

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **716 591 B1**

(51) Int. Cl.: **B65G 15/14** (2006.01)
B65G 23/06 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-lichtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 001038/2020

(22) Anmeldedatum: 20.08.2020

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.03.2021

(30) Priorität: 27.08.2019
DE 10 2019 122 958.8

(24) Patent erteilt: 30.04.2024

(45) Patentschrift veröffentlicht: 30.04.2024

(73) Inhaber:
Hochland SE, Kemptener Strasse 17
88178 Heimenkirch (DE)

(72) Erfinder:
Claudio Polizzi, 88167 Gestratz (DE)
Roland Zeuschner, 88260 Argenbühl (DE)

(74) Vertreter:
Frei Patentanwaltsbüro AG, Hagenholzstrasse 85
8050 Zürich (CH)

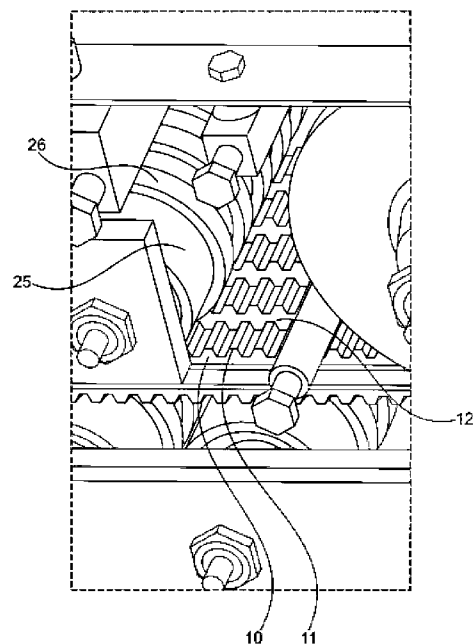
(54) **Lärmreduzierter Zahnriemenantrieb zum Transport in einem Herstellungs- und/oder Verpackungsprozess.**

(57) Zahnriemenantrieb zum Transport in einem Herstellungs- und/oder Verpackungsprozess umfassend

mindestens eine Antriebsrolle mit einer entlang ihres äußeren Umfangs verlaufenden Verzahnung,

mindestens ein Förderband (10), das eine Verzahnung (11) entlang seiner Innenseite aufweist und von der Antriebsrolle angetrieben wird, wobei das Förderband (10) parallel zu seiner Umlaufrichtung eine oder mehrere durchgehende Nuten (12) in der Verzahnung (11) aufweist,

wobei eine oder mehrere Trägerrollen (25) vorgesehen sind, die eine oder mehrere radial abstehende Tragescheiben (26) als Erhebungen aufweisen, die kraftbeaufschlagend an der Innenseite des Förderbandes (10) anliegen, wobei die Erhebungen als Gegenstücke zu den Nuten (12) des Förderbandes (10) ausgebildet sind und dass die Tragescheiben (26) so angeordnet sind, dass die Erhebungen auf dem Boden der Nuten (12) aufliegen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Zahnriemenantrieb sowie eine Anordnung von Zahnriemenantrieben zum Transport im Rahmen eines Herstellungs- und/oder Verpackungsprozesses, wie er beispielsweise aus der Herstellung von Lebensmittelprodukten, insbesondere aus der Produktion von in einem Folienschlauch eingefüllter Käsemasse, bekannt ist.

[0002] Einen solchen Zahnriemenantrieb beschreibt das DE 33 05 504 C2, das im Vergleich zu seinerzeit bekannten Antrieben eine deutliche Reduktion der Betriebsgeräusche gerade bei hohen Drehzahlen und breiten Zahnriemenbändern ermöglicht. Solche Betriebsgeräusche treten vor allem dann auf, wenn die gezahnten Oberflächen der Förderbänder und der gezahnten Antriebsrollen ineinander greifen und dabei die Luft entweichen muss, die sich zwischen den „Zähnen“ befindet. Hierzu werden in DE 33 05 504 C2 Entweichungswege für die Luft an den Zahnradern vorgesehen, die als quer zur Drehrichtung der Zahnradern und radial um die Zahnradern umlaufende Nuten ausgebildet sind. Nach DE 33 05 504 C2 kann eine solche Nut auch entlang des inneren Umfangs des Zahnriemenbandes/Förderbandes vorgesehen sein.

[0003] Häufig erreichen solche Zahnriemenantriebe eine beträchtliche Länge. Je länger ein solches Förderband zwischen der Antriebsrolle und einer Umlenkrolle vorzusehen ist, desto größer ist die Gefahr, dass das Förderband „durchhängt“. Um ein solches „Durchhängen“ zu verhindern, sind zwischen der Antriebs- und der Umlenkrolle bekanntermaßen Tragerollen vorgesehen, die das Förderband tragen.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Zahnriemenantrieb sowie eine Anordnung von Zahnriemenantrieben bereitzustellen, die im Betrieb bei hoher Stabilität die Betriebsgeräusche reduziert.

[0005] Diese Aufgabe wird durch den Zahnriemenantrieb nach Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den abhängigen Patentansprüchen genannt.

[0006] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung ist ein Zahnriemenantrieb zum Transport in einem Herstellungs- und/oder Verpackungsprozess vorgesehen, der folgendes umfasst: Eine Antriebsrolle mit einer entlang ihres äußeren Umfangs verlaufenden Verzahnung, ein Förderband, das eine Verzahnung entlang seiner Innenseite aufweist und von der Antriebsrolle angetrieben wird, wobei das Förderband parallel zu seiner Umlaufrichtung eine oder mehrere durchgehende Nuten in der Verzahnung aufweist.

