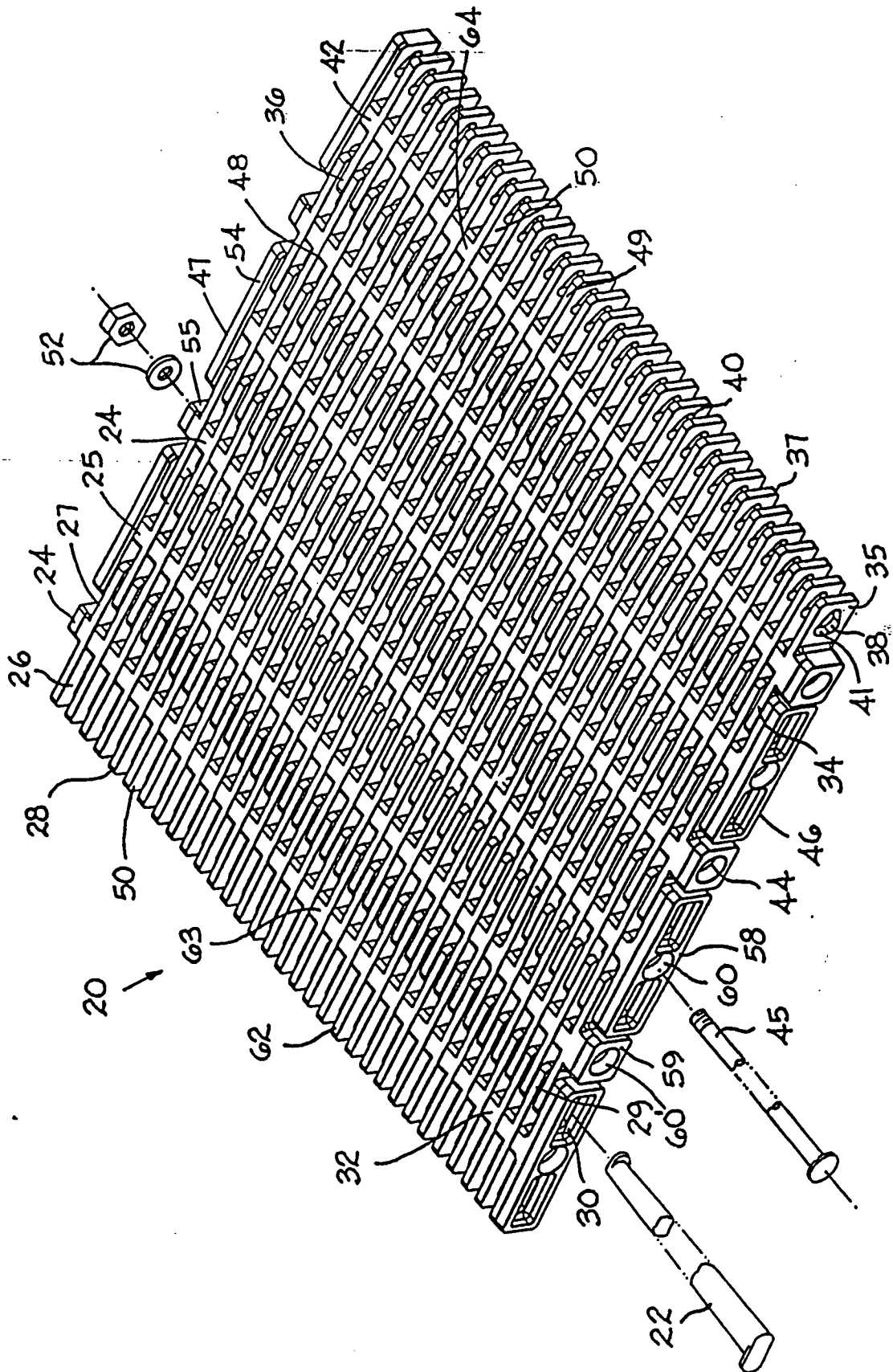


FIG. 1A

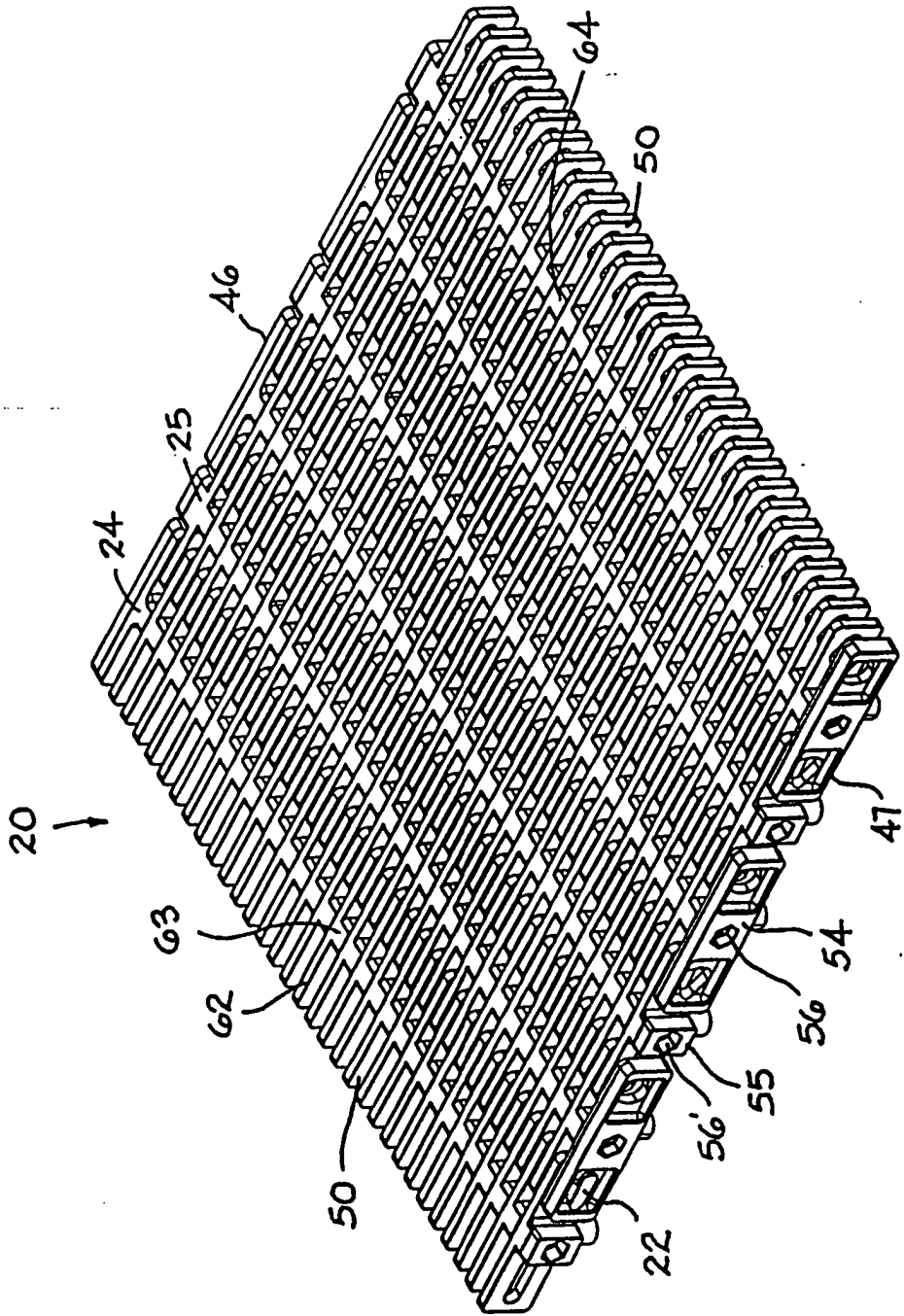


FIG. B

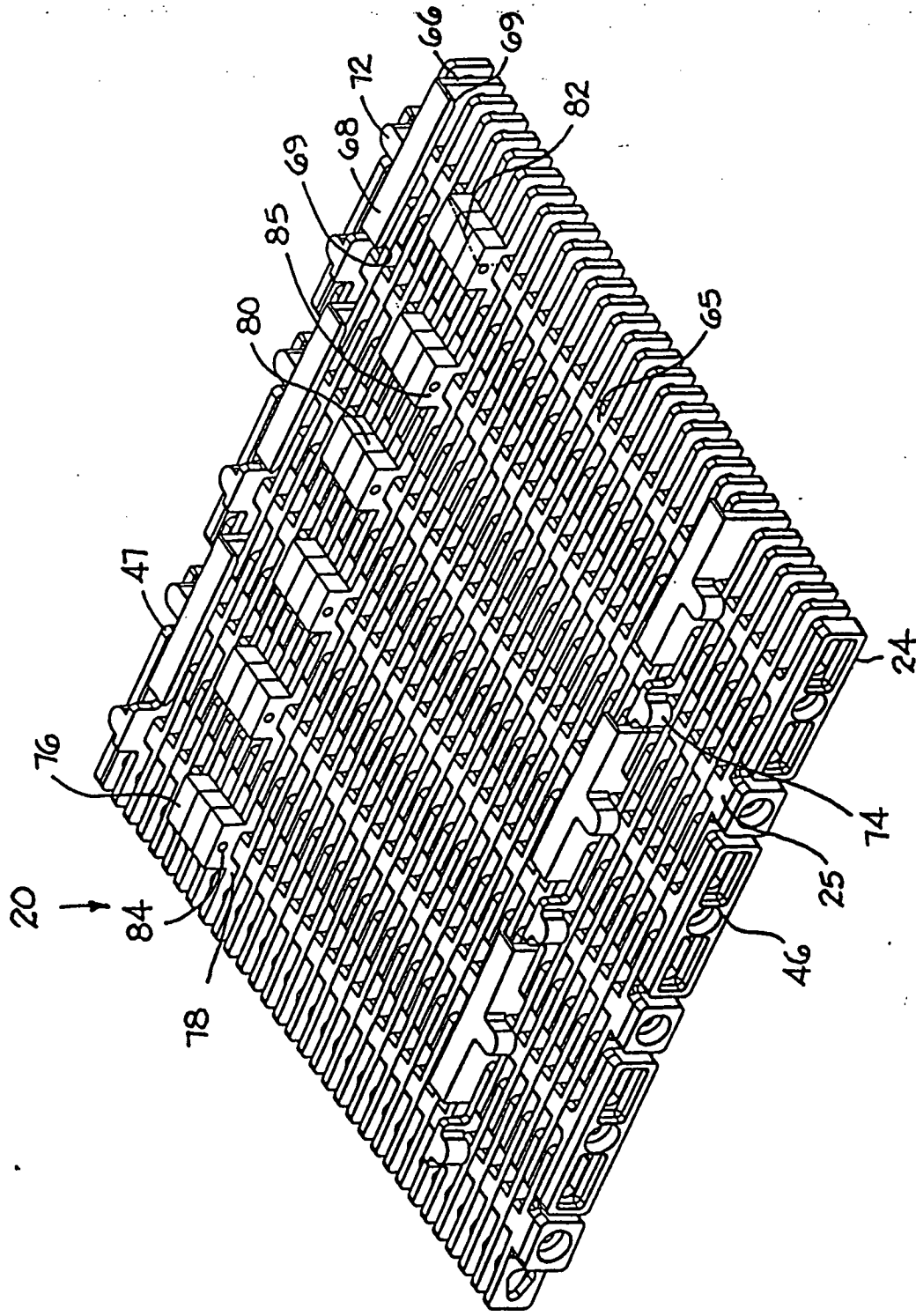


FIG. 2A

