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

(10) **DE 694 11 676 T3** 2004.04.08

(12) Übersetzung der geänderten europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 654 426 B2**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **694 11 676.9**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **94 117 158.9**
(96) Europäischer Anmeldetag: **31.10.1994**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **24.05.1995**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **15.07.1998**
(97) Veröffentlichungstag des geänderten Patents beim EPA: **06.08.2003**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **08.04.2004**

(51) Int Cl.[7]: **B65G 17/08**

(30) Unionspriorität:
153979 18.11.1993 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, DK, FR, GB, GR, IT, NL

(73) Patentinhaber:
Laitram L.L.C., Harahan, La., US

(74) Vertreter:
Haft, von Puttkamer, Berngruber, Czybulka, Karakatsanis, 81669 München

(72) Erfinder:
Lapeyre, Robert S., New Orleans, Louisiana, US;
Carbone, John J., Metaire, Louisiana, US

(54) Bezeichnung: **Kunststoffförderband hoher Reibung mit Modulargliedern aus zwei integrierten Kunststoffen**

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] Die vorliegende Erfindung betrifft modulare Förderbänder aus Kunststoff, insbesondere Förderbänder mit Modulargliedern aus Kunststoff, welche aus einem Stück bestehen, dabei aber aus zwei unterschiedlichen Kunststoff- oder Gummimaterialien gebildet sind.

STAND DER TECHNIK

[0002] Modularglieder aus Kunststoff für Förderer bestehen üblicherweise aus Polyäthylen, Polypropylen oder Acetalen, alles harte, verschleissfeste Kunststoffe mit niedrigem Reibungskoeffizienten, besonders geeignet zur gelenkigen Verbindung der Glieder und für Reibungskontakt mit streifenförmigen Verschleissflächen. Diese Kunststoffe weisen auch in Bandlängsrichtung eine hohe Zugfestigkeit auf, um schwere Lasten zu transportieren, sowie ideale chemische und biologische Eigenschaften für deren Verwendung im Gesundheitswesen und Anlagen der Chemie. Andererseits bilden die niedrigen Reibungseigenschaften der Kunststoffe keine idealen Lastaufnahmeoberflächen für Bänder, welche Lasten über an- bzw. absteigende Strecken zu tragen haben.

[0003] Die EP-A-O 523 810 offenbart ein Modularglied für ein Förderband, welches die meisten der Merkmale gemäss Oberbegriff von Anspruch 1 des vorliegenden Patentes aufweist, insbesondere wird die Idee offenbart, zur Bildung eines integralen Körpers eine Auflage aus nachgiebigem Material durch thermische Verbindung am Modularglied zu befestigen. Da sich das nachgiebige Material und das Material niedriger Reibung nicht für eine direkte Verbindung eignen, wurde die Verwendung eines Zwischenrahmens zum Verbinden der beiden Teile vorgeschlagen.

[0004] Eine Hauptaufgabe der vorliegenden Erfindung liegt darin, demgegenüber die Herstellung von Modulargliedern hoher Reibung für Förderbänder zu vereinfachen.

ERFINDUNGSGEGENSTAND

[0005] Gemäß dieser Erfindung werden Förderbänder aus Modulargliedern aus einer Vielzahl von individuellen Gliedern gebildet, die an ihren Enden mittels durch zueinander ausgerichtete Endfinger geführte Gelenkstäbe gelenkig miteinander gekuppelt sind, wobei jedes Glied die Merkmale gemäß Anspruch 1 aufweist.

[0006] Weitere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, den Zeichnungen und den Ansprüchen.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0007] In der Zeichnung werden in allen Figuren aus Gründen der besseren Übersichtlichkeit ähnliche Merkmale durchwegs mit gleichen Überweisungszeichen versehen.

[0008] **Fig.** 1 zeigt rein schematisch und in auseinandergezogener Darstellung ein erfindungsgemässes Modularglied für ein Förderband mit einem integralen Grundkörper aus zwei verschiedenen Materialien mit jeweils niedrigem bzw. hohem Reibungskoeffizienten;

[0009] **Fig.** 2 zeigt eine Draufsicht einer texturierten gemusterten Auflage hoher Reibung zur Bil_ung einer Lasttragfläche eines Förderbandes;

[0010] **Fig.** 3 bis 5 zeigen schematisch Schnitte durch ein unteres Formteil und zwei alternierende obere Formteile zum erfindungsgemässen integralen Giessen eines Modulargliedes aus zwei unterschiedlichen Materialien;

[0011] **Fig.** 6 ist eine schematische Seitenansicht, teilweise im Schnitt, eines Ausschnittes aus einem Förderband aus aneinander gelenkten Modulargliedern;

[0012] **Fig.** 7 ist eine schematische Seitenansicht eines Teils eines kettenradgetriebenen Förderbandes nach der Erfindung;

