

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
23. November 2017 (23.11.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/198771 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
B65G 19/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/061979

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. Mai 2017 (18.05.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 109 228.2
19. Mai 2016 (19.05.2016) DE

(71) Anmelder: **WOTAN TECHNISCHES BÜRO GMBH**
[DE/DE]; Eichelbergweg 3, 93176 Beratzhausen (DE).

(72) Erfinder: **OBERPRILLER, Walter**; Eichelbergweg 3,
93176 Beratzhausen (DE).

(74) Anwalt: **BERGMEIER, Werner**; Friedrich-Ebert-Strasse
84, 85055 Ingolstadt (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP,
KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: DIVIDER CONVEYOR

(54) Bezeichnung: WEICHENFÖRDERER

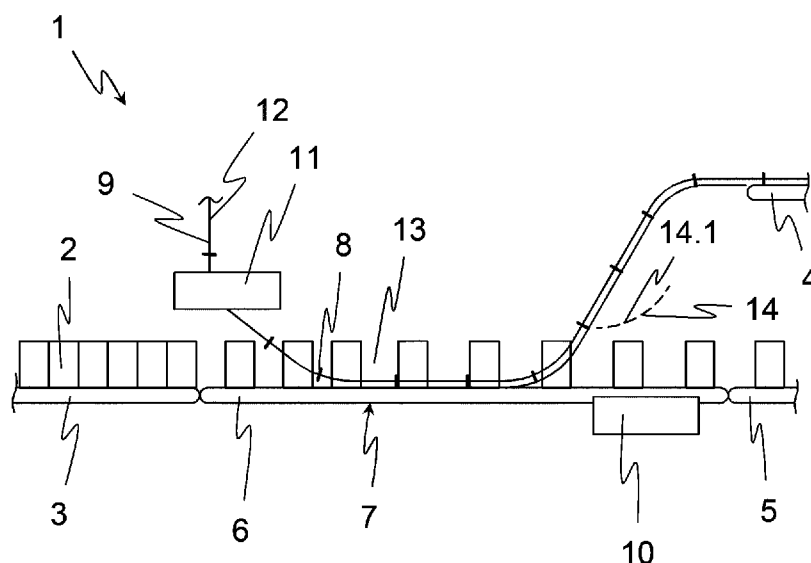


Fig. 1a

(57) **Abstract:** The present invention relates to a divider conveyor for transporting goods (2) and/or groups of goods (28) in a transport direction from at least one conveyor (3) selectively to at least one first withdrawal conveyor (4) or at least one second withdrawal conveyor (5). Said divider conveyor comprises at least one conveyor device (7) having at least one first conveyor (6) for receiving goods (2) and/or groups of goods (28) from a conveyor (3), at least one divider element (14; 18; 24) and at least one drive system (9). Said drive system (9) extends in the direction of transport in the region of the conveyor device (7) and in the region of the divider element (14; 18; 24), and comprises at least one drive element (8) that can be moved on a drive path. The divider element (14; 18; 24) can be moved between an open and a closed operational position. When in the closed operational position, the conveyor device (7) and the divider element (14; 18; 24) are operatively connected and the drive path is essentially parallel to the divider element (14; 18; 24)



WO 2017/198771 A2



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

in the region of the divider element (14; 18; 24) such that the goods (2) and/or the group of goods (28) follow the drive path. According to the invention, the divider element (14; 18; 24), in the open operational position, does not intersect the drive path. The invention also relates to a method for conveying goods (2) and/or groups of goods (28) in a transport direction, a divider element (14; 18; 24) being positioned in an open or a closed operational position.

(57) **Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Weichenförderer zum Fördern von Stückgut (2) und/oder Stückgutgruppen (28) in einer Förderrichtung von zumindest einem Zuförderer (3) wahlweise zu zumindest einem ersten Abförderer (4) oder zumindest einem zweiten Abförderer (5), umfassend zumindest eine Fördereinrichtung (7) mit zumindest einem ersten Förderer (6) zur Übernahme von Stückgut (2) und/oder Stückgutgruppen (28) von dem Zuförderer (3), zumindest ein Weichenelement (14; 18; 24) und zumindest eine Mitnehmereinrichtung (9), wobei sich die Mitnehmereinrichtung (9) in Förderrichtung in den Bereich der Fördereinrichtung (7) und in den Bereich des Weichenelements (14; 18; 24) erstreckt und zumindest ein Mitnehmerelement (8) aufweist, das auf einer Mitnehmertrajektorie bewegbar ist, wobei das Weichenelement (14; 18; 24) zwischen einer offenen und einer geschlossenen Betriebsstellung bewegbar ausgebildet ist, wobei in seiner geschlossenen Betriebsstellung eine Wirkverbindung zwischen der Fördereinrichtung (7) und dem Weichenelement (14; 18; 24) besteht und die Mitnehmertrajektorie im Bereich des Weichenelements (14; 18; 24) im Wesentlichen parallel zum Weichenelement (14; 18; 24) ist, sodass das Stückgut (2) und/oder die Stückgutgruppe (28) der Mitnehmertrajektorie folgt. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass das Weichenelement (14; 18; 24) in seiner offenen Betriebsstellung die Mitnehmertrajektorie nicht schneidet. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Fördern von Stückgut (2) und/oder Stückgutgruppen (28) in einer Förderrichtung, wobei ein Weichenelement (14; 18; 24) in einer offenen oder einer geschlossenen Betriebsstellung positioniert wird.

Weichenförderer

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Weichenförderer zum Fördern von Stückgut und/oder Stückgutgruppen in einer Förderrichtung von zumindest einem in einer Zuförderebene angeordneten Zuförderer wahlweise zu zumindest einem in einer ersten Abförderebene angeordneten ersten Abförderer oder zumindest einem in einer zweiten Abförderebene angeordneten zweiten Abförderer, umfassend zumindest eine Fördereinrichtung mit zumindest einem ersten Förderer zur Übernahme von Stückgut und/oder Stückgutgruppen von dem Zuförderer, zumindest ein Weichenelement und zumindest eine Mitnehmereinrichtung, wobei sich die Mitnehmereinrichtung in Förderrichtung in den Bereich der Fördereinrichtung und in den Bereich des Weichenelements erstreckt und zumindest ein Mitnehmerelement aufweist, das auf einer Mitnehmertrajektorie bewegbar ist, wobei das Weichenelement zwischen einer offenen und einer geschlossenen Betriebsstellung bewegbar ausgebildet ist, wobei in seiner geschlossenen Betriebsstellung eine Wirkverbindung zwischen der Fördereinrichtung und dem Weichenelement besteht und die Mitnehmertrajektorie im Bereich des Weichenelements im Wesentlichen parallel zum Weichenelement ist, sodass das Stückgut und/oder die Stückgutgruppe der Mitnehmertrajektorie folgt.

Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Vorrichtungen zum Fördern von Stückgut und/oder Stückgutgruppen bekannt.

Aus der österreichischen Patentschrift AT 315 742 B ist ein Schräg- oder Senkrechtförderer von Stückgut bekannt. Der Förderer besteht aus einem Förderband zum Zu- und Abfördern des Stückguts, einer an das Förderband anschließenden und mit einer Antriebseinheit versehenen Rollenbahn sowie einer sich zwischen der Rollenbahn und dem Förderband zum Abfördern des Stückguts erstreckenden Steigstrecke. Die Steigstrecke kann als Gleitbahn ausgebildet sein. Der Transport des Stückguts entlang der Steigstrecke er-

folgt mittels einer umlaufenden Förderkette, die mit Mitnehmern versehen ist. In der Mitte der Steigstrecke ist eine Weichenklappe angeordnet, über die das Stückgut einem weiteren Förderband zum Abfördern des Stückguts zugeführt werden kann.