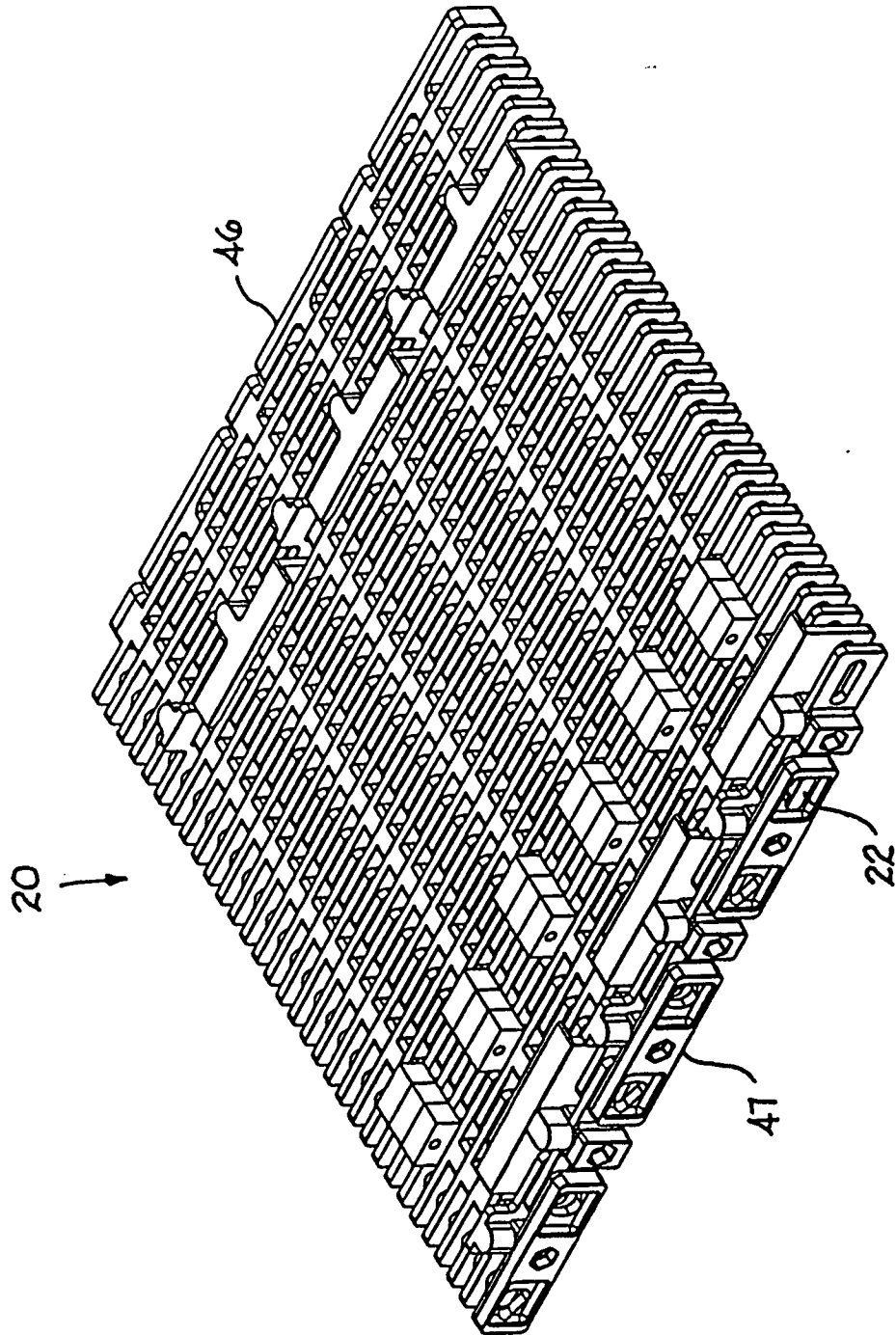


FIG. 2B

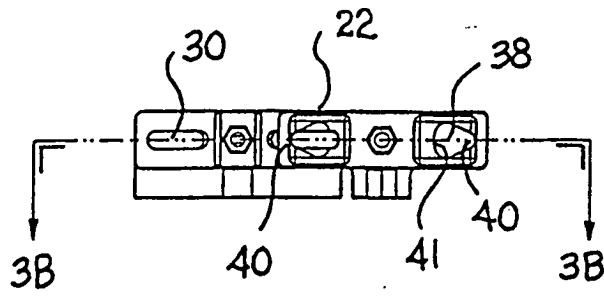


FIG. 3A

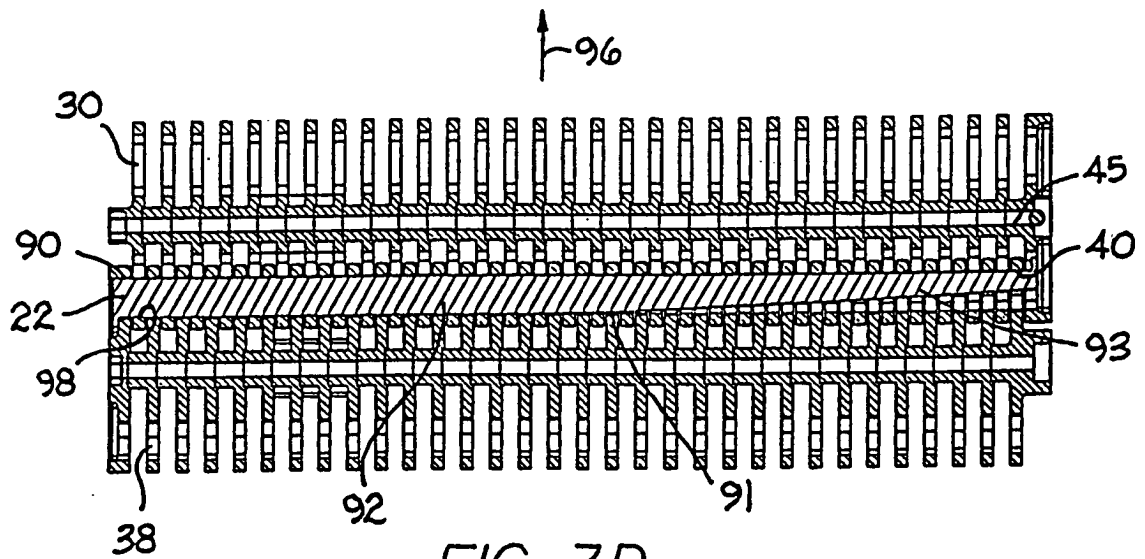


FIG. 3B

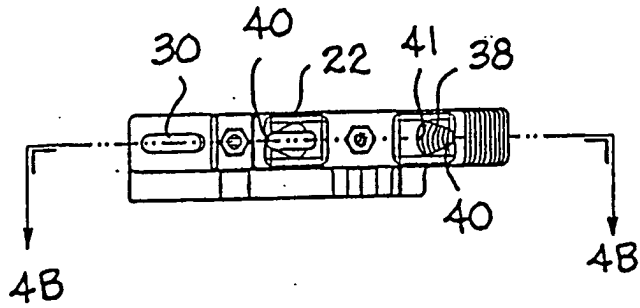