[0013] **Fig.** 8 zeigt einen Querschnitt durch ein Förderband nach der Erfindung, mit oberem und unterem Trum, wobei das Band durch streifenförmige Abriebleisten abgestützt ist, welche in Berührung mit Abschnitten niedriger Reibung stehen;

[0014] **Fig.** 9 ist eine perspektivische Teilansicht einer Auflage hoher Reibung mit einem Zahnbett, dessen Zähne von der Bandoberfläche abstehen, um einen durch das Band zu befördernden Gegenstand aufzunehmen und sich an dessen äussere Form anzupassen;

[0015] **Fig.** 10 zeigt eine Draufsicht auf die Lasttragfläche eines Abschnittes eines Förderbandes aus ziegelartigen Modulargliedern mit einer integralen Auflage aus weichem, gummiähnlichem, nachgiebigem Kunststoffmaterial, welches mit den Lasttragflächen der harten Kunststoffglieder verbunden ist, und

[0016] **Fig.** 11 zeigt einen Ausschnitt aus **Fig.** 10 in perspektivischer Ansicht, mit der gemusterten Auflage hoher Reibung, mit einer Fuge zwischen miteinander in Eingriff stehenden fingerartigen Verlängerungen, welche ein Zurückverschwenken um einen vorbestimmten Winkel zulassen.

AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0017] Das Modularglied nach **Fig.** 1 weist eine Antischlupf-Lasttragauflage **11** und ein Basisteil **12** mit den Verbindungsenden auf, welche aus zwei unterschiedlichen, an der Zwischenfläehe **15** integral miteinander verbundenen Materialien bestehen. Das Basisteil **12** besteht aus starkem, hartem Kunststoff mit niedrigem Reibungskoeffizienten, z. B. Acetal,

Polypropylen oder Polyäthylen, und die Auflage **11** aus einem Elastomer, z. B. einem thermoplastischen Gummi mit hohem Reibungskoeffizienten. Die beiden Teile werden durch ein thermisches Spritzgussverfahren an der Zwischenfläche **15** miteinander verbunden.

[0018] Die Auflage **11** ist bei einer Aus führungs form texturiert, um eine Antischlupf-Lasttragauflage zu bilden, welche aus einer streifenförmigen Tragfläche **17** nach oben ragende rautenförmige Rippen **16** aufweist. Wenn das Reibungselement **11** auf die ebene Oberseite **15** der Basisteile **12** aufgelegt wird, welche ihrerseits Ende an Ende aneinandergelenkt sind, verbleibt ein Spalt zwischen den Streifen **17**, welche über die Gliedenden **18** der Basisteile **12** ragen.

[0019] Bei der texturierten Oberfläche der Ausführungsform 11' der Auflage nach **Fig.** 2 sind zusammenpassende Endglieder **19** vorgesehen, welche die Gliedenden **18** überlappen und mit diesen zusammenwirken, um über die Länge des Bandes eine im wesentlichen kontinuierliche Antischlupf-Lasttragauflage zu bilden.

[0020] Obwohl die gezeigten Ausführungsbeispiele ebene Oberseiten aufweisen, wäre es auch möglich, gelochte oder anderweitig mit Durchbrechungen zur Flüssigkeitsabfuhr oder zum Luftdurchlass ausgestaltete Modularglieder vorzusehen.

[0021] Die integralen Modularglieder werden mittels der in den **Fig.** 3, 4 und 5 dargestellten Formen gebildet. Das Basisteil **12** liegt in der unteren Formhälfte **21**, nachdem die obere Formhälfte **22** entfernt wurde. Dann wird die andere obere Formhälfte **23** passend auf die untere Form **21** gelegt, um die Auflage **11** durch thermisches Spritzgiessen mit der ebenen Oberseite des Gliedes **12** thermisch zu verbinden.

[0022] Bandsysteme werden durch fertige, aneinander gelenkte Modularglieder **25**, **26** gebaut, wie **Fig.** 6 zeigt. Diese zeigt eine Teilansicht eines gelenkigen Förderbandes **24** nach **Fig.** 7 mit einer oberen Antischlupf-Lasttragauflage **27** aus Material hoher Reibung und einer unteren Gliedbasis aus stärkerem und länger verschleissendem, hartem Kunststoff mit niedriger Reibung. Ausschlaggebend ist dabei das Material niedriger Reibung des Basisteils **12** in den Gelenkzonen **29**, wie auch die Zwischenfläche niedriger Reibung an den Reibungsplatten **31** der Förderbandkonstruktion nach **Fig.** 7. Ebenfalls wichtig ist die Berührungsfläche niedriger Reibung der Kettenradzähne **32** mit dem Hartkunststoff niedriger Reibung im Hinblick auf die Bandabnützung, was den Einsatz des wirksameren Kettenradantriebes anstelle von Rollen erlaubt, welche bisher bei textilen Bändern verwendet werden mussten, um Lasttragflächen hoher Reibung zu gewährleisten.