[0007] Der Kern der Erfindung liegt nun darin, dass eine oder mehrere Tragerollen vorgesehen sind, die eine oder mehrere Tragescheiben mit größerem Radius aufweisen, wobei diese Tragescheiben stützend an der Innenseite des Förderbandes anliegen und somit quasi als Gegenstücke zu den Nuten des Förderbandes ausgebildet sind. Damit sind die Tragescheiben so angeordnet, dass sie als radiale Erhebungen der Tragerollen auf dem Boden der Nuten aufliegen. Insbesondere sind die Tragescheiben als Erhebungen der jeweiligen Tragerolle ausgebildet. In diesem Sinne ist die Tragerolle also zusammen mit den Tragescheiben einstückig ausgebildet und beide drehen sich gemeinsam als eine funktionale Einheit.

[0008] Durch die erfindungsgemäße Ausbildung wird die Geräuschentwicklung erheblich reduziert, da bei den Tragerollen weder Luft verdrängt wird noch die Verzahnung des Förderbandes auf den Umfang der Tragerollen aufschlägt. Das Förderband wird also quasi nur von den Tragescheiben glatt laufend „getragen“.

[0009] Dabei haben Messungen gezeigt, dass der Geräuschpegel um 10-15 dB reduziert werden kann. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Seitenführung des Förderbandes von den Nuten übernommen wird und dadurch auf Bordscheiben verzichtet werden kann, sodass der seitliche Verschleiß des Förderbandes reduziert wird. Damit wird zudem das Risiko minimiert, dass Fremdkörper, die das Produkt verunreinigen, auf das Förderband gelangen können. Eine weitere positive Folge ist eine Reduzierung der Kosten, da die Herstellung von Tragerollen ohne Verzahnung erheblich günstiger ist.

[0010] Bevorzugt umläuft das Förderband die Antriebsrolle und eine nicht angetriebene Umlenkrolle, wobei die Tragerollen zwischen den beiden Rollen angeordnet sind. Dies ermöglicht ein Förderband mit einem Zahnriemenantrieb mit flexibler Länge bereitzustellen bei dem das Förderband die Antriebsrolle endlos umläuft.

[0011] In einer anderen Variante ist die Umlenkrolle als Antriebsrolle ausgebildet. Mitunter ist es notwendig, das Förderband mittels zweier Rollen einzutreiben, um eine Belastung gleichmäßig zu verteilen. Liegt der Fokus jedoch darin, den Geräuschpegel zu reduzieren, kann die Umlenkrolle wie die Tragerolle mit Tragescheiben ausgebildet werden.

[0012] Vorteilhafterweise ist die Höhe der von den Tragescheiben gebildeten Erhebungen mindestens genauso hoch wie die Tiefe der Nuten. Dies bewirkt, dass die Verzahnung des Förderbandes nicht auf den Umfang der Tragerolle aufschlägt. Je höher die Erhebungen im Vergleich zu der Tiefe der Nuten sind, desto geringer ist die Gefahr, dass die Verzahnung des Förderbandes auf die Tragerolle aufschlägt.

[0013] Zweckmäßigerweise ist der Umfang der Erhebung flach ausgebildet. Dadurch wird ein möglichst effizientes und materialschonendes Abrollen der Tragescheiben auf dem Boden/Grund der Nuten gewährleistet.

[0014] Bevorzugt beaufschlagen die Tragerollen das Förderband mittels einer Feder. Durch eine entsprechende Auswahl der Feder kann der Druck auf das Förderband gezielt variiert, verändert und an das zu transportierende Produkt angepasst werden. Federn sind insbesondere bei einer vertikalen Förderbandführungsrichtung vorgesehen. Verläuft die Förderbandführungsrichtung horizontal, also „liegend“, kann auf die Federn verzichtet werden.

[0015] Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung ist eine Anordnung angegeben, die zwei erfindungsgemäße Zahnriemenantriebe mit den zuvor erläuterten Merkmalen umfasst, wobei der erste Zahnriemenantrieb beabstandet von, insbe-

sondere über oder neben, dem zweiten Zahnriemenantrieb angeordnet ist. Hierdurch bilden die Förderbänder des ersten und des zweiten Zahnriemenantriebs einen Transportkanal aus, durch den das Produkt transportiert wird. So ist es beispielsweise möglich das Produkt durch den Transportkanal zu transportieren und mittels der Tragerollen eine definierte Kraft auf das Produkt auszuüben. Es wird also nicht nur ein Transport, sondern auch eine Bearbeitungsmöglichkeit bereitgestellt. Diese Bearbeitungsmöglichkeiten umfassen beispielsweise das ein- oder beidseitige Prägen oder Formen.

[0016] Alternativ kann auch eine Anordnung vorgesehen sein bei der der erfindungsgemäße Zahnriemenantriebe beabstandet von einem konventionellen Zahnriemenantrieb angeordnet ist. In diesem Fall ist die Lärmreduktion zwar kleiner als in dem Fall von zwei erfindungsgemäßen Zahnriemenantrieben, jedoch stellt diese Anordnung dennoch eine Reduzierung der Lärmbelastung dar.

[0017] In einer vorteilhaften Ausführung sind die Tragerollen des ersten Zahnriemenantriebs und des zweiten Zahnriemenantriebs in Umlaufsrichtung zueinander versetzt angeordnet. Insbesondere beim Transport einer pastösen Lebensmittelmasse, wie beispielsweise Käse, folgt hieraus, dass sich die Lebensmittelmasse quasi durch einen wellenförmigen Verlauf hindurchschlängelt. Diese versetzte Anordnung verleiht dem Förderband mehr Reibung. Alternativ können aber auch gegenüberliegend Tragerollen vorgesehen sind - insbesondere, wenn für das Förderband weniger Reibung ausreichend ist.