FIG. 4A

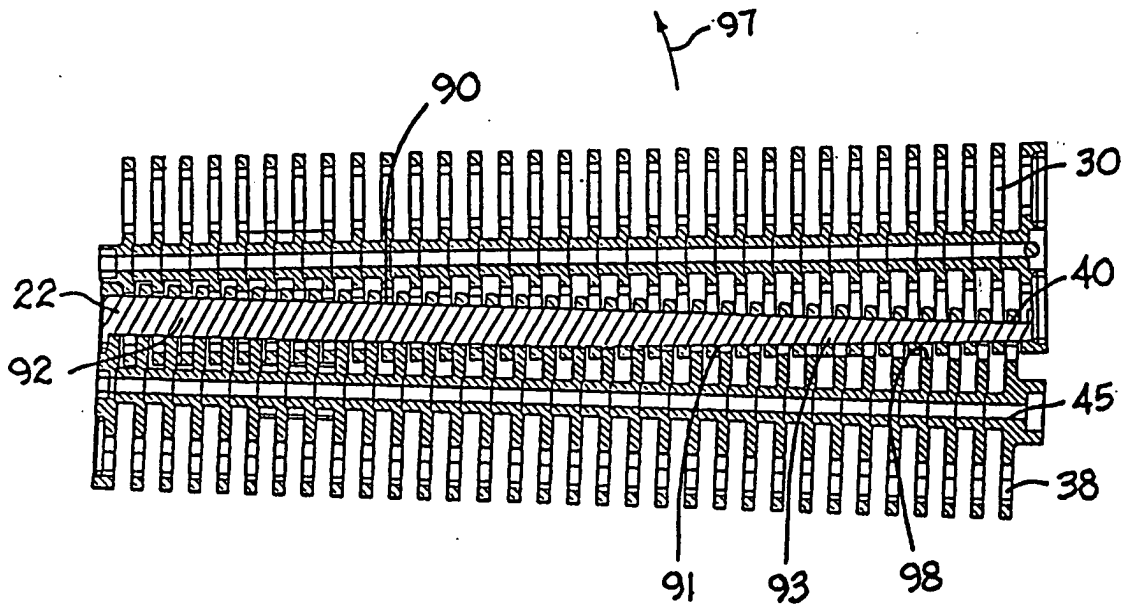
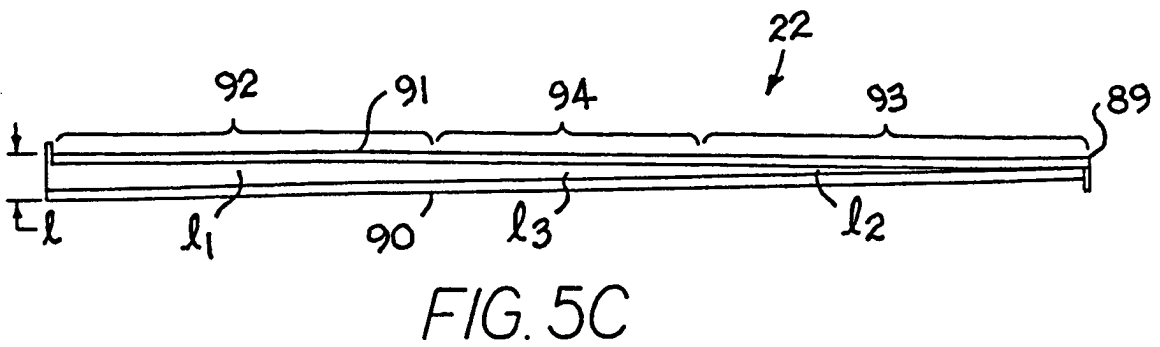
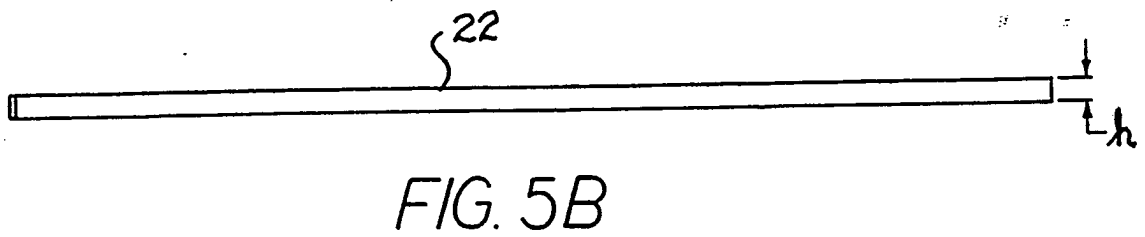
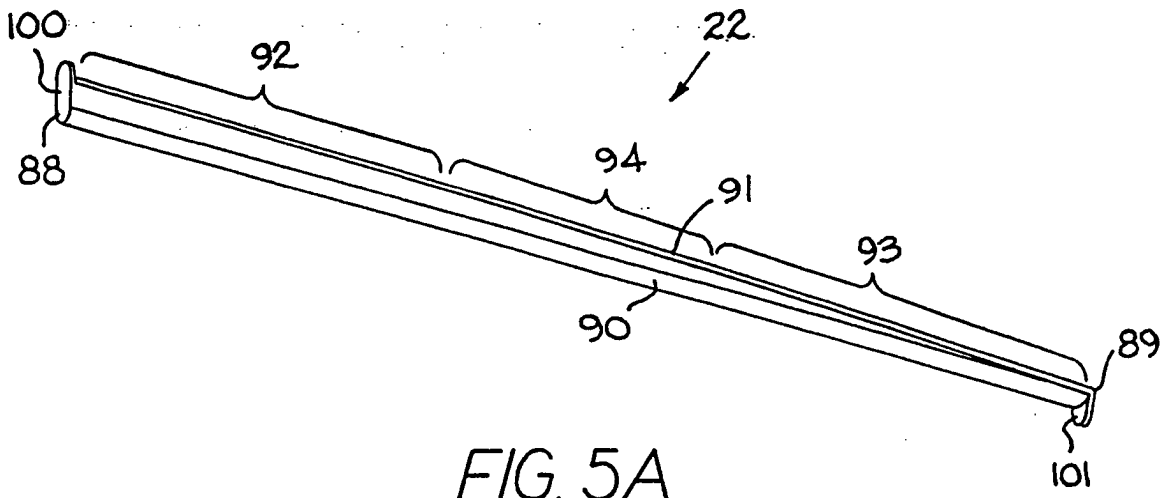