[0023] Da das weichere und nachgiebigere elastomere Material der Antischlupf-Auflage **27** grösserer Abnützung unterworfen ist, wird das unterste zurückführende Bandtrum bei Ausführungsformen, wo ein Kontakt mit dem Material hoher Reibung nötig ist, über Rollen **33** von geringem Durchmesser geführt. Das so entstehende Fördersystem mit erfindungsgemässen Modulargliedern erfährt da bei bezüglich Zugleistung oder Zugkraft keine Nachteile.

[0024] Ein weiterer Vorteil des aus erfindungsgemässen Modulargliedern gebildeten Förderbandes liegt darin, dass die verschiedensten Formmuster für die Oberflächen hoher Reibung ausgebildet werden können. So können z. B. Bandmodule **40** gemäss **Fig.** 8 ohne Tragflächen hoher Reibung mit ziegelartig aufgelegten Modulen **41** mit Lasttragflächen hoher Reibung versehen werden, wobei entlang den Rändern **43** oder den inneren Abschnitten **44** des Bandes bandförmige Zonen **42** niedriger Reibung verbleiben. Stationäre Gleitstreifen **45** oder -schuhe 46 können anstelle der beweglichen Rolle **33** nach **Fig.** 7 auf dem Rückweg **47** angeordnet werden, ausgerichtet zu den bandförmigen Zonen **42**, um Reibung und Abnützung minimal zu halten. Es können auch Module mit längsverlaufenden Spalten zwischen Auflagen aus Material hoher Reibung geformt werden, so dass ein Förderband gebaut werden kann, welches auf der lastaufnehmenden Seite längsverlaufende Streifen aus Material niedriger Reibung aufweist.

[0025] Der Bau von geeigneten Gelenkbändern wird durch die Gliedkonstruktion vereinfacht, und das harte Kunststoffmaterial ist keiner übermässigen Streckung oder Ermüdung ausgesetzt.

[0026] Es sei erwähnt, dass bei der gezeigten Konstruktion das Material hoher Reibung sich beim Überfahren des Kettenradantriebes **36** nach **Fig.** 7 nicht biegen muss.

[0027] Die Erfindung eignet sich in einer Ausführungsform zur Bildung eines modularen Kunststoff-Förderbandes zur Beförderung von Lasten über auf- und abwärts geneigte Oberflächen dank der thermisch angeformten Auflage **11**, zu einer Einheit verbunden mit einem Basisteil, unter Bildung eines Lasttragelementes hoher Reibung. Die Auflage **11** besteht aus elastomerem Material hoher Reibung, welches sich zur Bildung eines einteiligen Modulargliedes thermisch mit dem modularen Grundkörper des Basisteils **12** verbinden lässt. Damit wird der Basisteil aus hartem, abnützungsfestem Kunststoff mit niedrigem Reibungskoeffizienten mit einer Lasttragoberfläche mit im wesentlichen ebener Lasttragfläche **15** umgewandelt in ein Modularglied, welches Lasten über an- und absteigende geneigte Flächen tragen kann. Der Abschnitt aus Hartkunststoff, welcher als Kontaktfläche **15** dient, eignet sich zur thermischen Verbindung mit kompressiblen thermoplastischen Materialien hoher Reibung, um ein einstückiges Modularglied für Förderbänder mit anderen Lasttrageigenschaften zu bilden. Die einzelnen Glieder werden Ende an Ende zusammengefügt, um ein Band vorbestimmter Länge zu bilden, welches hohe Zugfestigkeit in Bandlängsrichtung und Kontaktflächen niedriger Reibung mit Stützflächen und Gelenken aufweist. Mit solchen Modulargliedern gebaute Fördersysteme eignen sich für die verschiedensten Belastungsformen, wie z.B. schräg an- und absteigende Förder-

strecken.

[0028] Der Transportkörper hoher Reibung umfasst praktisch die ganze Lastaufnahmefläche der Modularglieder, um eine maximale Lastabstützung, Reibung und Biegefestigkeit zu gewährleisten. Eine texturierte Oberseite (**Fig.** 1, 2), welche sich von der Fläche aus Material hoher Reibung nach aussen erstreckt, in Form von mehreren zusammenwirkenden Rippen wird sich nachgiebig aufgelegten Lasten anpassen, was beim Transport von verschiedenartigen Lasten einen weiteren Vorteil bringt. Der Lastaufnahmekörper nach **Fig.** 2 weist ineinanderpassende Gliedendfinger auf, welche vom Hauptkörper aus Material hoher Reibung abstehen, um die Endfinger **18** am Basismodul zu überlappen (**Fig.** 1).