Ein Förderer, der abwechselnd eine Stückgutgruppe geradeaus und die nächste Stückgutgruppe schräg nach unten leitet, ist aus der US 7,547,184 B2 bekannt. Der Wechsel erfolgt dabei durch ein Transportband, das zwei flexible Platten und dazwischen liegende Lücken aufweist, so dass die Stückgutgruppen in die eine Richtung geleitet werden, wenn sie auf die Platten kommen und in die andere Richtung, wenn sie an eine Lücke kommen. Durch das Transportband ist also das Verteilungsmuster der Stückgutgruppen vorgegeben, eine dynamische Auslenkung der einzelnen Stückgutgruppen ist nicht möglich.

Die US-amerikanische Patentschrift US 4,036,355 A offenbart einen reinen Höhenförderer für Stückgut aufweisend ein umlaufendes oberes und unteres Transportband zum Zu- und Abfördern des Stückguts, eine sich vom oberen Transportband zum unteren Transportband erstreckende Gleitbahn und ein entlang der Gleitbahn verlaufendes, umlaufend angetriebenes Transportband mit flexiblen Mitnehmern zum Fördern des Stückguts entlang der Gleitbahn.

Daneben muss häufig Stückgut, das aus bestimmten Zuförderquellen stammt, auf verschiedene Behandlungsstationen verteilt werden. Vorrichtungen, die eine solche Verteilfunktion erfüllen, sind ebenfalls aus dem Stand der Technik bekannt (DE 10 2013 218 403 A1, DE 10 2004 048 515 A1).

Trotz der aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen bleibt das schnelle, flexible und produktschonende Fördern und Verteilen von Stückgut und/oder Stückgutgruppen ein zentrales Ziel der Weiterentwicklung entsprechender Vorrichtungen und Verfahren.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher eine Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, die ein schnelles, flexibles und produktschonendes Fördern und Verteilen von Stückgut und/oder Stückgutgruppen ermöglicht.

Die Aufgabe wird gelöst durch einen Weichenförderer und ein Verfahren zum Fördern von Stückgut und/oder Stückgutgruppen mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche.

Vorgeschlagen wird ein Weichenförderer zum Fördern von Stückgut und/oder Stückgutgruppen in einer Förderrichtung von zumindest einem in einer Zuförderebene angeordneten Zuförderer wahlweise zu zumindest einem in einer ersten Abförderebene angeordneten ersten Abförderer oder zumindest einem in einer zweiten Abförderebene angeordneten zweiten Abförderer. Der Weichenförderer umfasst dabei zumindest eine Fördereinrichtung mit zumindest einem ersten Förderer zur Übernahme von Stückgut und/oder Stückgutgruppen von dem Zuförderer. Außerdem umfasst er zumindest ein Weichenelement und zumindest eine Mitnehmereinrichtung. Die Mitnehmereinrichtung erstreckt sich dabei in Förderrichtung in den Bereich der Fördereinrichtung und in den Bereich des Weichenelements und weist zumindest ein Mitnehmerelement auf, das auf einer Mitnehmertrajektorie bewegbar ist. Das Weichenelement ist zwischen einer offenen und einer geschlossenen Betriebsstellung bewegbar ausgebildet. In seiner geschlossenen Betriebsstellung besteht eine Wirkverbindung zwischen der Fördereinrichtung und dem Weichenelement. Ferner ist in der geschlossenen Betriebsstellung des Weichenelements die Mitnehmertrajektorie im Bereich des Weichenelements im Wesentlichen parallel zum Weichenelement, sodass das Stückgut und/oder die Stückgutgruppe der Mitnehmertrajektorie folgt.

Unter „Stückgut“ bzw. „Stückgutgruppe“ wird im Rahmen des vorliegenden Textes jede Art von Artikel, Gebinde, Produkt, Ware oder Ähnliches bzw. jede Art von Artikelgruppe, Gebindegruppe, Produktgruppe, Warengruppe oder Ähnliches verstanden.

Das Stückgut und/oder die Stückgutgruppe wird von zumindest einem Zuförderer übernommen und wahlweise zu zumindest einem ersten Abförderer oder zumindest einem zweiten Abförderer gefördert. Nachfolgend werden das Stückgut und/oder die Stückgutgruppen durch den ersten oder den zweiten Abförderer einer weiteren Verarbeitung bzw. Handhabung zugeführt.

Das Fördern des Stückguts bzw. der Stückgutgruppen erfolgt dabei in einer Förderrichtung. Mit Förderrichtung ist hier jeweils die durchschnittliche Bewegungsrichtung des Stückguts bzw. der Stückgutgruppen gemeint. Im Verlauf der Förderung kann sich die Förderrichtung ändern. Auf dem Zuförderer und dem Abförderer ist die Förderrichtung in der Regel weitgehend horizontal. Wird das Stückgut und/oder die Stückgutgruppe aber beispielsweise von der Zuförderebene in eine von der Zuförderebene verschiedene Abförderebene gefördert, dann bekommt die Förderrichtung noch eine vertikale Komponente dazu.

Die Anzahl an Zuförderern und die Anzahl an Abförderern kann dabei gleich oder auch verschieden sein. Ist die Anzahl an Zuförderern gleich der Anzahl an Abförderern, so werden im einfachsten Fall mehrere Stückgutströme gleichzeitig nebeneinander verarbeitet, die vorzugsweise durch Trennelemente jeweils in einer eigenen Spur gehalten werden. Es können aber auch Umsortierungen innerhalb der Stückgutströme stattfinden. Ist die Anzahl an Zuförderern verschieden von der Anzahl an Abförderern, so wird das Stückgut bzw. die Stückgutgruppen von dem bzw. den Zuförderern auf den bzw. die Abförderer vereinigt oder verteilt, je nachdem ob die Anzahl der Zuförderer größer oder kleiner als die Anzahl der Abförderer ist.

Der Zuförderer ist beispielsweise als Stoppband ausgebildet. Normalerweise sammelt sich im Betrieb Stückgut eng hintereinander auf dem Stoppband. Dieses wird sodann an den ersten Förderer der Fördereinrichtung übergeben. Dadurch, dass das Stückgut auf dem ersten Förderer eine höhere Ge-

schwindigkeit hat als auf dem Stoppband ergeben sich Lücken zwischen den einzelnen Stückgütern. Alternativ kann das Stoppband auch kurzfristig schneller betrieben werden, so dass sich Stückgutgruppen – mit entsprechenden Lücken zwischen den Stückgutgruppen – auf dem ersten Förderer bilden.

Die Mitnehmereinrichtung ist dazu ausgebildet, das Stückgut oder die Stückgutgruppen an der Fördereinrichtung zu übernehmen und über das Weichenelement zu führen, wenn dieses in seiner geschlossenen Betriebsstellung ist. Dazu erstreckt sich die Mitnehmereinrichtung – in Förderrichtung gesehen – sowohl in den Bereich der Fördereinrichtung als auch in den Bereich des Weichenelements. Zum Mitnehmen bzw. Führen des Stückguts und/oder der Stückgutgruppen weist die Mitnehmereinrichtung zumindest ein Mitnehmerelement auf. Meist sind jedoch mehrere Mitnehmerelemente vorgesehen, da diese den Vorteil einer kürzeren Taktung von Zuförderer und Weichenförderer mit sich bringen, wodurch höhere Produktdurchsatzraten erreicht werden können. Das Mitnehmerelement ist dabei auf einer Mitnehmertrajektorie bewegbar. Sollten mehrere voneinander verschiedene, aber zueinander parallele Trajektorien der Mitnehmerelemente existieren, so ist unter Mitnehmertrajektorie das Ergebnis der Mittelung dieser Trajektorien zu verstehen.