[0018] Gemäß einem dritten Aspekt der Erfindung ist eine Verwendung der Tragscheiben zur Führung des Förderbandes angegeben. Hierzu sind die Tragscheiben parallel zur Umlaufsrichtung des Förderbandes ausgerichtet und greifen mit ihren Erhebungen in die Nuten des Förderbandes ein. Hierdurch wird das Förderband in seiner Bewegungsfreiheit senkrecht zur Umlaufsrichtung eingeschränkt und quasi durch die Tragscheiben parallel zu deren Ausrichtung geführt. Dies ermöglicht vorteilhaft, dass auf sogenannte Bordscheiben, die herkömmlich zur Führung des Förderbandes verwendet werden, verzichtet werden kann, wodurch die Belastung der Seitenflächen des Förderbandes weitgehend abnimmt. Hieraus folgt zudem eine Verminderung der Fremdkörpergefahr, die ansonsten dadurch entsteht, dass die Bordscheibe Material von dem Förderband lösen kann. Vorteilhafterweise wird hierdurch eine höhere Standzeit des Zahnriemenantriebs erreicht.

[0019] Gemäß einem vierten Aspekts der Erfindung ist ein Zahnriemenantrieb zum Transport in einem Herstellungs- und/oder Verpackungsprozess angegeben, umfassend

mindestens eine Antriebsrolle mit einer entlang ihres äußeren Umfangs verlaufenden Verzahnung,

mindestens ein Förderband, das eine Verzahnung entlang seiner Innenseite aufweist und von der Antriebsrolle angetrieben wird, wobei das Förderband parallel zu seiner Umlaufsrichtung eine oder mehrere durchgehende Nuten in der Verzahnung aufweist,

mindestens eine Umlenkrolle, wobei das Förderband die Umlenkrolle umläuft, wobei

die mindestens eine Umlenkrolle eine oder mehrere radial abstehende Tragescheiben als Erhebungen entlang ihrer Achse aufweist, die kraftbeaufschlagend an der Innenseite des Förderbandes anliegen, wobei die Erhebungen als Gegenstücke zu den Nuten des Förderbandes ausgebildet sind und dass die Tragescheiben so angeordnet sind, dass die Erhebungen auf dem Boden der Nuten aufliegen.

[0020] In vorteilhafter Weise wird hierdurch die Geräuscentwicklung erheblich reduziert, da bei dem Betrieb der Umlenkrolle weder Luft verdrängt wird noch die Verzahnung des Förderbandes auf den Umfang der Umlenkrolle aufschlägt. Das Förderband wird also quasi nur von den Tragescheiben der Umlenkrolle glatt laufend „getragen“. Tragrollen werden bei einem Zahnriemenantrieb zweckmäßigerweise nur dann verwendet, wenn der Zahnriemenantrieb über eine gewisse Länge hinausgeht und/oder wenn eine schwere Last befördert werden muss. Es versteht sich also, dass der Zahnriemenantrieb gemäß des vierten Aspekts der Erfindung sowohl mit Tragrollen als auch ohne Tragrollen verwendet werden kann.

[0021] Gemäß einem fünften Aspekt der Erfindung ist ein Zahnriemenantrieb zum Transport in einem Herstellungs- und/oder Verpackungsprozess angegeben, umfassend

mindestens eine Antriebsrolle mit einer entlang ihres äußeren Umfangs verlaufenden Verzahnung,

mindestens ein Förderband, das eine Verzahnung entlang seiner Innenseite aufweist und von der Antriebsrolle angetrieben wird, wobei das Förderband parallel zu seiner Umlaufsrichtung eine oder mehrere durchgehende Nuten in der Verzahnung aufweist,

mindestens eine Umlenkrolle, wobei das Förderband die Umlenkrolle umläuft, wobei

die mindestens eine Antriebsrolle eine oder mehrere radial abstehende Tragescheiben entlang ihrer Achse als Erhebungen aufweist, die kraftbeaufschlagend an der Innenseite des Förderbandes anliegen, wobei die Erhebungen als Gegenstücke zu den Nuten des Förderbandes ausgebildet sind und dass die Tragescheiben so angeordnet sind, dass die Erhebungen auf dem Boden der Nuten aufliegen.

[0022] In vorteilhafter Weise wird hierdurch die Geräuschentwicklung erheblich reduziert, da bei dem Betrieb der Antriebsrolle weder Luft verdrängt wird noch die Verzahnung des Förderbandes auf den Umfang der Antriebsrolle aufschlägt. Das Förderband wird also quasi nur von den Tragescheiben der Antriebsrolle glatt laufend „getragen“. Um die Herstellung einer Antriebsrolle mit Tragscheiben zu vereinfachen, ist es möglich eine solche Antriebsrolle, bevorzugt aus einem Kunststoffmaterial, zu gießen oder in einem 3-D Drucker herzustellen.

[0023] Bevorzugt stehen die Tragescheiben über die Verzahnungen der Antriebsrolle hervor. Dies bietet den Vorteil, dass die Tragscheiben der Antriebsrolle auf dem Boden der Nuten aufliegen können während die Verzahnungen zugleich effektiv in die Verzahnung des Förderbandes eingehalten kann. Hierbei darf der Radius der Tragscheiben nicht zu groß gewählt werden, nicht, dass der Fall eintritt in dem die beiden Verzahnungen nicht mehr ineinandergreifen kann.

[0024] Die Tragrollen mit Tragscheiben, die Umlenkrolle mit Tragscheiben und/oder die Antriebsrolle mit Tragscheiben können auf beliebige Art und Weise miteinander kombiniert werden, um den Effekt der Geräuschreduzierung des Zahnradantriebs zu reduzieren.

[0025] Nachfolgend werden zahlreiche Merkmale der vorliegenden Erfindung anhand von bevorzugten Ausführungsformen ausführlich erläutert. Die vorliegende Offenbarung ist dabei nicht auf die konkret genannten Merkmalskombinationen beschränkt. Vielmehr lassen sich die hier genannten Merkmale beliebig zu erfindungsgemäßen Ausführungsformen kombinieren, sofern dies nachfolgend nicht ausdrücklich ausgeschlossen ist.

- Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Anordnung zum Transport in einem Herstellung- und/oder eines Verpackungsprozesses umfassend zwei Zahnriemenantriebe.
- Fig. 2 zeigt ein erfindungsgemäßes Förderband.
- Fig. 3 zeigt in einer Detailansicht eine Wechselwirkung zwischen Tragerollen und dem Förderband.
- Fig. 4a zeigt eine Antriebsrolle mit Tragscheiben.
- Fig. 4b zeigt eine Umlenkrolle mit Tragscheiben

[0026] Fig. 1 zeigt die erfindungsgemäße Anordnung 1 zum Transport in einem Herstellung- und/oder einem Verpackungsprozess umfassend zwei Zahnriemenantriebe 5A, 5B. Beide Zahnriemenantriebe 5A, 5B werden jeweils von einem Förderband 10A, 10B umlaufen. Die Förderbänder 10A, 10B umlaufen jeweils endlos eine Antriebsrolle 15A, 15B und eine Umlenkungsrolle 20A, 20B. Die Antriebsrollen 15A, 15B werden von einem Motor angetrieben und weisen jeweils eine Verzahnung 16A, 16B auf, die in einer Wirkverbindung mit den entsprechenden Verzahnungen 11A, 11B der Förderbänder 10A, 10B stehen. Hieraus folgt, dass sich die Förderbänder 10A, 10B in Transportrichtung bewegen, wenn sich die Antriebsrollen 15A, 15B drehen.

[0027] Zwischen den jeweiligen Antriebsrollen 15A, 15B und den Umlenkungsrollen 20A, 20B sind jeweils eine Mehrzahl, beispielsweise acht, Tragerollen 25A, 25B aus Edelstahl oder Kunststoff oder Aluminium vorgesehen, die die Förderbänder 10A, 10B stützen bzw. kraftbeaufschlagen. Die Kraftbeaufschlagung wird dadurch realisiert, dass Federelemente 30A an einem der Zahnriemenantriebe, vorliegend dem Zahnriemenantriebe 5A vorgesehen sind, die eine Kraft senkrecht zur Umlaufsrichtung der Förderbänder 10A, 10B auf die Tragerollen 25A, 25B ausüben. Die Anzahl und die Positionierung der Federelemente 30A kann hierbei variabel ausgestaltet und dadurch optimal an die gewünschten Bedingungen angepasst werden. Um ein Durchhängen der Förderbänder zu verhindern, sind die Tragerollen 25A, 25B eines jeden Zahnriemenantriebs 5A, 5B in Umlaufsrichtung direkt benachbart in Transportrichtung angeordnet. Der Zahnriemenantrieb 5A ist in einer Art beabstandet von dem Zahnriemenantrieb 5B vorgesehen, sodass die Förderbänder 10A, 10B hierbei einen Transportschacht 40 ausbilden und sich direkt mit ihren Oberflächen zugewandt sind. Durch diesen Transportschacht 40 kann eine pastöse, formbare Lebensmittelmasse, wie etwa Käse, geführt und gleichzeitig geformt werden. In Fig. 1 sind auch die radial abstehenden Tragescheiben 26A, 26B der Tragerollen 25A, 25B erkennbar. Die Tragescheiben 26A, 26B sind als radiale Erhebungen der Tragerollen 25A, 25B vorgesehen und bilden zusammen mit den Tragerollen 25A, 25B eine einstückig ausgebildete Einheit. Auf welche Weise diese Tragescheiben 26A, 26B zu einer Geräuschreduktion des Zahnriemenantriebs bzw. der Anordnung führen, wird in den folgenden Figuren im Detail gezeigt.

[0028] Fig. 2 zeigt ein freistehendes Förderband 10 in einer perspektivischen Ansicht, sodass dessen Aufbau besser zu erkennen ist. Es ist erkennbar, dass die Verzahnung 11 von einer durchgehend geradlinig verlaufenden Nut 12 durchsetzt ist. Hierbei verläuft die Nut 12 entlang der Transportrichtung/Umlaufsrichtung. In Fig. 2 sind hierzu vier Nuten 12 in die Verzahnung 11 eingebracht, wobei die Anzahl im Prinzip frei wählbar ist. Je größer die Anzahl der Nuten 12 ist, desto gleichmäßiger kann eine Kraft über die Tragescheiben 26, wie nachstehend gezeigt wird, auf das Förderband 10 übertragen werden. Die Nuten 12 haben eine definierte Tiefe und weisen einen ebenen Grund bzw. Boden auf. Über diesen Boden kann eine Wandung der Nuten beispielsweise geradlinig oder v-förmig auseinanderlaufen. Die v-förmig auslaufende Form kann die Zentrierung beim Einbringen der Tragescheibe erleichtern, wobei auf der anderen Seite die geradlinige Wandung kostengünstiger herstellbar ist.

[0029] Fig. 3 zeigt in einer Detailansicht, wie die Tragescheibe 26 der Tragerollen 25 auf dem Boden der Nut 12 aufliegt und auf dieser abrollt. Dadurch, dass die Höhe der Erhebung der Tragescheibe 26 mindestens genauso hoch wie die Vertiefung der Nut 12 ist, wird vermieden, dass die Verzahnung 11 auf den Umfang der Tragerollen 25 aufschlägt. Messungen haben gezeigt, dass dies den Geräuschpegel um 10-15 dB reduzieren kann. Um dies auch für eine Mehrzahl von Tragerollen 25 zu gewährleisten, müssen die Tragerollen fluchtend hintereinander angeordnet werden, sodass ihre jeweilige Tragescheibe 26 in die geradlinig verlaufende Nut 12 aufgenommen werden kann.

[0030] Die Zahnriemenantriebe 5A, 5B aus Fig. 1 können auch alternativ ausgestaltet werden, um Geräusche zu reduzieren und die seitliche Stabilität der Führung des Förderbandes zu erhöhen.

[0031] Ob überhaupt Tragrollen 25A, 25B verwendet werden müssen hängt im Wesentlichen von der Länge und der Belastung des Förderbandes ab, sodass zum einen auch Ausgestaltungen zweckmäßig sein können, die ohne Tragrollen 25A, 25B auskommen.