[0029] Das Material hoher Reibung hat keinen störenden Einfluss auf die vorzüglichen Antriebseigenschaften des Hartkunststoffes niedriger Reibung der Basisstruktur des Modulargliedes und eignet sich deshalb vorteilhaft für den Förderbandantrieb mittels Kettenrad.

[0030] Es entstehen keine besonderen Kräfte auf die grosse thermische Verbindungsfläche, welche dazu führen könnten, die Einheit des Modulargliedes zu zerstören, da die Last im wesentlichen einen abwärtsgerichteten Druck und nur eine geringe Scherkraft erzeugt, welche eine Zerstörung herbeiführen würde. Ferner ist die Verwendung von zwei unterschiedlichen Materialien bei den erfindungsgemässen Modulargliedern des Förderbandes so, dass der Hartkunststoff für den Kontakt mit den abstützenden Gleitflächen mit minimaler Reibung eingesetzt wird.

[0031] Die vorliegende Erfindung schafft zwei kompatible Modularglieder, welche bei einem Förderband beliebiger Breite ziegelartig aufgelegt werden können, um separate Bahnen von Modulen mit entweder Lasttragflächen hoher Reibung oder langlebige Kunststoffflächen niedriger Reibung zu bilden, welch letztere mit Stützstreifen zusammenwirken, üblicherweise im Rücklaufpfad, welche sonst in Konflikt mit Flächen hoher Reibung in den Lasttragflächen von einteiligen Modulen aus verschiedenen Materialien kommen würden.

[0032] Bei der Ausführungsform nach **Fig.** 9 der Auflage **50**, welche mit der Lasttragfläche aus Hartkunststoff zu verbinden ist, ist ein Bett von Zähnen **51** vorgesehen, welche aus der Bandoberfläche abstehen. Die einzelnen Zähne des Bettes **51** sind z. B. etwa 6 mm lang, wobei pro 6 cm^2 etwa 40 Zähne vorgesehen sind. Damit entsteht eine ideale Oberflächenstruktur zum Befördern von Früchten, z. B. Pfirsichen, sofern die Zähne aus sehr weichem,
flexiblem Material bestehen, welche nicht steif genug sind, um in die Früchte einzustechen und diese zu beschädigen.

[0033] Die Bandform nach **Fig.** 10 und 11 zeigt sieben ziegelartig angebrachte Glieder **53**, **54** etc., an den Linien **56** voneinander getrennt, um ein Band zu bilden, welches breiter ist als ein einzelnes Glied. Die integral verbundenen Lagen hoher Reibung haben ein horizontal angeordnetes Zahnmuster **58** mit individuellen Zähnen **59**, welche über die Gliedenden **60** hinausragen, dies in Form eines zickzackförmigen Musters, z. B. in Art von Sägezähnen. Die Zähne **59** an benachbarten, aneinandergelenkten Gliedern greifen ineinander und überlappen sich vorteilhafterweise, um entlang des Bandes eine im wesentlichen kontinuierliche Ende-an-Ende-Reibfläche zu bilden.

[0034] Es wurde ein Spalt **61** zwischen benachbarten Gliedern einer horizontalen Bandfläche belassen, um damit eine höhere Bewegungsfreiheit der Gelenke um die Achse **65** zu ermöglichen. Wie **Fig.** 11 zeigt, besteht eine beschränkte Rückwärtsschwenkmöglichkeit um den Winkel **0** für die Zähne **59** um die Nocken **66** des rechteckigen Sägezahnmusters der Auflage **55**. Die gezahnten Vorsprünge **59** mit zugehörigen Nocken **66** bilden ein im wesentlichen rechteckiges Zickzackmuster, welches parallel zur Gelenkachse durch die Enden der Glieder verläuft. Dies ist notwendig, damit das Band reagieren kann, ohne sich zu verbiegen, z. B. unter Bedingungen beim Zurückbiegen bei der Annäherung an Gleitflächen auf dem Rückpfad.

[0035] Wie **Fig.** 10 zeigt, ist eine längsverlaufende Bahn **70** ohne Auflage **55** vorgesehen, was erlaubt, eine abnützungsresistente Platte oder ein ähnliches Führungselement für das Band zu verwenden, welches in Reibungskontakt mit den Gliedflächen niedriger Reibung steht, wie auf der rechten Seite des Bandes gezeigt wird. Für den verbleibenden Teil der Breite des Bandes liegt die Lasttragfläche in derselben Ebene wie die mit Durchbrechungen versehenen Gliedenden und ist im wesentlichen vollständig mit weichem, flexiblem Material hoher Reibung überdeckt. Ein wesentlicher Teil der Finger **60** an anliegenden Enden wird somit überlappt.