Das Weichenelement ist zwischen einer offenen und einer geschlossenen Betriebsstellung bewegbar ausgebildet. Diese Bewegung kann dabei sowohl manuell als auch automatisch erfolgen. Vorzugsweise ist das Weichenelement bis auf die Bewegung von der offenen in die geschlossene Betriebsstellung und umgekehrt nicht angetrieben. In der geschlossenen Betriebsstellung des Weichenelements besteht eine Wirkverbindung zwischen der Fördereinrichtung und dem Weichenelement. Der dem Stückgut bzw. der Stückgutgruppe vorgegebene Weg folgt in diesem Fall folglich dem Weichenelement. Ferner ist die Mitnehmertrajektorie im Bereich des Weichenelements im Wesentlichen parallel zum Weichenelement, d.h. die Mitnehmerelemente bewe-

gen sich in einem gewissen Abstand über dem Weichenelement. So können die Mitnehmerelemente das Stückgut und/oder die Stückgutgruppe entlang des Weichenelements und damit entlang der Mitnehmertrajektorie transportieren.

Nach dem Transport über den Weichenförderer wird das Stückgut bzw. die Stückgutgruppe an den ersten oder den zweiten Abförderer übergeben, der das Stückgut bzw. die Stückgutgruppe einer weiteren Verarbeitung bzw. Handhabung zuführt. Die Abförderer können dabei beispielsweise angetriebene Bänder oder leicht geneigte Gleitstrecken sein. Optional kann, wenn das Stückgut und/oder die Stückgutgruppe bei der Übergabe zum Abförderer noch Kontakt zum Mitnehmerelement hat, ein Abfördererelement vor dem eigentlichen Abförderer vorgesehen sein. Dieses bewegt sich mit einer Geschwindigkeit, die größer als die Geschwindigkeit des Mitnehmerelements in Förderrichtung ist. So wird der Kontakt zwischen Mitnehmerelement und Stückgut bzw. Stückgutgruppe schonend aufgehoben.

Erfindungsgemäß schneidet das Weichenelement in seiner offenen Betriebsstellung die Mitnehmertrajektorie nicht.

Das Mitnehmerelement wird folglich in seiner Bewegung entlang der Mitnehmertrajektorie nicht vom Weichenelement behindert, sowohl in der geschlossenen als auch in der offenen Betriebsstellung des Weichenelements. Ein derart ausgebildetes Weichenelement ermöglicht insbesondere vielfältige Ausführungsformen des Mitnehmerelements. Das Mitnehmerelement kann also ohne Rücksichtnahme auf das Weichenelement optimiert werden, beispielsweise um das Stückgut und/oder die Stückgutgruppe produktschonend zu transportieren.

Von Vorteil ist es, wenn der Weichenförderer eine Synchronisiereinrichtung zum Synchronisieren der Position des Stückguts und/oder der Stückgutgruppen mit der Position des Mitnehmerelements aufweist. Diese Synchronisier-

einrichtung ermöglicht es, dass das Stückgut und/oder die Stückgutgruppen wohldefiniert zusammen passen. Insbesondere wird sichergestellt, dass das Mitnehmerelement in Lücken zwischen dem Stückgut bzw. den Stückgutgruppen eingreift und nicht von oben oder von unten auf das Stückgut bzw. die Stückgutgruppe trifft. Des Weiteren ermöglicht es die Synchronisiereinrichtung, dass das Mitnehmerelement langsam an das Stückgut bzw. die Stückgutgruppen herangeführt wird. Durch langsames Heranführen wird ein starker Aufprall des Mitnehmerelements auf das Stückgut bzw. die Stückgutgruppe vermieden, und das Stückgut bzw. die Stückgutgruppe folglich produktschonend behandelt.

Vorteilhafterweise umfasst die Synchronisiereinrichtung eine Sensorik zur Erfassung der Position des Mitnehmerelements, eine der Mitnehmereinrichtung zugeordnete Regelungsanlage zum Regeln der Position des Mitnehmerelements, eine dem ersten Förderer zugeordnete erste Geschwindigkeitsregelungsanlage und elektrische und/oder elektronische Kommunikationsmittel zur Kommunikation mit dem Zuförderer.

Die Sensorik zur Erfassung der Position des Mitnehmerelements kann in vielfältiger Weise ausgebildet sein, beispielsweise als mechanischer Sensor oder als Lichtschranke. Die Sensorik kann dabei das Mitnehmerelement jedes Mal, wenn es an der Sensorik vorbeikommt, erfassen, oder auch nur von Zeit zu Zeit oder beispielsweise nach einem Neustart des Weichenförderers. Wird die Position des Mitnehmerelements nur selten erfasst, so stellt dies selbstverständlich höhere Ansprüche an die Regelungsanlage der Mitnehmereinrichtung, die dann die Position des Mitnehmerelements über einen längeren Zeitraum hinweg genau berechnen muss. Die Regelungsanlage regelt dabei die Position des Mitnehmerelements. Dies kann zum Beispiel durch einen Elektromotor mit einem dazugehörigen Drehwertgeber erfolgen, oder auch durch einen Schrittmotor.

Zur genauen Abstimmung des Mitnehmerelements mit dem ersten Förderer wird die Geschwindigkeit des ersten Förderers mit der ersten Geschwindigkeitsregelungsanlage geregelt. Dabei wird das Mitnehmerelement etwas schneller bewegt als der erste Förderer. So wird das Mitnehmerelement von hinten langsam an das sich auf dem ersten Förderer befindende Stückgut herangeführt und dann mit diesem in Kontakt gebracht. Durch die nur wenig über der Geschwindigkeit des ersten Förderers liegende Geschwindigkeit des Mitnehmerelements wird eine Beschädigung des Stückguts verhindert.

Da die höhere Geschwindigkeit des Mitnehmerelements nur in demjenigen Bereich des ersten Förderers benötigt wird, wo der Kontakt zwischen Mitnehmerelement und Stückgut bzw. Stückgutgruppe hergestellt wird, kann die Geschwindigkeit des Mitnehmerelements nachfolgend verringert werden. Erst wenn das nächste Mitnehmerelement mit dem nächsten zugeführten Stückgut bzw. Stückgutgruppe in Kontakt gebracht werden soll, ist wieder eine Erhöhung der Geschwindigkeit erforderlich. Dieses Vorgehen wird durch den Ausdruck „schwellende Geschwindigkeit“ beschrieben und wird insbesondere bevorzugt bei einer geringen Anzahl an Mitnehmerelementen pro Mitnehmereinrichtung angewandt. Eine schwellende Geschwindigkeit kann aber auch dazu verwendet werden, kurz vor der Übergabe des Stückguts bzw. der Stückgutgruppe an den Abförderer den Kontakt vom Mitnehmerelement zum Stückgut bzw. zur Stückgutgruppe schonend zu lösen. Dabei wird im Falle eines rückseitigen Kontakts das Mitnehmerelement kurzfristig etwas langsamer bewegt, so dass sich das Stückgut bzw. die Stückgutgruppe vom Mitnehmerelement löst.

Schließlich sind elektrische und/oder elektronische Kommunikationsmittel zur Kommunikation mit dem Zuförderer vorgesehen. Mittels dieser Kommunikationsmittel wird der Zuförderer derart gesteuert, dass er das Stückgut bzw. die Stückgutgruppen zum richtigen, d.h. mit dem Mitnehmerelement synchronisierten, Zeitpunkt auf den ersten Förderer übergibt. Dabei kann die Fördereinrichtung und/oder die Mitnehmereinrichtung mit gleichbleibender Ge-

schwindigkeit betrieben und nur der Zeitpunkt und/oder die Geschwindigkeit der Übergabe des Stückguts bzw. der Stückgutgruppen vom Zuförderer auf die Fördereinrichtung geregelt werden. Die dazu gehörige Steuereinheit kann dem Weichenförderer oder dem Zuförderer zugeordnet sein. Liegt der richtige Zeitpunkt zur Übergabe bereits in der Vergangenheit, so wird ein Mitnehmerelement ausgelassen und das Stückgut bzw. die Stückgutgruppe dem darauf folgenden Mitnehmerelement übergeben.