[0032] Sowohl bei Ausgestaltungen der Zahnriemenantriebe 5A, 5B mit oder ohne Tragrollen 25A, 25B ist eine weitere Möglichkeit der Lärmreduzierung und der Bereitstellung einer seitlichen Führung des Förderbandes dadurch gegeben, dass die Umlenkrolle 20A, 20B und/oder die Antriebsrolle 15A, 15B ebenfalls radial abstehende Tragscheiben 17, 21 aufweisen, die auf dem Boden der Nuten 12 des Förderbandes 10A, 10B abrollen. Wie schon im Zusammenhang mit den Tragrollen 25A, 25B beschrieben für dies zu einer effektiven Verringerung der Kontaktfläche, was eine Minimierung der Betriebsgeräusche zur Folge hat.

[0033] Die Antriebsrolle 15A, 15B aus Fig. 1 kann also durch eine Antriebsrolle 15C gemäß Fig. 4a ersetzt werden, die neben ihrer Verzahnung 16 zumindest eine oder mehrere radial abstehende Tragscheiben 17 entlang ihrer Achse 19A aufweist. Der Radius der Tragscheiben 17 ist im Vergleich zum äußeren Umfang der Verzahnung zu 16 so ausgestaltet, dass die Tragscheiben mit einer Strecke „s“ 18 über den äußeren Umfang der Verzahnung hervor. Die Strecke „s“ 18 ist dabei so ausgestaltet, dass zum einen die Tragscheiben auf dem Boden der Nuten 12 des Förderbandes 10 abrollen können.

[0034] Die Umlenkrolle 20A, 20B aus Fig. 1 kann also durch eine Umlenkrolle 20C gemäß Fig. 4a ersetzt werden, die entlang ihrer Achse 19B eine oder mehrere radial abstehende Tragscheiben 21 aufweist. Der Radius der ist so ausgestaltet, dass die Tragscheiben auf dem Boden der Nuten 12 des Förderbandes 10 abrollen können, und dass zum anderen die Verzahnung 16 der Antriebsrolle 15C effektiv in die Verzahnung 11 des Förderbandes 10 greift.

[0035] Folglich sind folgende Kombinationen des Zahnriemenantriebs zur Geräuschreduzierung und zur Bereitstellung einer seitlichen Führung des Förderbandes im Betrieb möglich:

- 1) Antriebsrolle mit Tragscheibe, Umlenkrolle ohne Tragscheiben;
- 2) Antriebsrolle ohne Tragscheiben, Umlenkrolle mit Tragscheiben;
- 3) Antriebsrolle mit Tragscheiben, Umlenkrolle mit Tragscheiben;
- 4) Antriebsrolle mit Tragscheiben, Umlenkrolle ohne Tragscheiben; Tragrolle ohne Tragscheiben;
- 5) Antriebsrolle mit Tragscheiben, Umlenkrolle ohne Tragscheiben; Tragrolle mit Tragscheiben;
- 6) Antriebsrolle ohne Tragscheiben, Umlenkrolle ohne Tragscheiben; Tragrolle mit Tragscheiben;
- 7) Antriebsrolle ohne Tragscheiben, Umlenkrolle mit Tragscheiben; Tragrolle ohne Tragscheiben;
- 8) Antriebsrolle mit Tragscheiben, Umlenkrolle mit Tragscheiben; Tragrolle ohne Tragscheiben;
- 9) Antriebsrolle mit Tragscheiben, Umlenkrolle mit Tragscheiben; Tragrolle mit Tragscheiben.

Patentansprüche

1. Zahnriemenantrieb zum Transport in einem Herstellungs- und/oder Verpackungsprozess umfassend mindestens eine Antriebsrolle (15A, 15B) mit einer entlang ihres äußeren Umfangs verlaufenden Verzahnung (16A, 16B), mindestens ein Förderband (10A, 10B), das eine Innenseite und eine Verzahnung (11A, 11B) entlang der Innenseite aufweist und von der Antriebsrolle (15A, 15B) angetrieben wird, wobei das Förderband (10A, 10B) parallel zu seiner Umlaufrichtung eine oder mehrere durchgehende Nuten (12) in der Verzahnung (11A, 11B) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine oder mehrere Tragerollen (25A, 25B) vorgesehen sind, die eine oder mehrere radial abstehende Tragescheiben (26A, 26B) als Erhebungen aufweisen, die kraftbeaufschlagend an der Innenseite des Förderbandes (10A, 10B) anliegen, wobei die Erhebungen als Gegenstücke zu den Nuten (12) des Förderbandes (10A, 10B) ausgebildet

sind und dass die Tragescheiben (26A, 26B) so angeordnet sind, dass die Erhebungen auf dem Boden der Nuten (12) aufliegen.

2. Zahnriemenantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Förderband die Antriebsrolle (15A, 15B) und eine Umlenkrolle (20A, 20B) umläuft und dass die Tragerollen (25A, 25B) zwischen der Antriebsrolle (15A, 15B) und der Umlenkrolle (20A, 20B) angeordnet sind.
3. Zahnriemenantrieb nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Umlenkrolle (20A, 20B) entweder wie die Antriebsrolle (15A, 15B) oder wie die Tragerollen (25A, 25B) ausgebildet ist.
4. Zahnriemenantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Oberseite der Erhebung der Tragerollen (25A, 25B) senkrecht zur Umlaufrichtung flach ausgebildet ist.
5. Zahnriemenantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Tragerollen (25A, 25B) das Förderband mittels einer Feder kraftbeaufschlagt.
6. Anordnung umfassend zwei Zahnriemenantriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 5 zum Transport in einem Herstellungs- und/oder einem Verpackungsprozess, wobei der erste Zahnriemenantrieb (5A) neben dem zweiten Zahnriemenantrieb (5B) beanstandet angeordnet ist, wobei die jeweiligen Tragerollen (25A, 25B) einander zugewandt sind und die Förderbänder (10A, 10B) des ersten und des zweiten Zahnriemenantriebs einen Transportschacht (40) ausbilden.
7. Anordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Tragerollen (25A, 25B) des ersten Zahnriemenantriebs (5A) und des zweiten Zahnriemenantriebs (5B) in Umlaufrichtung zueinander versetzt angeordnet sind.
8. Anordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Tragerollen (25A, 25B) des ersten Zahnriemenantriebs (5A) und des zweiten Zahnriemenantriebs (5B) in Umlaufrichtung zueinander gegenüberliegend angeordnet sind.
9. Verwendung von Tragescheiben zur Führung eines Förderbandes geeignet für einen Zahnriemenantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Tragescheiben (26A, 26B) parallel zur Umlaufrichtung des Förderbandes (10A, 10B) ausgerichtet sind und dass die Tragescheiben (26A, 26B) in die Nuten (12) des Förderbandes eingreifen und dadurch das Förderband (10A, 10B) führen.
10. Zahnriemenantrieb zum Transport in einem Herstellungs- und/oder Verpackungsprozess umfassend mindestens eine Antriebsrolle (15A, 15B) mit einer entlang ihres äußeren Umfangs verlaufenden Verzahnung (16A, 16B), mindestens ein Förderband (10A, 10B), das eine Verzahnung (11A, 11B) entlang seiner Innenseite aufweist und von der Antriebsrolle (15A, 15B) angetrieben wird, wobei das Förderband (10A, 10B) parallel zu seiner Umlaufrichtung eine oder mehrere durchgehende Nuten (12) in der Verzahnung (11A, 11B) aufweist, mindestens eine Umlenkrolle (20A, 20B), wobei das Förderband (10A, 10B) die Umlenkrolle (20A, 20B) umläuft, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Umlenkrolle (20A, 20B) eine oder mehrere radial abstehende Tragescheiben (21) als Erhebungen aufweist, die kraftbeaufschlagend an der Innenseite des Förderbandes (10A, 10B) anliegen, wobei die Erhebungen als Gegenstücke zu den Nuten (12) des Förderbandes (10A, 10B) ausgebildet sind und dass die Tragescheiben (21) so angeordnet sind, dass die Erhebungen auf dem Boden der Nuten (12) aufliegen.
11. Zahnriemenantrieb zum Transport in einem Herstellungs- und/oder Verpackungsprozess umfassend mindestens eine Antriebsrolle (15A, 15B) mit einer entlang ihres äußeren Umfangs verlaufenden Verzahnung (16A, 16B), mindestens ein Förderband (10A, 10B), das eine Verzahnung (11A, 11B) entlang seiner Innenseite aufweist und von der Antriebsrolle (15A, 15B) angetrieben wird, wobei das Förderband (10A, 10B) parallel zu seiner Umlaufrichtung eine oder mehrere durchgehende Nuten (12) in der Verzahnung (11A, 11B) aufweist, mindestens eine Umlenkrolle (20A, 20B), wobei das Förderband (10A, 10B) die Umlenkrolle (20A, 20B) umläuft, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Antriebsrolle (15A, 15B) eine oder mehrere radial abstehende Tragescheiben (17) als Erhebungen aufweist, die kraftbeaufschlagend an der Innenseite des Förderbandes (10A, 10B) anliegen, wobei die Erhebungen als Gegenstücke zu den Nuten (12) des Förderbandes (10A, 10B) ausgebildet sind und dass die Tragescheiben (17) so angeordnet sind, dass die Erhebungen auf dem Boden der Nuten (12) aufliegen.