Patentansprüche

1. Modularglied für ein Förderband aus einer Vielzahl solcher Modularglieder, welche mittels durch zueinander ausgerichtete Endfinger (**18**) geführte Gelenkstäbe gelenkig miteinander gekuppelt sind, wobei das Modularglied aus einem Basisteil (**12**) aus Hartkunststoff mit niedrigem Reibungskoeffizienten besteht, welches eine starre, flache Lasttragfläche (**15**) hoher Festigkeit zur Bildung eines Abschnittes des Förderbandes aufweist und eine von der Lasttragfläche (**15**) aus Hartkunststoff nach aussen abstehende Auflage (**11**) aus nachgiebigem Material mit hohem Reibungskoeffizienten trägt, welche Auflage sich über einen wesentlichen Teil der Lasttragfläche (**15**, **50**) erstreckt und mit letzterer zusammen einen integralen Körper (**53**, **54** etc.) bildet, wobei die Auflage (**11**) eine gemusterte Oberfläche aufweist, welche sich dank ihrer Nachgiebigkeit an das Gewicht von durch das Förderband transportierten, darauf aufliegenden Gegenständen anpasst, wobei die Auflage (**11**) aus weichem, thermoplastischem, gummiähnlichem Material gebildet ist, welches über ihre gesam-

te Kontaktfläche mit dem Basisteil (**12**) Hartkunststoff (**12**) durch ein thermisches Spritzgussverfahren (**21**, **22**, **23**) mit dem Basisteil (**12**) aus Hartkunststoff verbunden ist.

2. Modularglied nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Lasttragfläche im wesentlichen in einer Ebene angeordnet ist und in derselben Ebene liegende Sätze von Endfingern (**18**) aufweist, welche von entsprechenden Enden abstehen und welche mit axial zueinander ausgerichteten, zwischen zwei im wesentlichen parallelen Gliedseiten verlaufenden Durchgängen zur Aufnahme der Gelenkstäbe versehen sind, wobei die Auflage aus nachgiebigem Material Finger (**19**, **60**) aufweist, welche sich über die Endfinger (**18**, **59**) des Gliedes erstrecken.

3. Modulares Kunststoffförderband aus einer Vielzahl von Modulargliedern (**25**, **26**, **40** etc.) nach Anspruch 1 oder 2, welche Glieder Ende an Ende miteinander verbunden sind.

4. Förderband nach Anspruch 3, mit zwei äusseren, im wesentlichen parallelen Seitenkanten (**43**), gekennzeichnet durch eine im wesentlichen ebene, entlang der Lasttragfläche des Bandes verlaufende Oberfläche (**42**, **44**, **70**), auf welcher zumindest teilweise die Auflage (**11**) aus Material mit hohem Reibungskoeffizienten weggelassen ist.

5. Förderband nach Anspruch 3, gekennzeichnet durch eine streifenförmige Bandauflagefläche (**45**) mit niedrigem Reibungskoeffizienten an der Seitenkante des Bandes angeordnet und in Gleitkontakt mit den äusseren Bandseitenkanten (**42**) aus Hartkunststoff mit niedrigem Reibungskoeffizienten der sich entlang dem Förderbandpfad bewegenden Modulargliedern.

6. Förderband nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Modulargliedern mit Rippen am Basisteil aus Hartkunststoff niedriger Reibung versehen sind, welche Eingriffmittel für einen Zahnradantrieb bilden, wobei beim Zahneingriff keine Berührung mit dem Material hoher Reibung erfolgt.

7. Förderband nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Auflage (**11**, **27**, **41**, **55**) aus dem Material mit hoher Reibung eine im wesentlichen stetige äussere Oberfläche ohne Löcher aufweist, um entlang dem Band eine im wesentlichen stetige Lastaufnahmefläche konstanter Breite zu bilden.

8. Förderband nach Anspruch 3, gekennzeichnet durch einen Abschnitt ohne Auflage mit hoher Reibung, welcher zumindest eine Bahn (**42**, **44**, **70**) umfasst, welche längs dem Förderband aus Modulargliedern aus Kunststoff niedriger Reibung verläuft, wobei das Band eine äussere Lastaufnahmefläche (**27**, **41**, **55**) niedriger Reibung aufweist.

9. Förderband nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine Vielzahl Modularglieder (**53**, **54** etc.) zur Bildung des Bandes vorbestimmter Breite zusammengefügt sind, wobei die Auflage (**11**, **55**) aus dem Material mit hohem Reibungskoeffizienten im wesentlichen die ganze Breite des Bandes bedeckt.

10. Förderband nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einige Bereiche (**42**, **44**, **61**) der Lastaufnahmeflächen der Glieder keine Auflage (**11**, **27**, **41**, **55**) aus Material hoher Reibung aufweisen.