Um das Stückgut bzw. die Stückgutgruppe zum richtigen Zeitpunkt zu übergeben weist der Zuförderer beispielsweise eine Lichtschranke auf, die die Anwesenheit und Position des Stückguts, das sich in unmittelbarer Nähe zum ersten Förderer befindet, feststellt. Durch die Steuerung der Geschwindigkeit des Zuförderers, beispielsweise mit Hilfe eines Drehwertgebers, kann damit eine zeitgenaue Übergabe erreicht werden. Optional weist die Fördereinrichtung eine weitere Lichtschranke auf um zu überprüfen ob das Stückgut bzw. die Stückgutgruppe korrekt übergeben wurde.

Es ist von Vorteil, wenn die Fördereinrichtung mindestens einen in Förderrichtung hinter dem ersten Förderer angeordneten zweiten Förderer, insbesondere mit einer zweiten Geschwindigkeitsregelungsanlage, und/oder mindestens eine Förderbahn aufweist. Mit einem zweiten Förderer lässt sich die Fördereinrichtung so betreiben, dass der erste Förderer eine höhere Geschwindigkeit aufweist als der zweite Förderer. Durch diese höhere Geschwindigkeit werden die Lücken zwischen den einzelnen Stückgütern bzw. Stückgutgruppen größer, was dem Mitnehmerelement mehr Platz zum Eintauchen in die Lücke zwischen zwei Stückgüter bzw. Stückgutgruppen bietet. So kann insgesamt eine höhere Fördergeschwindigkeit gefahren werden. Ist die Geschwindigkeit des ersten Förderers größer als die Geschwindigkeit des Mitnehmerelements, so kann es vorkommen, dass das Mitnehmerelement zunächst einen vorderseitigen Kontakt zum nachfolgenden Stückgut bzw. zur nachfolgenden Stückgutgruppe herstellt. Dieses nachfolgende Stückgut bzw. diese nachfolgende Stückgutgruppe wird dann gegebenenfalls

leicht auf dem ersten Förderer durch die geringere Geschwindigkeit des Mitnehmerelements zurückgehalten. Das Stückgut bzw. die Stückgutgruppe wird sodann auf den zweiten Förderer übergeben. Der zweite Förderer wird mit einer Geschwindigkeit betrieben, die kleiner ist als die Geschwindigkeit des Mitnehmerelements. Sollte das Mitnehmerelement einen vorderseitigen Kontakt zum nachfolgenden Stückgut bzw. zur nachfolgenden Stückgutgruppe hergestellt haben, so löst sich dieser Kontakt auf dem zweiten Förderer. Das Mitnehmerelement wird nun langsam an das Stückgut bzw. die Stückgutgruppe herangeführt und mit diesem in rückseitigen Kontakt gebracht. Der weitere Ablauf erfolgt wie oben beschrieben.

In Kombination mit allen hier beschriebenen Ausführungsformen kann jeder Zuförderer, jeder Abförderer, jeder Förderer der Fördereinrichtung und jede Mitnehmereinrichtung mit einem eigenen Antrieb ausgestattet sein. Die Zuförderer, Abförderer, Förderer der Fördereinrichtungen und Mitnehmereinrichtungen können aber auch alle oder teilweise durch gemeinsame Antriebselemente betrieben werden. In diesem Fall weisen die einzelnen Förderer jeweils ein Übertriebsmittel mit Übersetzung auf, das sie untereinander verbindet, und eine zentrale Geschwindigkeitsregelungsanlage ersetzt zwei oder mehr den einzelnen Einrichtungen zugeordnete Geschwindigkeitsregelungsanlagen.

Über eine der Fördereinrichtung zugeordnete Förderbahn wird das Stückgut bzw. die Stückgutgruppe von dem Mitnehmerelement geschoben. Eine solche Förderbahn kann in vielfältiger Hinsicht vorteilhaft sein. Zum einen ist sie meist kostengünstiger als ein entsprechender Förderer. Zum anderen erfolgt der Übergang von der Förderbahn zum (in der Regel nicht angetriebenen) Weichenelement nicht so abrupt wie der Übergang vom ersten oder zweiten Förderer auf das Weichenelement. Und schließlich kann auf einer geeigneten Förderbahn in einfacher Weise ein Höhenunterschied überwunden werden.

Vorteilhaft ist es auch, wenn der Weichenförderer zumindest eine Führungsbahn aufweist, die Mitnehmereinrichtung sich in den Bereich der Führungsbahn erstreckt und in der geschlossenen Betriebsstellung des Weichenelements eine Wirkverbindung zwischen dem Weichenelement und der Führungsbahn besteht. In der geschlossenen Betriebsstellung des Weichenelements wird also das Stückgut bzw. die Stückgutgruppe von der Fördereinrichtung auf das Weichenelement und von diesem auf die Führungsbahn übergeben. Auf der Führungsbahn kann das Stückgut bzw. die Stückgutgruppe dann, ohne dass ein separater Antrieb notwendig wäre, von den Mitnehmerelementen geschoben werden. Ebenso kann auch auf einer geneigten Führungsbahn ein Höhenunterschied überwunden werden. Die Führungsbahn umfasst dabei bevorzugt ein Gleitblech, Rollen, Leisten, Rohre oder ein umlaufendes Band ohne Antrieb. Das umlaufende Band kann als Kette, Riemen oder Gurt ausgebildet sein und wird über mindestens zwei Umlenkrollen geführt. Im Betrieb des Weichenförderers läuft das Band dabei durch die Reibung zwischen Stückgut bzw. Stückgutgruppe und Band mit.

Von Vorteil ist es, wenn das Weichenelement mindestens ein Weichenstück aufweist, welches insbesondere verschiebbar, klappbar, schwenkbar und/oder herausnehmbar ausgebildet ist.

Ein verschiebbares Weichenstück kann beispielsweise quer zur Förderrichtung verschiebbar ausgebildet sein und lässt sich in einfacher Weise durch einen linearen Antrieb automatisch betreiben. Das Gleiche gilt für ein klappbares Weichenstück, das beispielsweise um eine zur Förderrichtung parallele Achse weggekippt werden kann. Auch in diesem Fall ist eine Automatisierung mittels eines Motors, der diese Drehbewegung ausführt, einfach möglich. Ein schwenkbares Weichenstück ist insbesondere dann von Interesse, wenn das Stückgut bzw. die Stückgutgruppe auch in der offenen Betriebsstellung des Weichenelements über das Weichenelement gefördert wird. Dies kann durch ein Schwenken des Weichenstücks in die eine oder die andere Richtung realisiert werden. Schließlich kann das Weichenstück heraus-

nehmbar ausgebildet sein. Ein manuell herausnehmbares Weichenstück stellt oftmals die kostengünstigste Alternative für ein Weichenelement dar. Es bietet sich vor allem dann an, wenn die Weiche nur selten umgestellt werden muss.

Zwei oder mehr in Förderrichtung hintereinander angeordnete Weichenstücke bieten ferner den Vorteil, dass das Weichenelement dynamisch geschaltet werden kann. Das heißt, wenn ein Stückgut das für dieses Stückgut in einer der Betriebsstellungen geschaltete Weichenstück passiert hat, kann das Weichenstück – falls erforderlich – schon für das nächste Stückgut umgeschaltet werden. Das Weichenstück muss mit dem Umschalten also nicht warten bis das Stückgut das gesamte Weichenelement passiert hat. Somit lässt sich Stückgut auch eng hintereinander fördern, was eine hohe Produktdurchsatzrate ermöglicht.