FIG. 4B



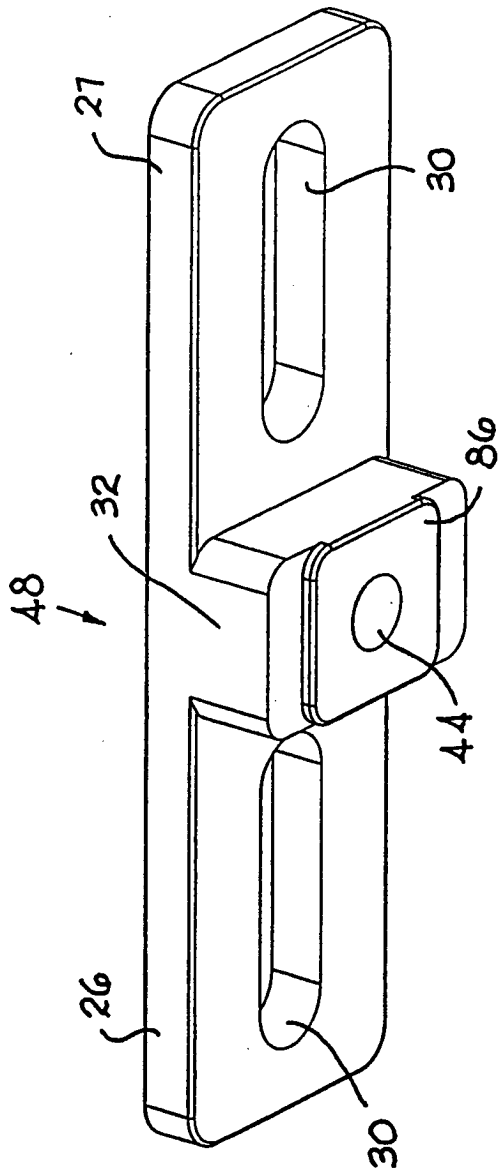


FIG. 6

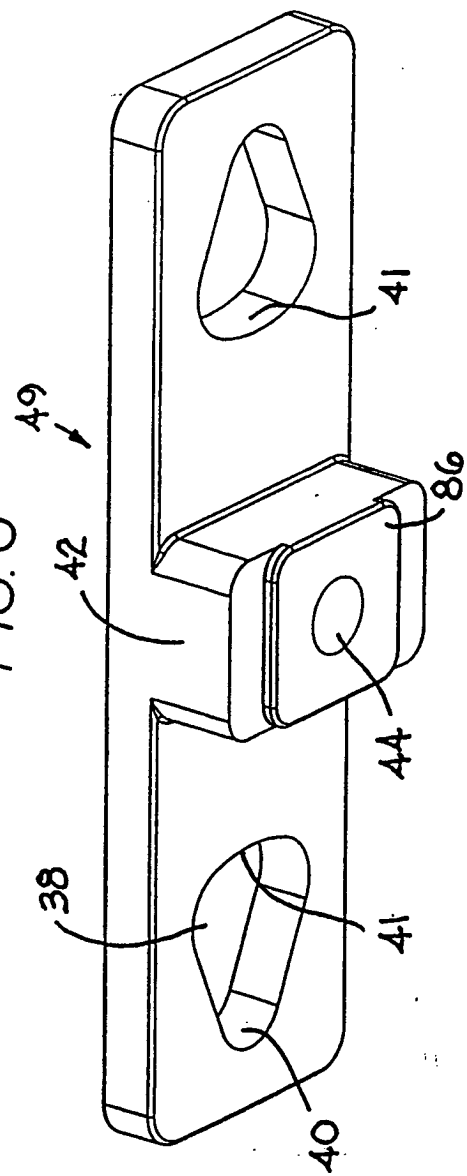


FIG. 7

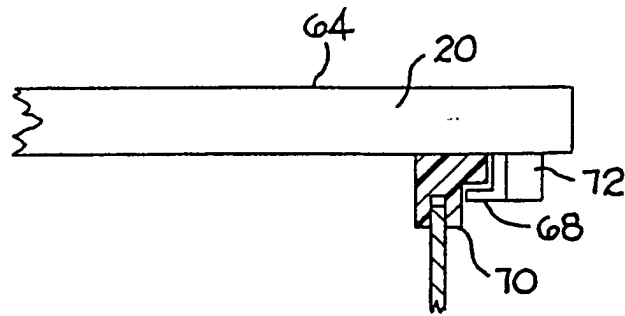


FIG. 8