11. Modularglied nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine gemusterte Oberfläche (**16**) mit aus einer im wesentlichen ebenen Fläche (**15**) aus Material (**11**) hoher Reibung nach aussen abstehenden Rippen.

12. Modularglied nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine gemusterte Oberfläche mit einer Vielzahl aus einer im wesentlichen ebenen Lastaufnahmefläche (**15**) abstehenden zahnförmigen Anhängseln (**51**).

13. Modularglied nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das gummiähnliche Material (**11**) horizontale Verlängerungen (**19**) aufweist, welche sich von der Lastaufnahmefläche in Richtung der Endfinger (**18**) erstrecken, um sägezahnförmige Vorder- bzw. Hinterflanken zu bilden.

14. Modularglied nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Verlängerungen (**19**) die Endfinger (**59**) der Glieder überlappen.

15. Modularglied nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Verlängerungen (**19**) aus Material hoher Reibung (**11**, **27**, **55**) so bemessen sind, dass zwischen aneinander gekuppelten Gliedern ein sich zwischen passenden Zähnen (**59**) und Nocken (**60**) gebildeter Spalt (**61**) entsteht, welcher eine beschränkte Rückwärtsbewegung der Glieder zur Lasttragfläche hin erlaubt, dies durch elastischen Anschlag der Auflage (**11**, **27**, **55**) von zwei benachbarten Gliedern.

16. Modularglied nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Verlängerungen (**19**) ein im wesentlichen rechteckiges Zickzack-Muster (**58**) bilden, welches im wesentlichen parallel zur Schwenkachse durch die Gliedenden verläuft.

17. Modularglied nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass von der Lasttragfläche (**15**) Zähne (**51**) senkrecht abstehen.

18. Modularglied nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die zähne (51) in einem Bett von nahe beieinander liegenden Zähnen angeordnet sind, welche wenigstens um 6 mm nach aussen abstehen und bei welchem die Auflage (**50**) weich genug ist, um sich zu verbiegen und in Gegenwart von zerbrechlichen Lastobjekten kleinerer Abmessung, wie z. B. Früchten, ein Nest bilden, ohne durch die Zähne beschädigt zu werden.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