Vorteilhafterweise weist die Mitnehmeranordnung mindestens einen Mitnehmerantriebsstrang auf, an dem das Mitnehmerelement bzw. die Mitnehmerelemente, insbesondere äquidistant voneinander beabstandet, angeordnet ist bzw. sind. Ferner ist das bzw. die Mitnehmerelement(e) um eine Achse drehbar, die im Wesentlichen parallel zur Förderrichtung ausgerichtet ist, und/oder um eine Achse drehbar, die im Wesentlichen senkrecht zur Förderrichtung und parallel zur Zuförderebene ausgerichtet ist. Die Anordnung des Mitnehmerelements an einem Mitnehmerantriebsstrang, der beispielsweise über ein Zahnrad angetrieben und über Rollen geführt wird, stellt eine besonders effiziente Ausführungsform dar. Als Mitnehmerantriebsstrang können dabei Ketten, Riemen oder Ähnliches eingesetzt werden. Der Mitnehmerantriebsstrang ist bevorzugt endlos umlaufend angeordnet und, falls mehrere Mitnehmerantriebsstränge vorgesehen sind, werden diese bevorzugt synchron zueinander betrieben.

Durch die äquidistante Anordnung der Mitnehmerelemente am Mitnehmerantriebsstrang wird ein gleichförmiger Abstand zwischen dem Stückgut bzw.

den Stückgutgruppen im Bereich der Fördereinrichtung, des Weichenelements und/oder der Führungsbahn gewährleistet, was eine optimale Ausnutzung des vorhandenen Raums und damit auch eine maximale Fördergeschwindigkeit ergibt. Des Weiteren ergibt sich nachfolgend ein zeitlich gleichmäßiger Abtransport des Stückguts bzw. der Stückgutgruppen durch die Abförderer mit den damit verbundenen Vorteilen.

Ist das Mitnehmerelement an nur einem Mitnehmerantriebsstrang angeordnet, so ist es bevorzugt um eine Achse drehbar, die im Wesentlichen parallel zur Förderrichtung ist. Durch diese Drehung kann das Mitnehmerelement in die richtige Position geklappt werden. Beim Rücktransport entlang des Mitnehmerantriebsstrangs kann das Mitnehmerelement dann in eine andere, platzsparende Position geklappt werden. Durch das seitliche Einklappen des Mitnehmerelements in eine Lücke zwischen zwei Stückgütern bzw. Stückgutgruppen kann überdies die Lücke sehr eng, also nur geringfügig größer als die Ausdehnung des Mitnehmerelements in Förderrichtung, gehalten werden. Dies verbessert weiterhin die Produktdurchsatzraten.

Ist das Mitnehmerelement um eine Achse drehbar, die im Wesentlichen senkrecht zur Förderrichtung und parallel zur Zuförderebene ausgerichtet ist, so ergeben sich zweierlei Vorteile: Zum einen kann das Mitnehmerelement dann beim Eintauchen in die Lücke zwischen zwei Stückgütern bzw. Stückgutgruppen so gedreht werden, dass seine Ausdehnung in Förderrichtung möglichst gering ist. Dies ermöglicht wiederum enge Lücken mit den damit verbundenen Vorteilen. Zum anderen kann sich das Mitnehmerelement bei Herstellung des Kontakts zum Stückgut bzw. zur Stückgutgruppe an die äußere Form des Stückguts bzw. der Stückgutgruppe anpassen und sich unter Bildung einer möglichst großen Kontaktfläche an das Stückgut bzw. die Stückgutgruppe anlegen. Dadurch wird ein besonders sicherer und schonender Transport des Stückguts bzw. der Stückgutgruppe gewährleistet.

Es ist von Vorteil, wenn die Mitnehmereinrichtung zwei parallel zueinander angeordnete Mitnehmerantriebsstränge aufweist, wobei das Mitnehmerelement zwischen den beiden Mitnehmerantriebssträngen angeordnet ist und das Mitnehmerelement die beiden Mitnehmerantriebsstränge miteinander verbindet oder sich zumindest über einen Teil der Ausdehnung des Weichenelements und/oder der Führungsbahn quer zur Förderrichtung erstreckt. Durch die Anordnung zwischen zwei Mitnehmerantriebssträngen wird das Mitnehmerelement von zwei Seiten gehalten, was eine hohe Stabilität der Mitnehmereinrichtung ergibt.

Bevorzugt ist der zumindest eine endlos umlaufende Mitnehmerantriebsstrang vollständig in vertikaler Richtung oberhalb der Zuförderebene oder einer der Abförderebenen angeordnet. Durch diese Art der Anordnung wird erreicht, dass der Mitnehmerantriebsstrang nicht um die Fördereinrichtung, das Weichenelement und/oder die Führungsbahn herumgeführt werden muss, mit anderen Worten also die Fördereinrichtung, das Weichenelement und/oder die Führungsbahn nicht innerhalb der Schleife des endlos umlaufenden Mitnehmerantriebsstrangs angeordnet ist. Bei einem Herumführen des Mitnehmerantriebsstrangs um die Fördereinrichtung, das Weichenelement und/oder die Führungsbahn entstehen zwangsläufig ausgedehnte Lücken zwischen den einzelnen Einheiten. Durch die Anordnung des Mitnehmerantriebsstrangs vollständig oberhalb der Zuförderebene oder einer der Abförderebenen wird dies verhindert. Die Übergabe des Stückguts bzw. der Stückgutgruppen zwischen Zuförderer, Fördereinrichtung, Weichenelement und gegebenenfalls Führungsbahn kann somit problemlos erfolgen, da die einzelnen Einheiten Stoß an Stoß installiert werden können.

Das Mitnehmerelement kann außerdem mit einem flächigen Produktkontaktelement ausgestattet sein. Durch den flächigen Kontakt, der sich dadurch mit dem Stückgut bzw. der Stückgutgruppe ergibt, wird das Stückgut bzw. die Stückgutgruppe weitaus schonender behandelt als es im Fall eines Punkt- oder Linienkontakts wäre. Darüber hinaus erlaubt ein flächiges Produktkon-

taktelement die Förderung von Stückgut bzw. Stückgutgruppen unterschiedlicher Größe und insbesondere unterschiedlicher Höhe, ohne dass Veränderungen oder Einstellungen am Mitnehmerelement vorgenommen werden müssen.

Es sind aber auch kostengünstige Ausführungsformen denkbar, bei denen das Mitnehmerelement als Rohr, als Rolle oder als leistenartiges Formteil ausgebildet ist.

Des Weiteren kann das Mitnehmerelement eine elastisch verformbare, an der Oberfläche des Mitnehmerelements angeordnete Schicht aufweisen. Der Einsatz solcher produktschonender Schichten ist mit dem Vorteil verbunden, dass Beschädigungen des mit dem Mitnehmerelement in Kontakt tretenden Stückguts bzw. der mit dem Mitnehmerelement in Kontakt tretenden Stückgutgruppen praktisch vollständig vermieden werden.

Dem Mitnehmerelement kann überdies ein, insbesondere als Abstützrolle, Positionierrolle und/oder Positionierfeder ausgebildetes, Positionierelement zugeordnet sein. Mit Hilfe dieses Positionierelements kann beispielsweise das Mitnehmerelement beim Eingreifen in die Lücke zwischen zwei Stückgütern bzw. Stückgutgruppen so positioniert werden, dass es eine in Förderrichtung minimale Ausdehnung aufweist. Dadurch lässt sich die Lückengröße möglichst gering halten. Das Positionierelement kann aber auch dazu dienen, dass sich das Mitnehmerelement, insbesondere im Steigungsbereich einer schrägen Führungsbahn, abstützt, wodurch es das Stückgut bzw. die Stückgutgruppe optimal abstützt und somit ein Umkippen des Stückguts bzw. der Stückgutgruppe verhindert. Das Positionierelement kann dabei mit einer Positionierschiene zusammenwirken, die zumindest teilweise im Wesentlichen parallel zum Mitnehmerantriebsstrang angeordnet ist. Durch eine solche Positionierschiene kann die Ausrichtung des Mitnehmerelements, mit den oben beschriebenen Vorteilen, besonders effektiv kontrolliert werden.

Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführungsform weist der Weichenförderer im Bereich der Fördereinrichtung, des Weichenelements und/oder der Führungsbahn zumindest eine Verschiebeeinheit zum Verschieben des Stückguts bzw. der Stückgutgruppen quer zur Förderrichtung auf. Durch das Vorsehen von zumindest einer Verschiebeeinheit im Bereich des Weichenförderers wird es möglich, nahezu zeitgleich eine Verteilung des Stückguts bzw. der Stückgutgruppen auf verschiedene Abförderer zu bewirken und Manipulationen an dem Stückgut bzw. den Stückgutgruppen, wie beispielsweise Zusammenführen oder Verteilen, durchzuführen.

Im Betrieb wird das Stückgut durch das Mitnehmerelement auf die Verschiebeeinheit zubewegt und schließlich mit dieser in Kontakt gebracht. Auch im Moment des Inkontaktbringens von Stückgut mit Verschiebeeinheit kann es zu keiner Rotation des Stückguts kommen, da das Stückgut von hinten mit einer Kraft beaufschlagende Mitnehmerelement dies verhindert. Vielmehr wird das Stückgut mit einem zunehmenden Versatz quer zur Förderrichtung, aber in seiner ursprünglichen Ausrichtung relativ zur Förderrichtung weitertransportiert.

Die Verschiebeeinheit weist dabei zumindest ein Verschiebeelement auf. Dieses kann schräg zur Förderrichtung beweglich, klappbar, schwenkbar und/oder herausnehmbar ausgebildet sein. Insbesondere kann das Verschiebeelement als ein schräg zur Förderrichtung verlaufender Abweiser, als ein schräg zur Förderrichtung verlaufender, rotierender Walzenkörper oder als ein verfahrbarer Verschiebestoßer ausgebildet sein. Der verfahrbare Verschiebestoßer kann dabei beispielsweise von einem Linearantrieb linear oder kurvenförmig quer zur Förderrichtung bewegt werden oder an mindestens einem quer zur Förderrichtung laufenden Verschiebeantriebsstrang angeordnet sein. An einem umlaufenden Verschiebeantriebsstrang können mehrere Verschiebestoßer angebracht sein. Es können mehrere Verschiebeelemente parallel miteinander oder unabhängig voneinander betrieben werden. Um das Verschiebeelement automatisch zu positionieren, womit im Folgenden

eine bestimmte Bewegung des Stückguts bzw. der Stückgutgruppe erreicht wird, kann die Verschiebeeinheit elektrische und/oder pneumatische Antriebsmittel aufweisen.

Das Mitnehmerelement kann außerdem zumindest eine im Wesentlichen quer zur Förderrichtung verschiebbare Kontaktfläche aufweisen. Die Verschiebeeinheit wirkt dann auf die zumindest eine Kontaktfläche. Insbesondere bei sehr schrägen Führungsbahnen lastet ein Großteil des Gewichts des Stückguts bzw. der Stückgutgruppe auf der Kontaktfläche des Mitnehmerelements. Durch Verschieben dieser Kontaktfläche wird das Produkt folglich besonders schonend behandelt.

Die Produkthandhabung, also das Zusammenführen, Verteilen und Sortieren des Stückguts bzw. der Stückgutgruppen, kann somit im Bereich der Fördereinrichtung, des Weichenelements und/oder der Führungsbahn erfolgen. Sind mehrere Verschiebeeinheiten vorgesehen, so können sich diese alle in einem Bereich befinden, aber auch auf unterschiedliche Bereiche verteilt sein.

Unabhängig von der genauen Ausprägung sollten die Verschiebeeinheiten an die spezielle Einsatzsituation anpassbar ausgebildet sein. Je nachdem, ob Stückgut oder Stückgutgruppen zusammengeführt oder verteilt werden sollen, je nach Anzahl der Zuförderer und Anzahl der Abförderer werden an die Verschiebeeinheiten unterschiedliche Anforderungen gestellt. Ein schräg zur Förderrichtung verlaufender Abweiser sollte daher beispielsweise entweder beweglich oder leicht austauschbar ausgestaltet sein, um ein möglichst einfaches Anpassen des Weichenförderers an die spezifische Aufgabenstellung zu ermöglichen.

Insbesondere bevorzugt sind Ausführungsformen, gemäß denen die äußeren, also die benachbart zum Rand der Fördereinrichtung, des Weichenelements oder der Führungsbahn angeordneten Verschiebeelemente als schräg

zur Förderrichtung verlaufender Abweiser oder als schräg zur Förderrichtung verlaufende, rotierende Walzenkörpereinheit ausgebildet sind. Diese äußeren Verschiebeelemente sind bevorzugt manuell einstellbar oder sie sind fest eingestellt. Alle inneren, also alle zwischen den äußeren Verschiebeelementen angeordneten Verschiebeelemente sind bevorzugt als schräg zur Förderrichtung bewegliche, elektrisch und/oder pneumatisch betriebene Verteilweichen ausgebildet, die insbesondere bevorzugt programmgesteuert bewegt werden.

Unabhängig von der jeweiligen Anzahl an Zu- und Abförderern kann durch die im Bereich des Höhenförderers optional vorgesehenen Verschiebeeinheiten ein Umgruppieren, ein Zusammenführen oder ein Verteilen des Stückguts und/oder der Stückgutgruppen vorgenommen werden.

Der Weichenförderer ist gemäß der vorangegangenen Beschreibung ausgebildet, wobei die genannten Merkmale einzeln oder in beliebiger Kombination vorhanden sein können.

Ferner wird ein Verfahren zum Fördern von Stückgut und/oder Stückgutgruppen in einer Förderrichtung, wobei ein Weichenelement in einer offenen oder einer geschlossenen Betriebsstellung positioniert wird, beschrieben. Dabei werden die Schritte a) Zuführen zumindest eines Stückguts und/oder einer Stückgutgruppe durch zumindest einen Zuförderer auf eine Fördereinrichtung eines Weichenförderers und b) Heranführen eines sich auf einer Mitnehmertrajektorie bewegendes Mitnehmerelements einer Mitnehmereinrichtung an das Stückgut und/oder an die Stückgutgruppe und Inkontaktbringen des Mitnehmerelements mit dem Stückgut und/oder der Stückgutgruppe durchgeführt. Falls das Weichenelement in seiner geschlossenen Betriebsstellung ist, werden außerdem die Schritte c) Weitertransport des Stückguts und/oder der Stückgutgruppe entlang der Mitnehmertrajektorie auf dem Weichenelement und d) Übergabe des Stückguts und/oder der Stückgutgruppe an einen ersten Abförderer durchgeführt. Falls das Weichenelement aller-

dings in seiner offenen Betriebsstellung ist, werden die Schritte c') Lösen des Kontakts von dem Mitnehmerelement zum Stückgut und/oder zu der Stückgutgruppe und d') Übergabe des Stückguts und/oder der Stückgutgruppe an einen zweiten Abförderer durchgeführt.

Erfindungsgemäß schneidet, falls das Weichenelement in seiner offenen Betriebsstellung ist, das sich auf der Mitnehmertrajektorie bewegendes Mitnehmerelement das Weichenelement nicht. So wird das Mitnehmerelement bei seiner Bewegung nicht vom Weichenelement behindert.

Vorteilhafterweise werden Weichenstücke des Weichenelements in Abhängigkeit von der Position des Mitnehmerelements, des Stückguts und/oder der Stückgutgruppe dynamisch in der offenen und/oder geschlossenen Betriebsstellung positioniert. Durch dieses dynamische Positionieren kann ein Weichenstück in die andere Betriebsstellung geschaltet werden, sobald das Stückgut bzw. die Stückgutgruppe dieses Weichenstück passiert hat. Es werden also nur sehr kleine Lücken zwischen zwei Stückgütern bzw. Stückgutgruppen benötigt, was eine hohe Produktdurchsatzrate ermöglicht.