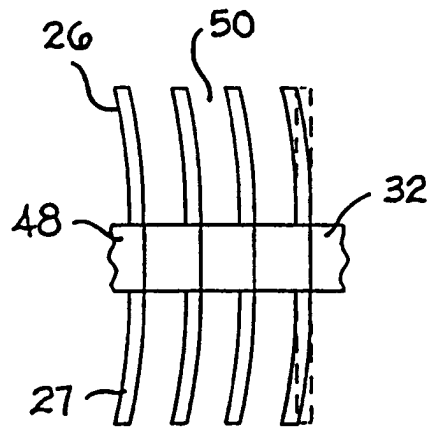


FIG. 10

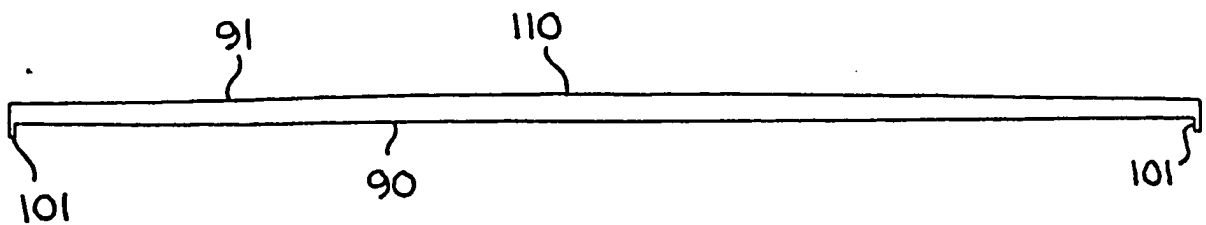


FIG. 12

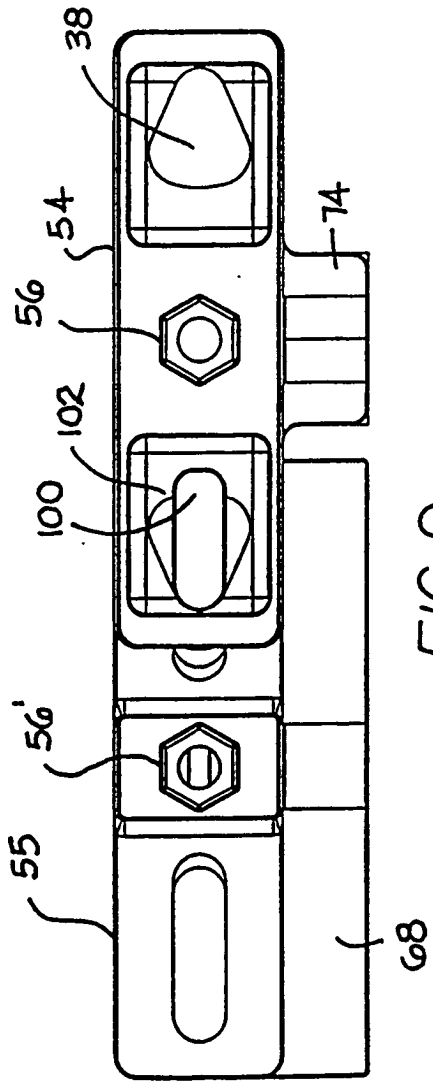


FIG. 9

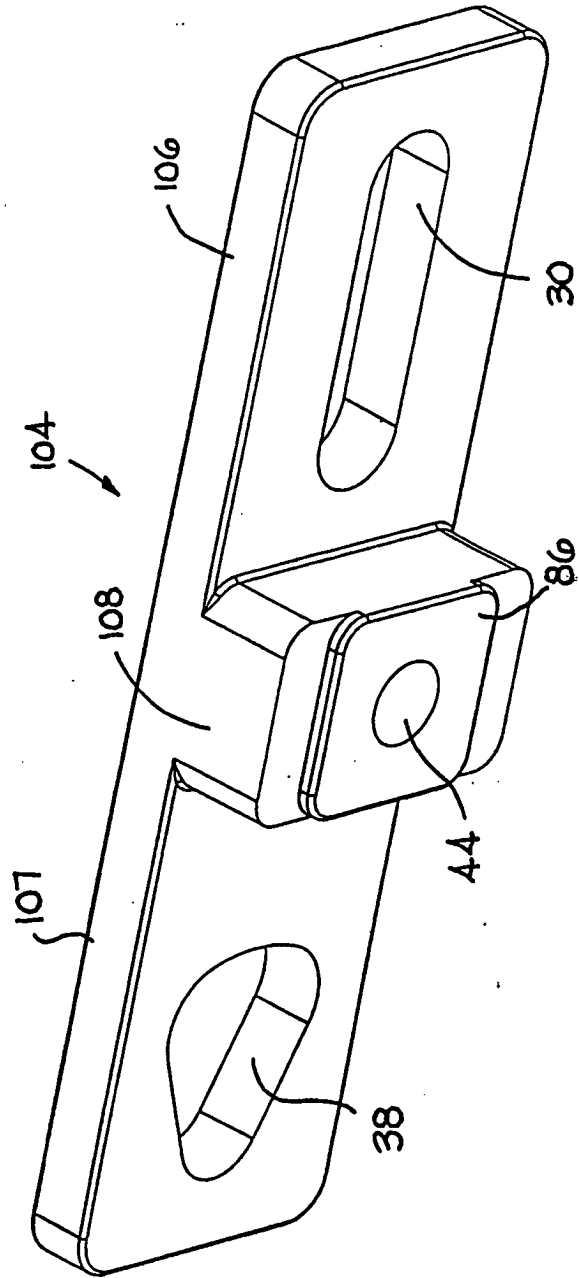