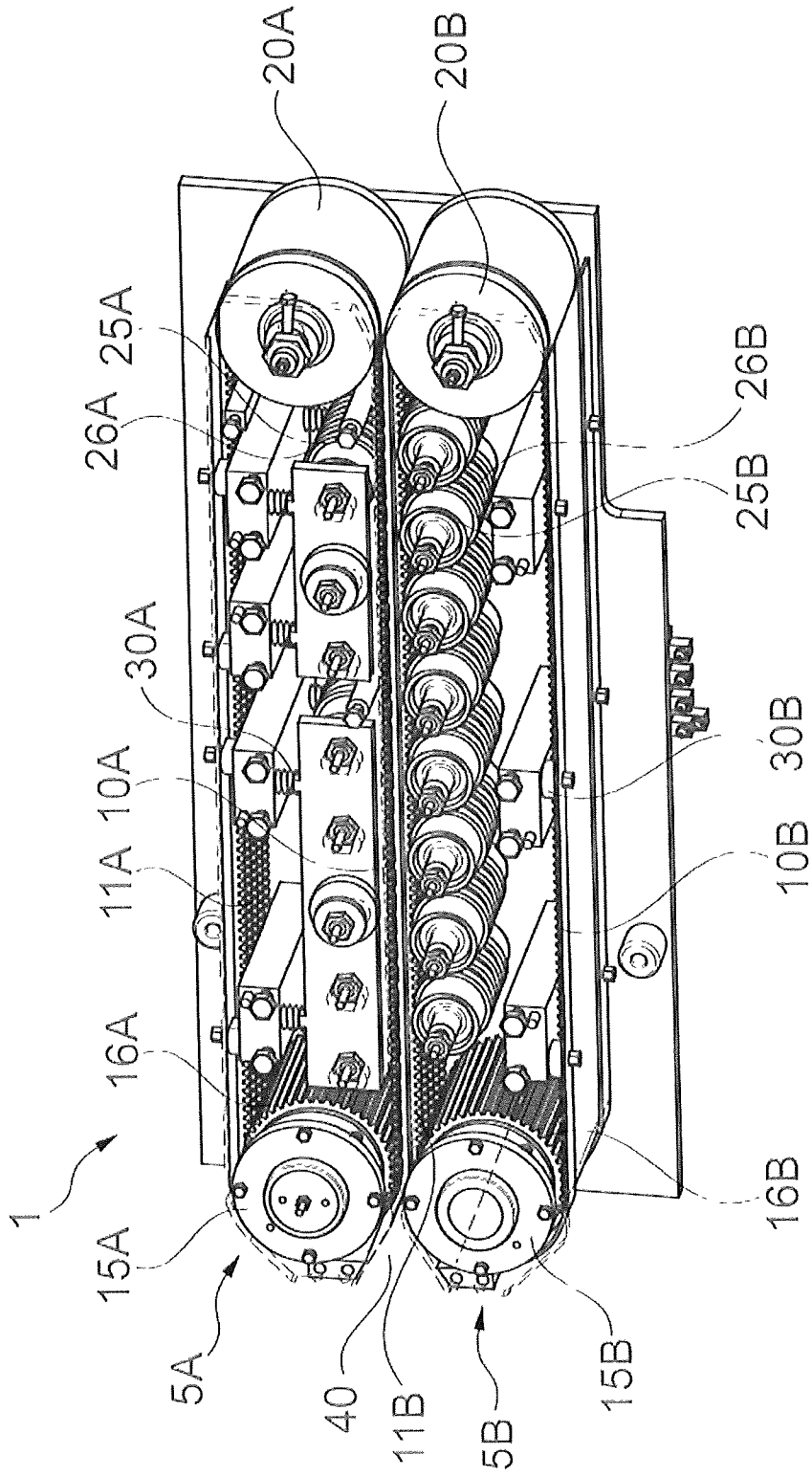


Fig. 1

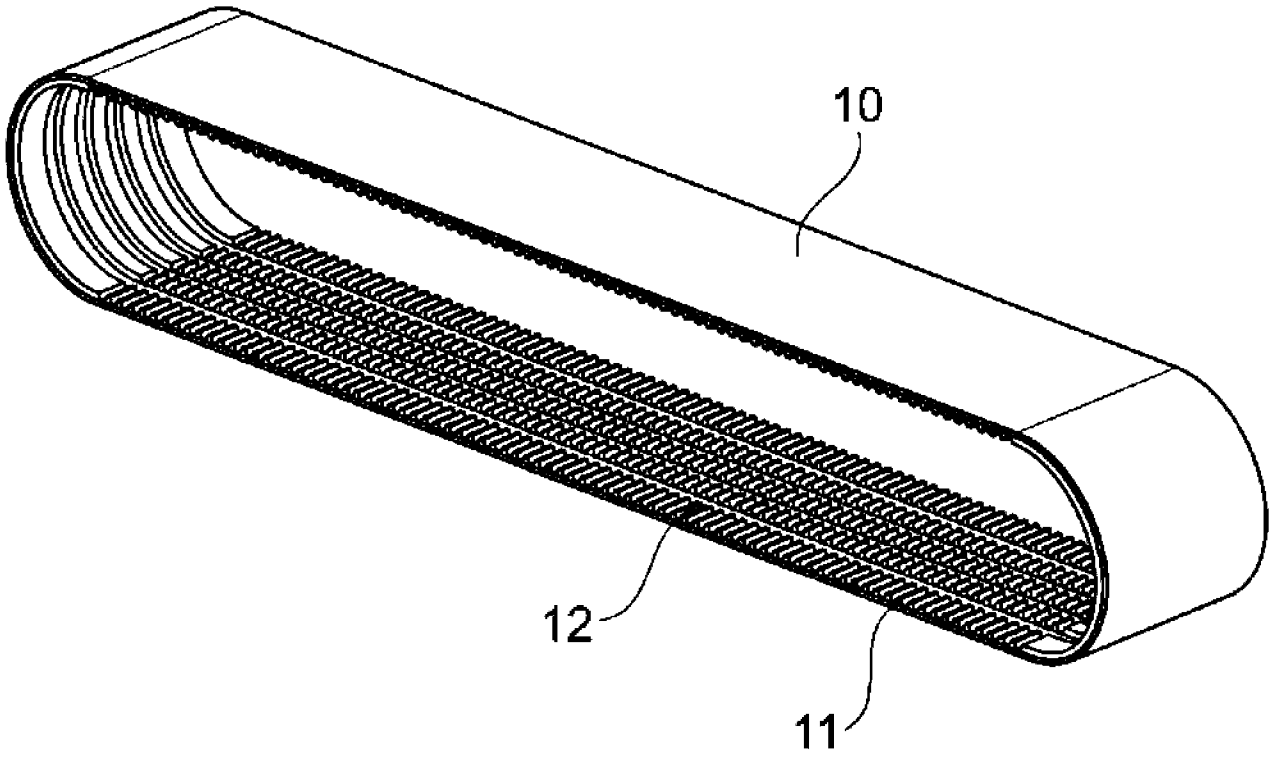


Fig. 2

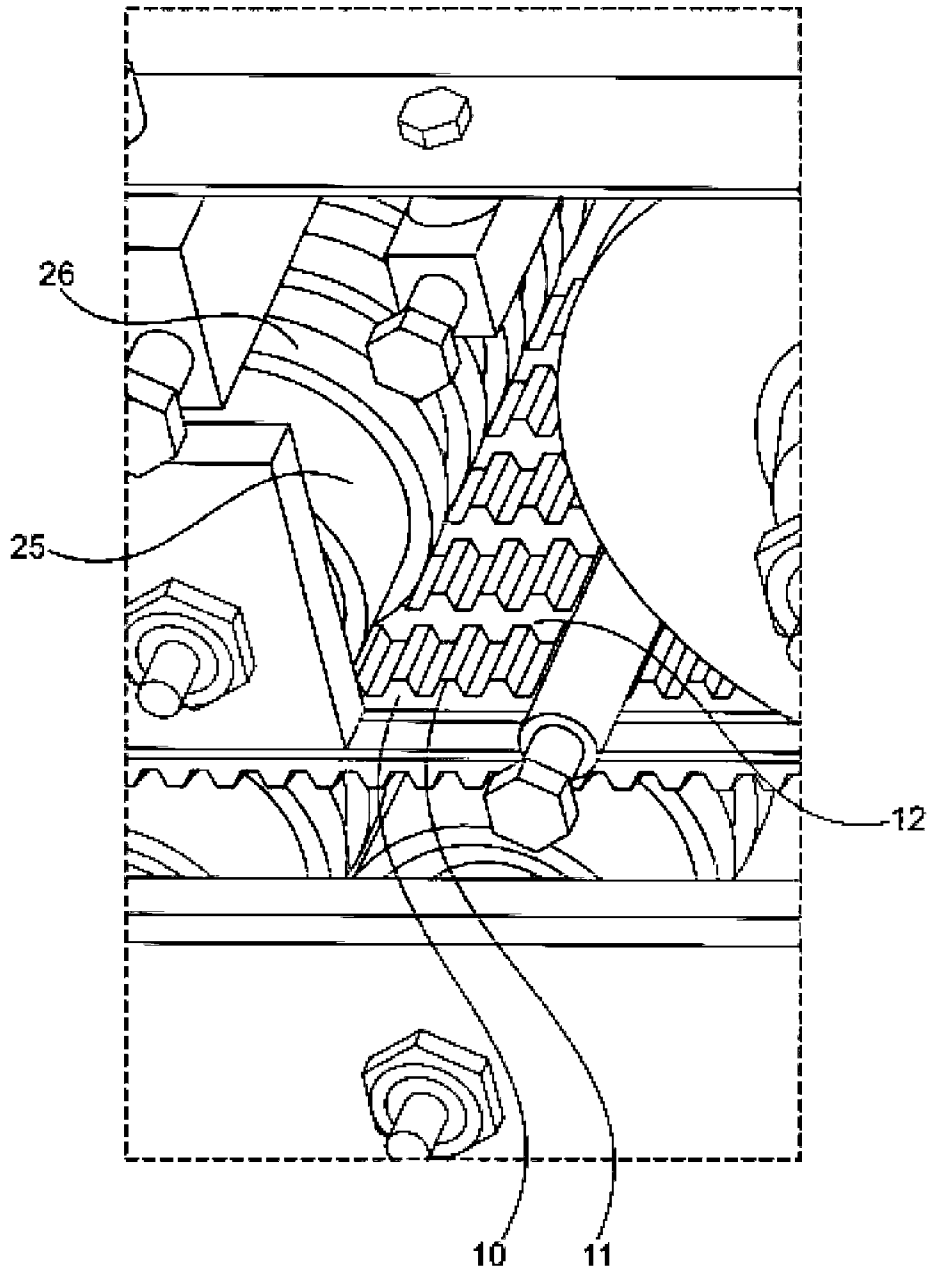