Vorteilhaft ist es auch, wenn in Schritt a) und/oder b) die Position des Stückguts und/oder der Stückgutgruppe mit der Position des Mitnehmerelements synchronisiert wird. So kann sichergestellt werden, dass das Mitnehmerelement stets in eine Lücke zwischen zwei Stückgütern bzw. Stückgutgruppen eingreift und nicht von oben, unten oder schräg in Kontakt mit dem Stückgut bzw. der Stückgutgruppe kommt, was zu Beschädigungen am Stückgut führen könnte. Ferner kann somit auch der Abstand vom Mitnehmerelement zum Stückgut bzw. zur Stückgutgruppe kontrolliert werden, was wiederum das Heranführen des Mitnehmerelements an das Stückgut bzw. die Stückgutgruppe und das Inkontaktbringen des Mitnehmerelements mit dem Stückgut bzw. der Stückgutgruppe kontrolliert.

Es ist von Vorteil, wenn zum Synchronisieren des Stückguts und/oder der Stückgutgruppe mit dem Mitnehmerelement die Geschwindigkeiten der Fördereinrichtung und der Mitnehmereinrichtung geregelt werden, die Position des Mitnehmerelements bestimmt wird und der Zeitpunkt und/oder die Geschwindigkeit der Übergabe des Stückguts und/oder der Stückgutgruppe vom Zuförderer auf die Fördereinrichtung in Abhängigkeit von der Position des Mitnehmerelements gesteuert und/oder geregelt wird. Durch die Regelung der Geschwindigkeiten der Fördereinrichtung und der Mitnehmereinrichtung wird sichergestellt, dass eine Synchronisierung des Stückguts bzw. der Stückgutgruppe mit dem Mitnehmerelement bestehen bleibt, wenn sich das Stückgut bzw. die Stückgutgruppe auf der Fördereinrichtung befindet und wenn es bzw. sie einmal mit dem Mitnehmerelement synchronisiert ist. Um diese anfängliche Synchronisation zu erhalten wird die Position des Mitnehmerelements bestimmt und dann in Abhängigkeit von dieser Position gesteuert, zu welchem Zeitpunkt und/oder mit welcher Geschwindigkeit das Stückgut bzw. die Stückgutgruppe vom Zuförderer auf die Fördereinrichtung übergeben wird. So wird die Synchronisation mit relativ einfachen und kostengünstigen Mitteln erreicht.

Vorteilhafterweise wird in Schritt b) das Stückgut und/oder die Stückgutgruppe von einem ersten Förderer der Fördereinrichtung auf einen zweiten Förderer der Fördereinrichtung übergeben. Dabei wird der erste Förderer mit einer höheren Geschwindigkeit betrieben als der zweite Förderer. Durch diese höhere Geschwindigkeit sind die Lücken zwischen zwei Stückgütern bzw. Stückgutgruppen größer, was wiederum das Eintauchen des Mitnehmerelements in diese Lücken erleichtert, bzw. bei gegebener Lückengröße eine höhere Produktdurchsatzrate ermöglicht.

Es ist auch von Vorteil, wenn nach Schritt b) der Schritt b1) Weitertransport des Stückguts und/oder der Stückgutgruppe auf der Fördereinrichtung durchgeführt wird. So kann das Stückgut auf einfache Weise noch eine gewisse Strecke bis zum Weichenelement zurücklegen.

Vorteilhaft ist es auch, wenn zwischen Schritt c) und d) der Schritt c1) Weitertransport des Stückguts und/oder der Stückgutgruppe auf einer Führungsbahn des Weichenförderers durchgeführt wird. Dabei kann die Führungsbahn insbesondere mit einer Steigung versehen sein, so dass zusätzlich zum Verteilen des Stückguts bzw. der Stückgutgruppen auch noch eine Höhenförderung durchgeführt wird.

Es ist von Vorteil, wenn in Schritt b) im Falle eines in Förderrichtung rückseitigen Kontakts des Mitnehmerelements zum Stückgut bzw. zur Stückgutgruppe die Bewegung der Fördereinrichtung mit einer Geschwindigkeit erfolgt, die geringer ist als die Geschwindigkeit des Mitnehmerelements in Förderrichtung. Das Mitnehmerelement wird dadurch von hinten langsam an das sich auf der Fördereinrichtung befindende Stückgut bzw. die sich auf der Fördereinrichtung befindende Stückgutgruppe herangeführt und dann mit diesem bzw. dieser in Kontakt gebracht. Durch die bevorzugt nur wenig über der Geschwindigkeit der Fördereinrichtung liegende Geschwindigkeit des Mitnehmerelements wird eine Beschädigung des Stückguts verhindert.

Da die höhere Geschwindigkeit des Mitnehmerelements nur in demjenigen Bereich der Fördereinrichtung benötigt wird, wo der Kontakt zwischen Mitnehmerelement und Stückgut bzw. Stückgutgruppe hergestellt wird, kann die Geschwindigkeit des Mitnehmerelements nachfolgend verringert werden. Erst wenn das nächste Mitnehmerelement mit dem nächsten zugeführten Stückgut bzw. Stückgutgruppe in Kontakt gebracht werden soll, ist wieder eine Erhöhung der Geschwindigkeit erforderlich.

Im Falle eines in Förderrichtung vorderseitigen Kontakts des Mitnehmerelements zum Stückgut bzw. zur Stückgutgruppe erfolgt die Bewegung der Fördereinrichtung dementsprechend mit einer Geschwindigkeit, die höher ist als die Geschwindigkeit des Mitnehmerelements in Förderrichtung. Das sich auf der Fördereinrichtung befindende Stückgut bzw. die sich auf der Förderein-

richtung befindende Stückgutgruppe wird dadurch von hinten langsam an das Mitnehmerelement herangeführt und dann mit diesem in Kontakt gebracht. Durch die bevorzugt nur wenig unter der Geschwindigkeit der Fördereinrichtung liegende Geschwindigkeit des Mitnehmerelements wird eine Beschädigung des Stückguts verhindert.

Das Mitnehmerelement kann auch derart gedreht werden, dass seine Ausdehnung in Förderrichtung bei Schritt b) möglichst gering ist. So können die Lücken zwischen zwei Stückgütern bzw. zwei Stückgutgruppen möglichst klein gehalten werden ohne dass das Stückgut beschädigt wird. Außerdem fördert dies wiederum die Produktdurchsatzrate.

Des Weiteren ist es von Vorteil, wenn während der Durchführung des Schritts b1), c) und/oder c1) eine Bewegung des Stückguts und/oder der Stückgutgruppe quer zur Förderrichtung bewirkt wird. Somit kann zusätzlich zum Verteilen auf verschiedene Abförderer auch noch eine Sortierung, Verteilung oder Vereinigung des Stückguts bzw. der Stückgutgruppen durchgeführt werden. Dies spart zum einen Platz, weil eigentlich zwei Vorrichtungen in einer kombiniert werden, zum anderen wird der Verfahrensablauf komprimiert, in dem mehrere Vorgänge auf einmal oder kurz hintereinander stattfinden.

Das Verfahren wird gemäß der vorangegangenen Beschreibung durchgeführt, wobei die genannten Merkmale einzeln oder in beliebiger Kombination vorhanden sein können. Insbesondere kann das Verfahren durch Veränderung von Steuerungsparametern innerhalb eines Steuerprogramms des Weichenförderers an bestimmte Gegebenheiten angepasst werden. Die relevanten Steuerungsparameter werden je nach Format und/oder Abmessung und/oder Verarbeitungsweise (z.B. Anzahl an Zuförderern) des Stückguts bzw. der Stückgutgruppen gespeichert und gezielt abgerufen. Im Einzelnen kann die Geschwindigkeit von Zuförderer, Mitnehmerelement und Fördereinrichtung je nach Stückgutdurchsatzleistung programmgesteuert angepasst

werden. Die Weichenelemente sowie Verschiebeelemente zum Bewegen des Stückguts bzw. der Stückgutgruppe quer zur Förderrichtung werden bevorzugt durch eine Programmsteuerung bewegt und in ihre vorbestimmte Position gebracht. Bei einer Umstellung auf ein anderes Stückgut kann dadurch Umrüstarbeit vermindert werden oder eventuell sogar ganz entfallen.