FIG. 11

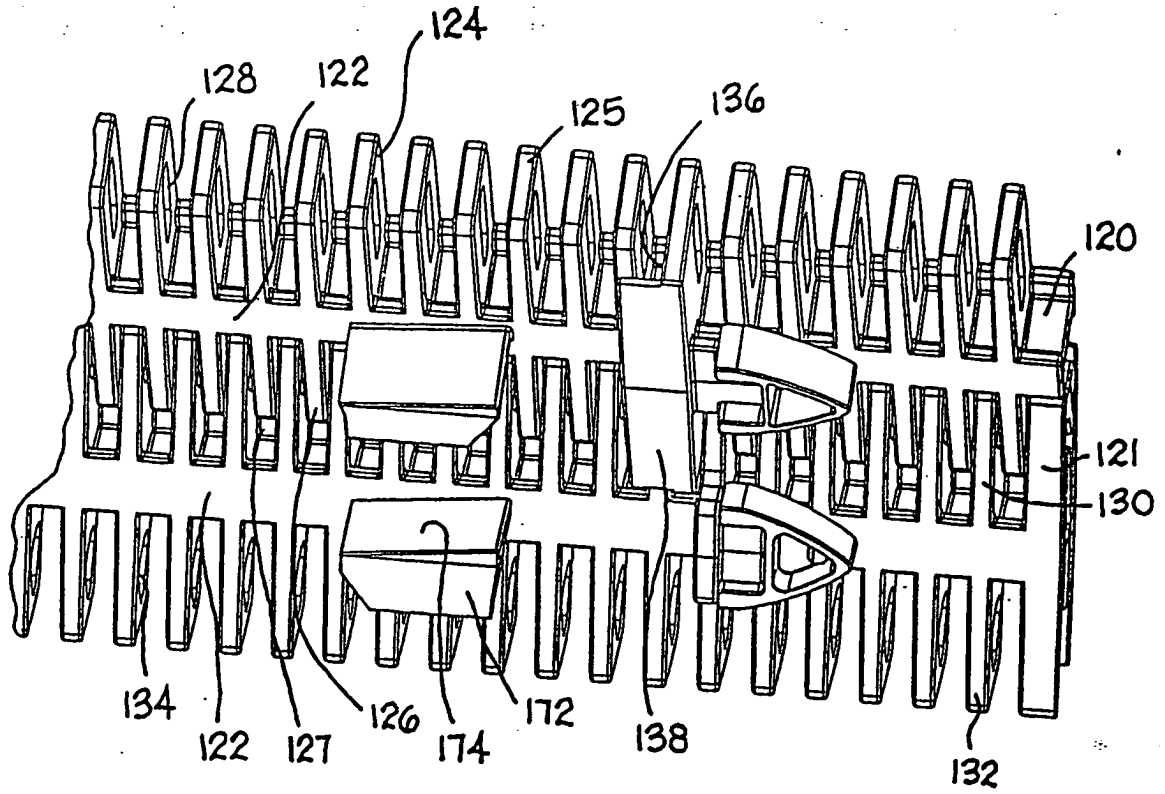


FIG. 13

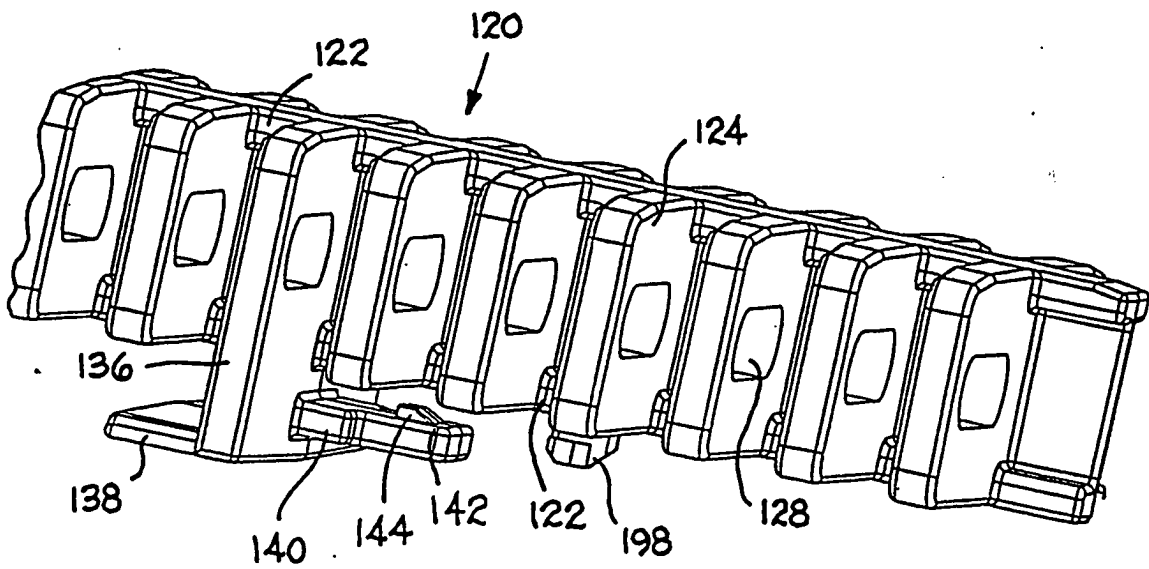
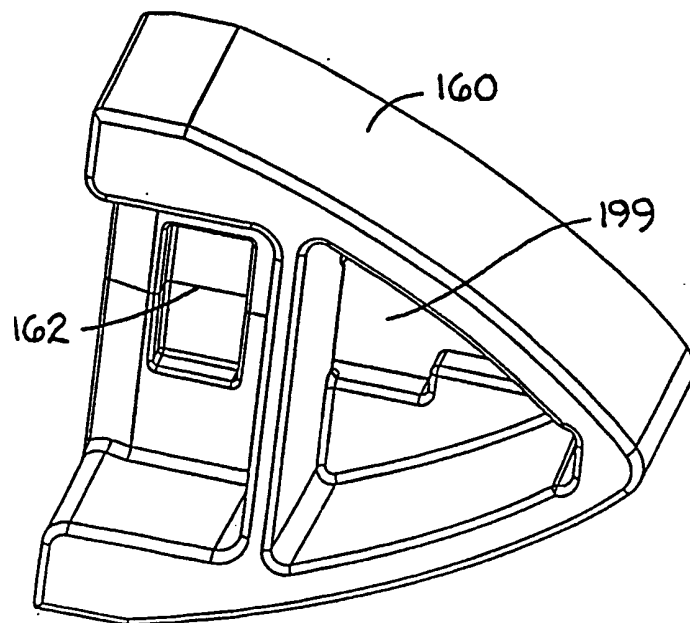
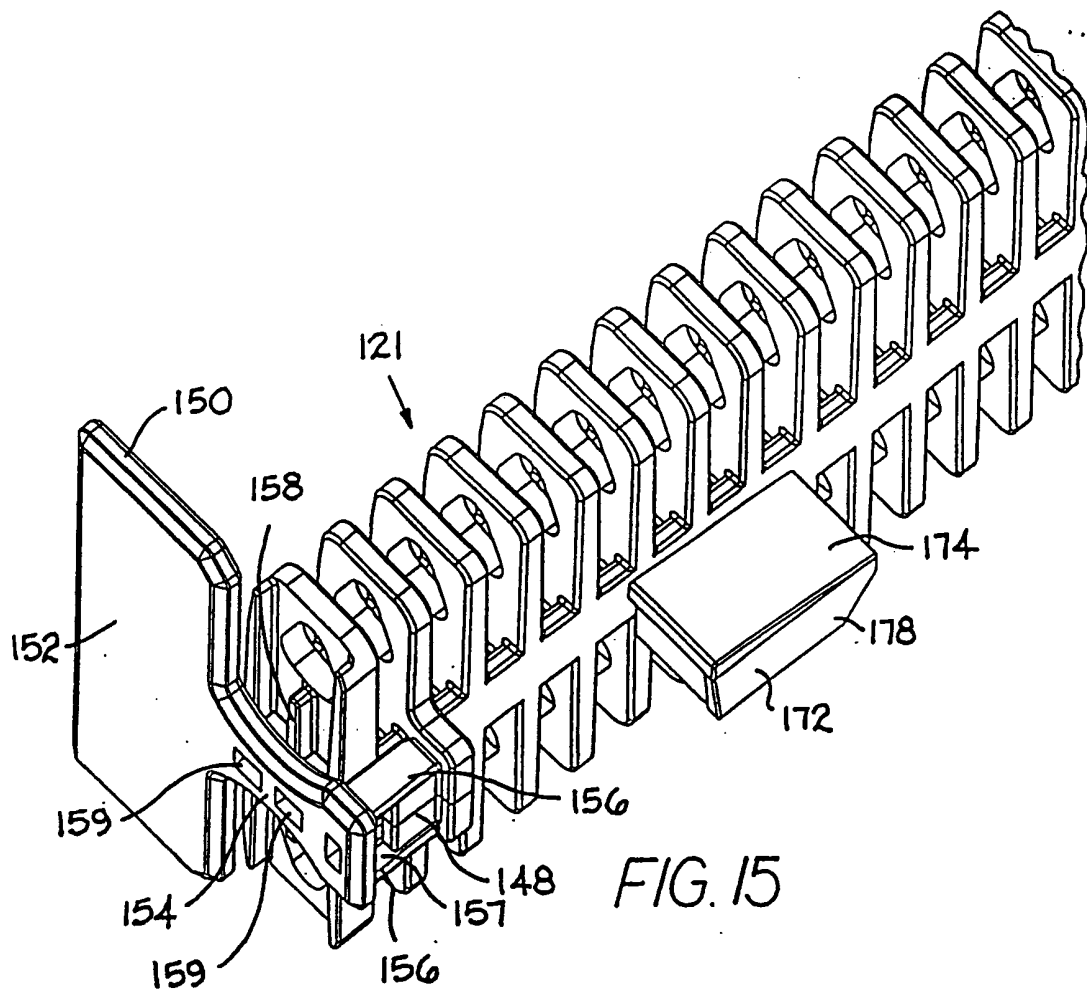