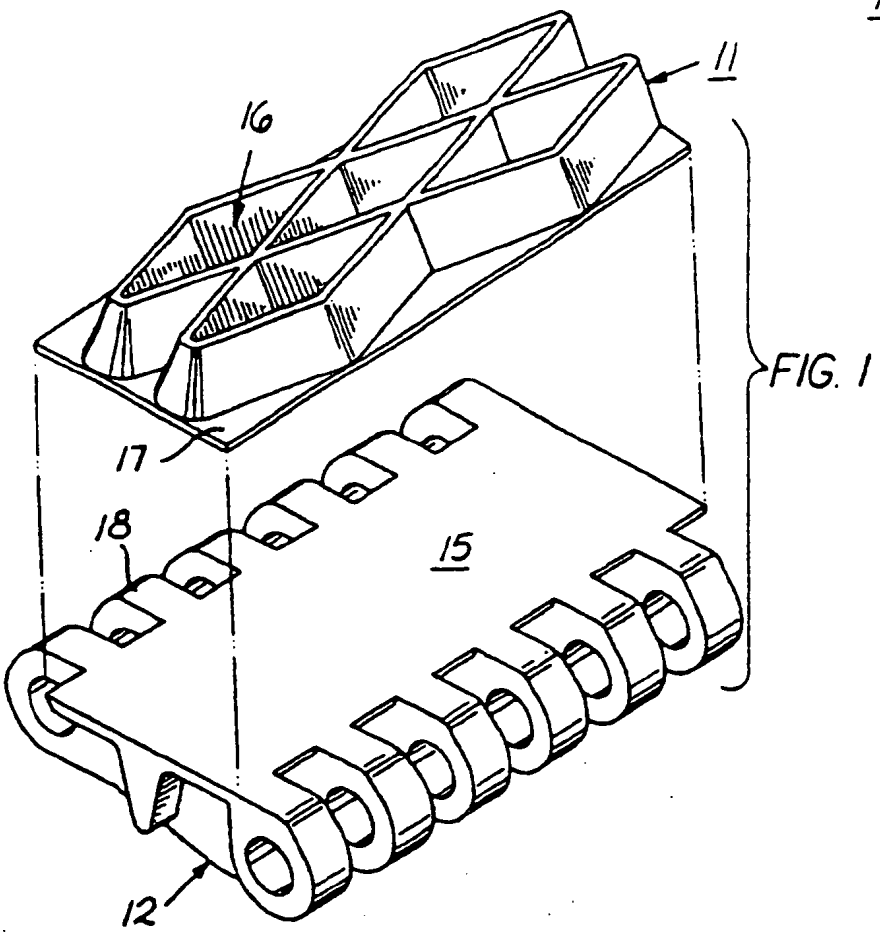

FIG. 1

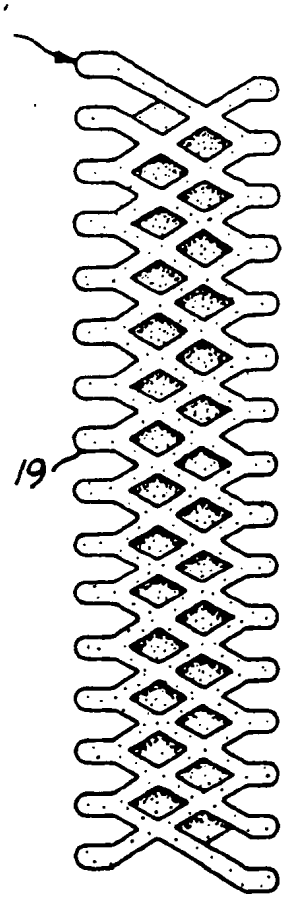

FIG. 2

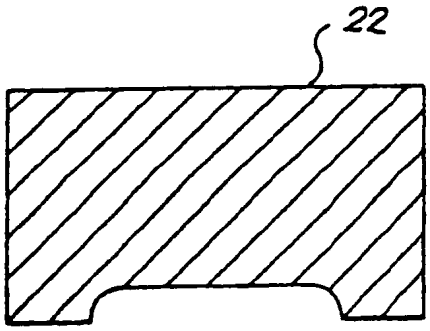

FIG. 4

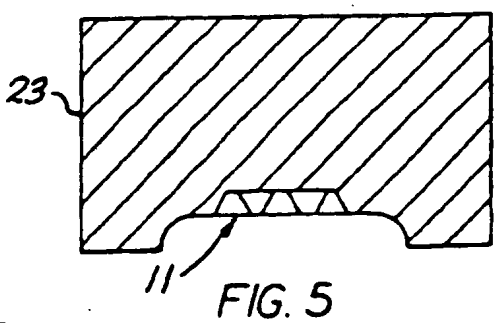

FIG. 5

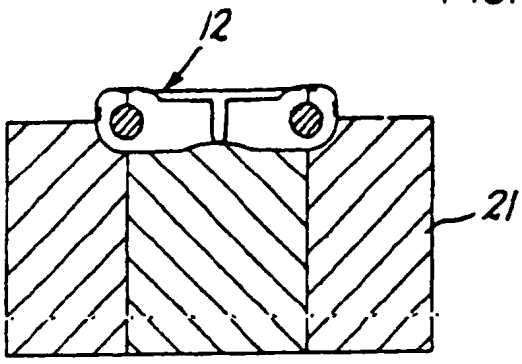

FIG. 3

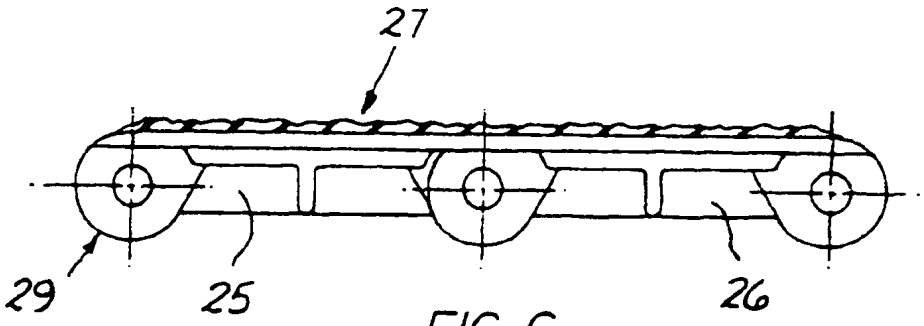