Fig. 3

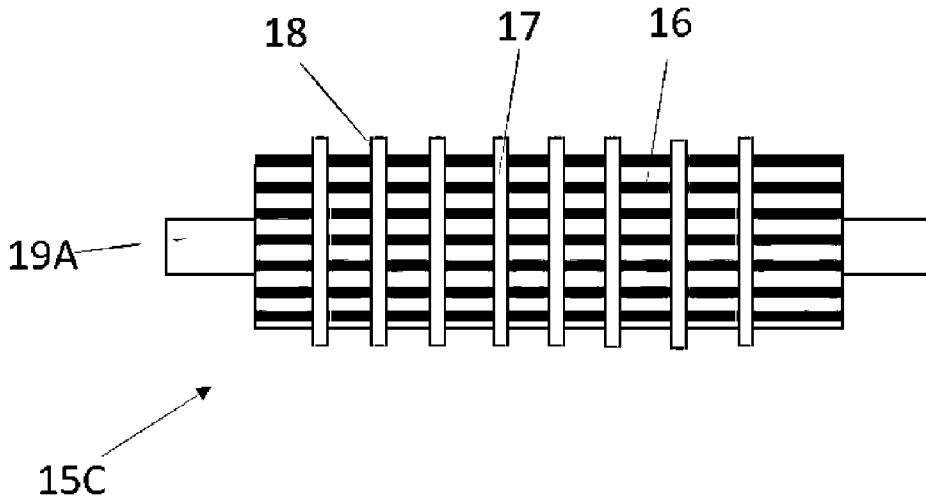


Fig. 4a

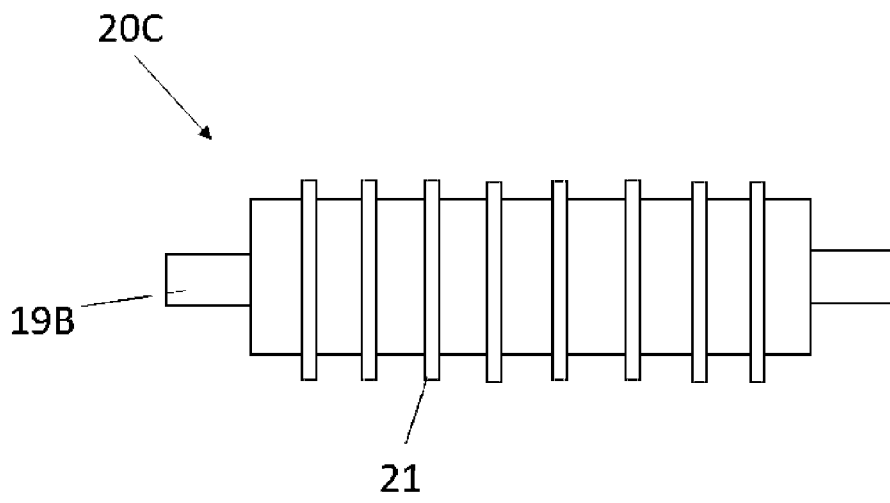


Fig. 4b