FIG. 14



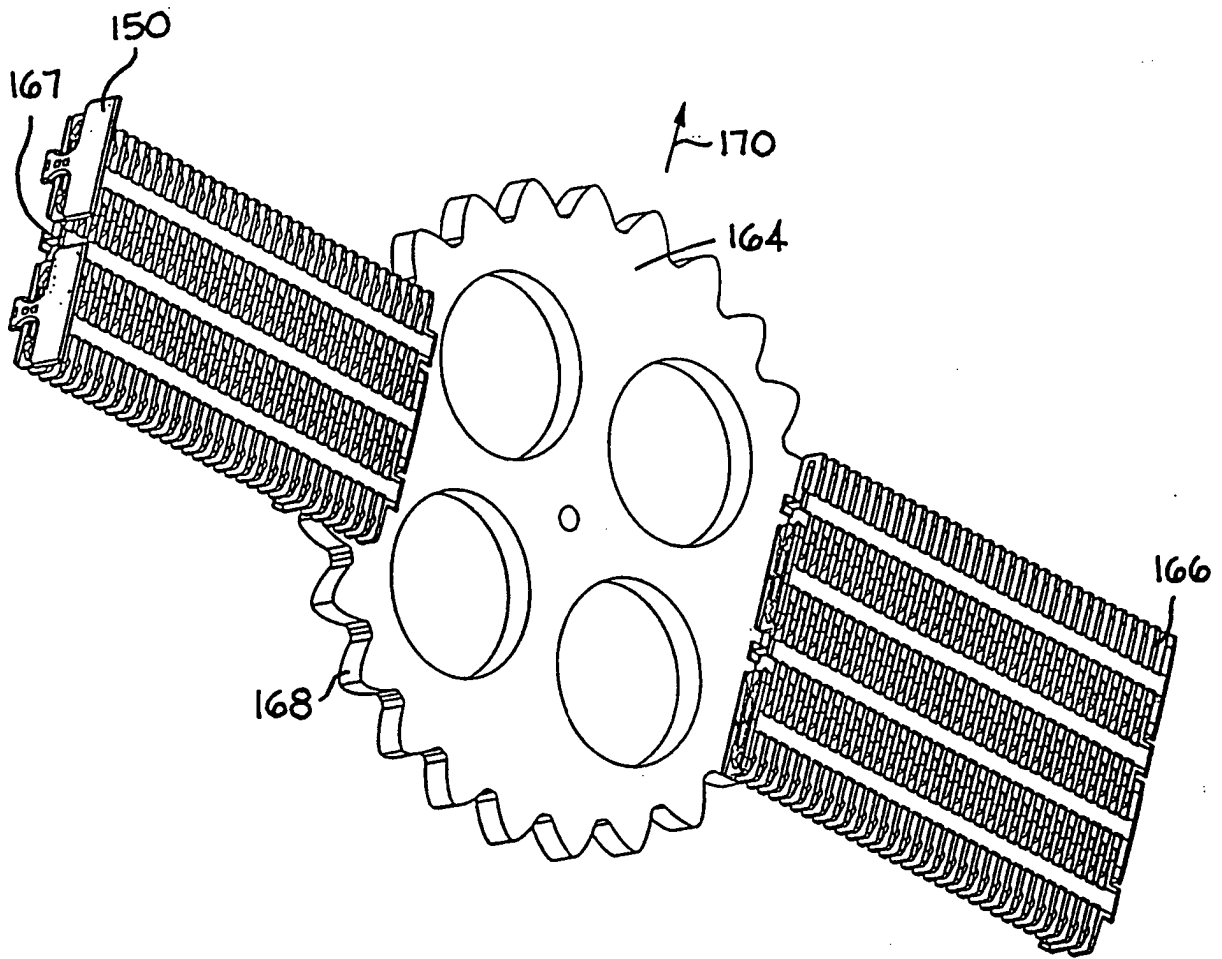


FIG. 17

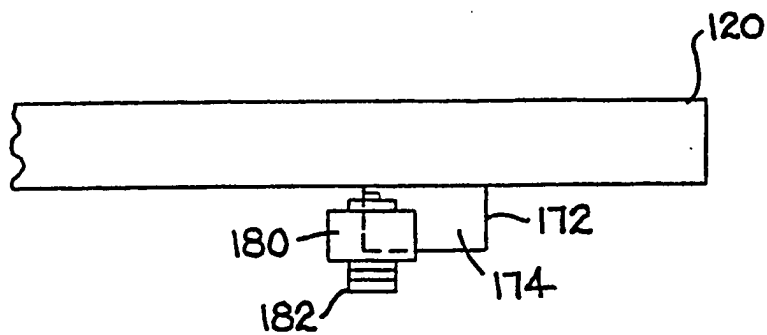