FIG. 6

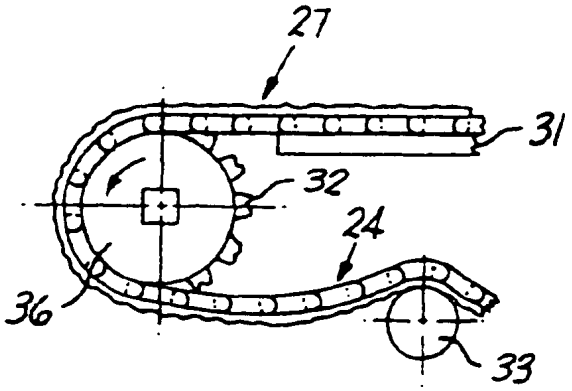

FIG. 7

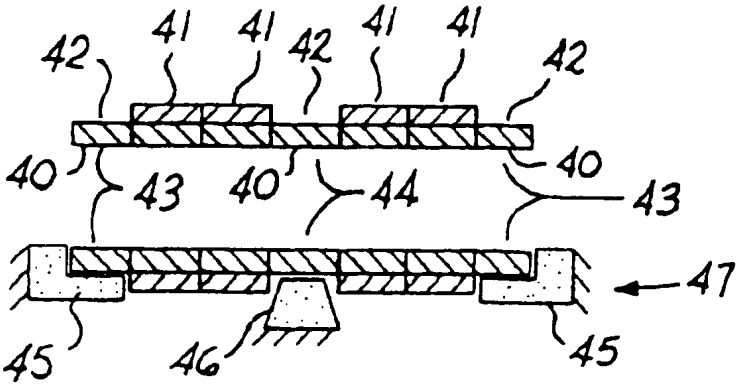

FIG. 8

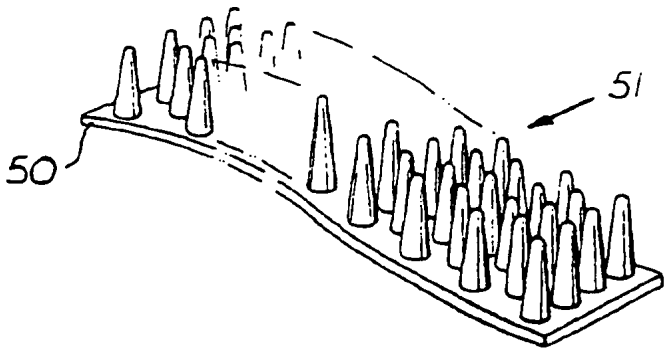

FIG. 9

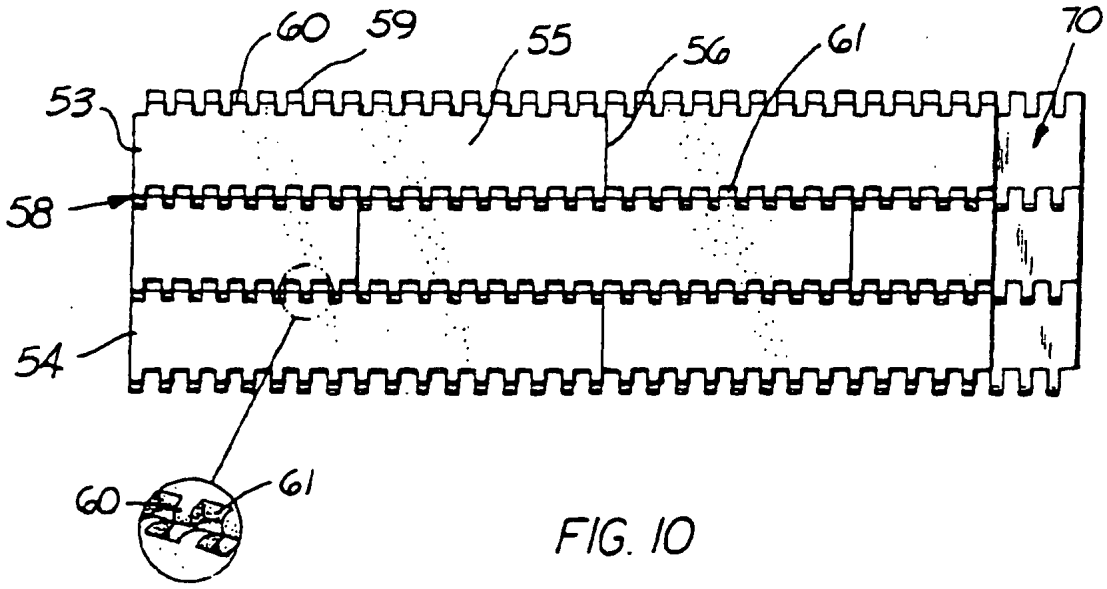

FIG. 10

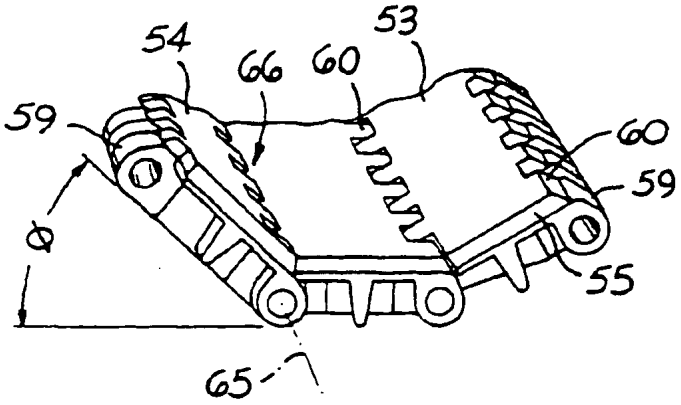

FIG. 11