FIG. 18

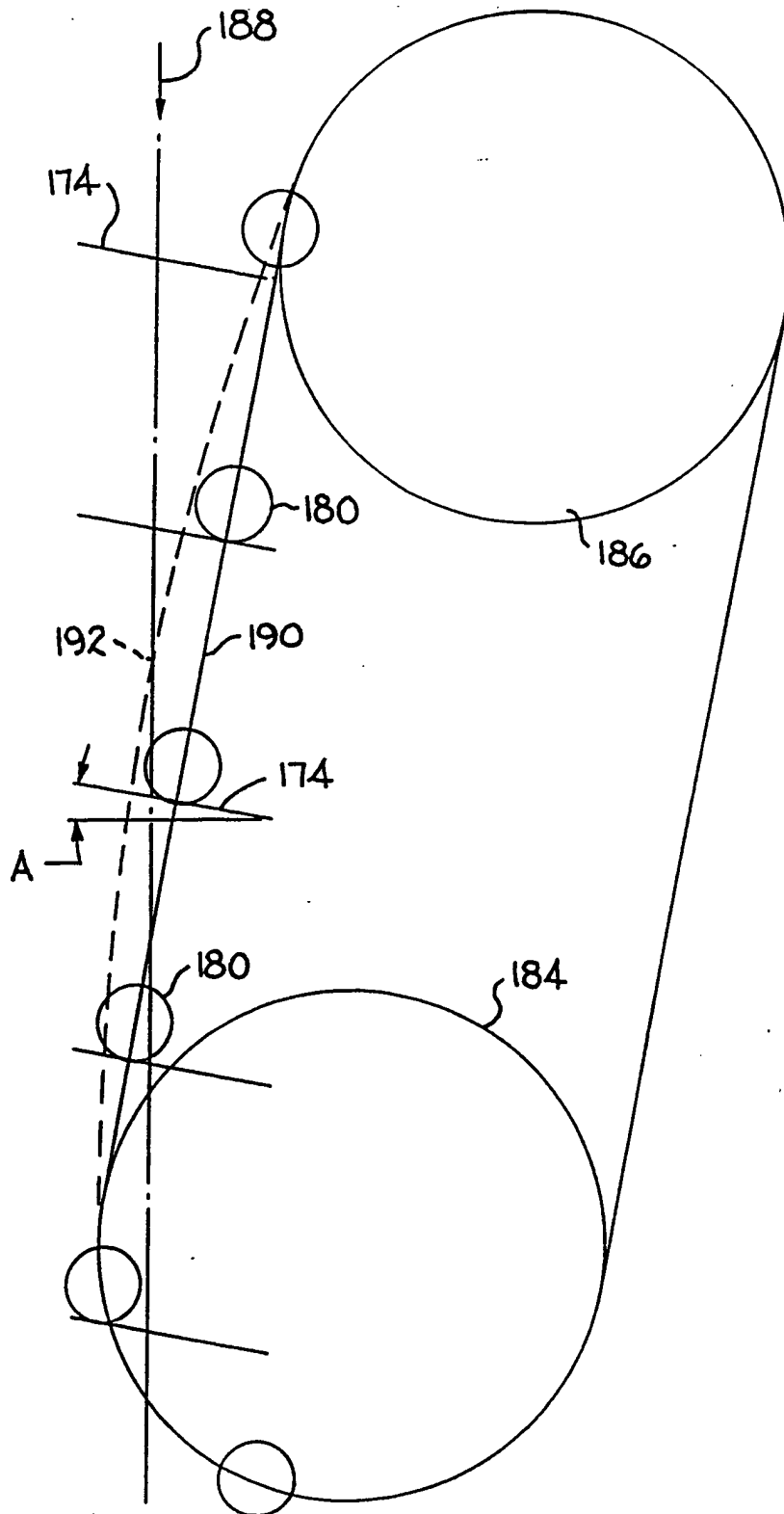


FIG.19

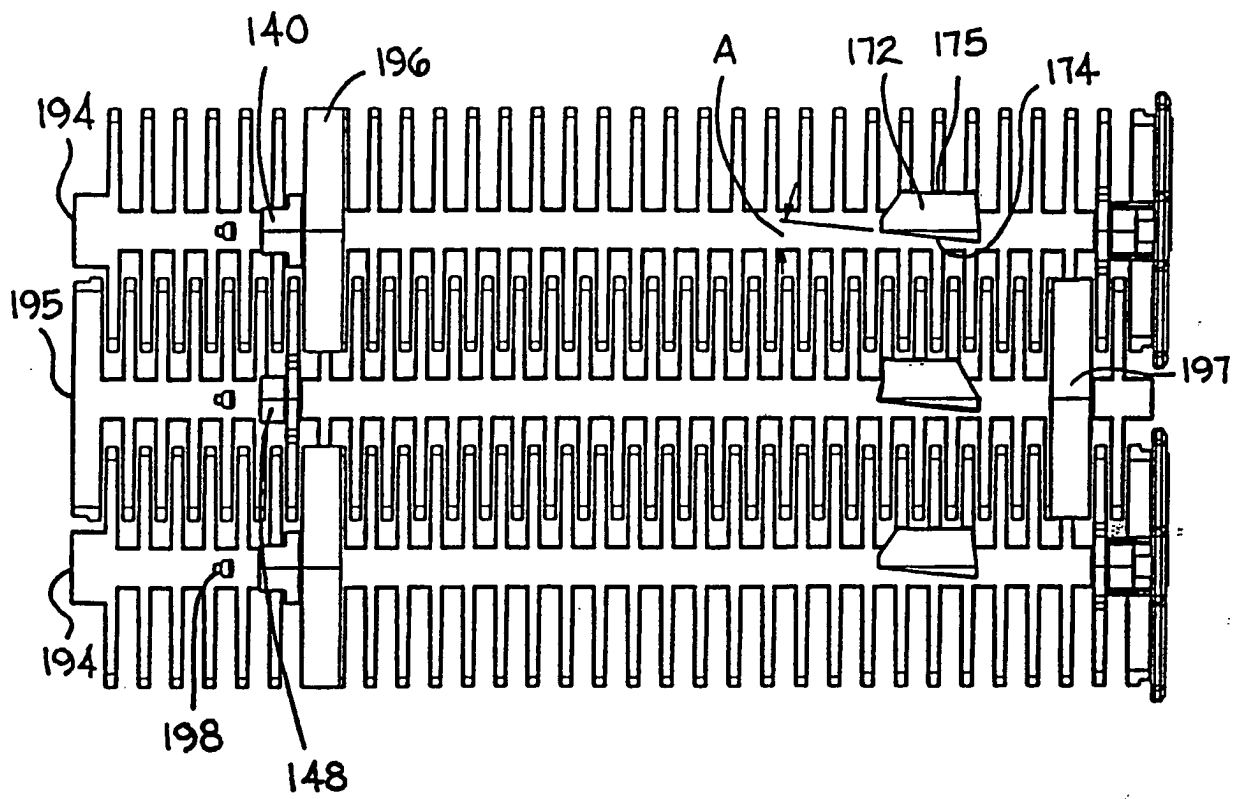


FIG. 20