Weitere Vorteile der Erfindung sind in den nachfolgenden Ausführungsbeispielen beschrieben. Es zeigt:

- Figur 1a** eine Seitenansicht eines Weichenförderers,
- Figur 1b** eine weitere Seitenansicht des Weichenförderers aus Figur 1a,
- Figur 2** eine Seitenansicht eines weiteren Weichenförderers,
- Figur 3** eine Seitenansicht eines weiteren Weichenförderers,
- Figur 4a, 4b** eine Seitenansicht (Fig. 4a) und eine Draufsicht (Fig. 4b) eines weiteren Weichenförderers,
- Figur 5** eine Draufsicht eines Weichenförderers mit Vereinigungsfunktion,
- Figur 6** eine Seitenansicht eines Mitnehmerelements,
- Figur 7** eine schematische Seitenansicht eines kombinierten Förderers und
- Figur 8a, 8b** zwei Seitenansichten eines Ausschnitts eines weiteren Weichenförderers.

Figur 1a zeigt eine schematische Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Weichenförderers 1. Dieser Weichenförderer 1 transportiert Stückgut 2 (von dem hier der Übersichtlichkeit halber nur eines mit einem Bezugszeichen versehen wurde) von einem Zuförderer 3 wahlweise zu einem ersten Abförderer 4 oder einem zweiten Abförderer 5. Der Zuförderer 3 kann dabei beispielsweise als Stoppband ausgebildet sein. Das Stückgut 2 sammelt sich dabei dicht hintereinander auf dem Zuförderer 3 und wird dann vom Zuförderer 3 auf einen ersten Förderer 6 einer Fördereinrichtung 7 übergeben. Diese Übergabe findet dabei synchronisiert mit der Position von Mitnehmerelementen 8 (von denen hier der Übersichtlichkeit halber ebenfalls nur eines mit einem Bezugszeichen versehen wurde) einer Mitnehmereinrichtung 9 und unter Berücksichtigung der Geschwindigkeiten des Förderers 6 und der Mitnehmerelemente 8 statt. Die Geschwindigkeit des Förderers 6 wird dabei von einer Geschwindigkeitsregelungsanlage 10 gemessen und geregelt. Die Positionen der Mitnehmerelemente 8 werden beispielsweise von einer Lichtschranke in einer der Mitnehmereinrichtung 9 zugeordneten Regelungsanlage 11 bestimmt. Die Regelungsanlage 11 regelt auch einen nicht dargestellten Antrieb eines Mitnehmerantriebsstrangs 12, an dem die Mitnehmerelemente 8 befestigt sind.

Dadurch, dass der Förderer 6 schneller läuft als der Zuförderer 3 ergeben sich auf dem Förderer 6 Lücken 13 zwischen den Stückgütern 2. In diese Lücken 13 greifen die Mitnehmerelemente 8 ein. Da der Mitnehmerantriebsstrang 12 und damit die Mitnehmerelemente 8 schneller laufen als der Förderer 6 schieben sich die Mitnehmerelemente 8 von hinten an das Stückgut 2 heran bis sie in Kontakt mit dem Stückgut 2 kommen.

Im weiteren Verlauf kommt das Stückgut 2 zu einem Weichenelement 14, das hier in einer offenen Betriebsstellung 14.1 dargestellt ist. In dieser offenen Betriebsstellung 14.1 des Weichenelements 14 läuft das Stückgut weiter auf dem ersten Förderer 6 und der Kontakt zwischen dem Mitnehmerelement

8 und dem Stückgut 2 wird gelöst. Am Ende des ersten Förderers 6 wird das Stückgut 2 dann auf den zweiten Abförderer 5 übergeben. Der zweite Abförderer 5 führt das Stückgut 2 dann einer weiteren Handhabung bzw. Verarbeitung zu.

Figur 1b zeigt den Weichenförderer 1 aus Figur 1a mit dem Weichenelement 14 in einer geschlossenen Betriebsstellung 14.2. In der geschlossenen Betriebsstellung 14.2 besteht eine Wirkverbindung zwischen der Fördereinrichtung 7 und dem Weichenelement 14. Dadurch wird das Stückgut 2 vom Mitnehmerelement 8 auf dem Weichenelement 14 weitertransportiert. Weiterhin besteht eine Wirkverbindung zwischen dem Weichenelement 14 und einer Führungsbahn 15, so dass das Stückgut 2 im weiteren Verlauf auf der Führungsbahn 15 transportiert wird. Von der Führungsbahn 15 wird das Stückgut 2 schließlich auf den ersten Abförderer 4 übergeben, wobei sich auch der Kontakt vom Mitnehmerelement 8 zum Stückgut 2 löst. Der erste Abförderer 4 führt das Stückgut 2 dann ebenfalls einer weiteren Handhabung bzw. Verarbeitung zu.

Figur 2 zeigt eine Seitenansicht eines alternativen Ausführungsbeispiels eines Weichenförderers 1. Im Vergleich zum ersten Ausführungsbeispiel weist die Fördereinrichtung 7 dieses Weichenförderers 1 einen zweiten Förderer 16 mit einer Geschwindigkeitsregelungsanlage 17 auf. Der erste Förderer 6 wird dabei mit einer Geschwindigkeit betrieben, die schneller ist als die Geschwindigkeit des zweiten Förderers 16 und auch schneller als die Geschwindigkeit der Mitnehmerelemente 8. Durch die schnellere Geschwindigkeit sind auch die Lücken 13 zwischen den Stückgütern 2 auf dem ersten Förderer 6 etwas größer als die Lücken 13 auf dem zweiten Förderer 16. Durch diese größeren Lücken 13 können die Mitnehmerelemente 8 besser zwischen den Stückgütern 2 eintauchen.

Da die Geschwindigkeit des ersten Förderers 6 größer ist als die Geschwindigkeit der Mitnehmerelemente 8 nähern sich die Stückgüter 2 von hinten an

die Mitnehmerelemente 8 an und werden gegebenenfalls in Kontakt mit den Mitnehmerelementen 8 gebracht. Auf dem zweiten Förderer 16 ist dann wieder die Geschwindigkeit des zweiten Förderers 16 geringer als die Geschwindigkeit der Mitnehmerelemente 8, so dass ein Kontaktwechsel stattfindet, d.h., dass der Kontakt von hinter dem Mitnehmerelement 8 auf vor dem Mitnehmerelement 8 wechselt. Der weitere Transport des Stückguts 2 erfolgt dann wie oben beschrieben.

Figur 3 zeigt einen weiteren Höhenförderer 1 mit einem Weichenelement 18. Dieses Weichenelement 18 ist zwischen einer geschlossenen Betriebsstellung 18.1 und einer offenen Betriebsstellung 18.2 bewegbar ausgebildet. Wie schon oben beschrieben wird Stückgut 2 von einem Zuförderer 3 an einen ersten Förderer 6 einer Fördereinrichtung 7 übergeben. Im Bereich der Fördereinrichtung 7 greifen Mitnehmerelemente 8, die an dem Mitnehmerantriebsstrang 12 angeordnet sind, in Lücken zwischen den Stückgütern 2 ein. In der geschlossenen Betriebsstellung 18.1 des Weichenelements 18 transportieren die Mitnehmerelemente 8 das Stückgut weiter über das Weichenelement 18 zum ersten Abförderer 4. In der offenen Betriebsstellung 18.2 des Weichenelements 18 hingegen löst sich der Kontakt vom Mitnehmerelement 8 zum Stückgut 2 und das Stückgut 2 wird mit Hilfe der Schwerkraft über das Weichenelement 18 zum zweiten Abförderer 5 transportiert.

Figur 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Weichenförderers 1. Dabei ist Figur 4a eine Seitenansicht und Figur 4b eine Draufsicht dieses Weichenförderers 1. Stückgut 2 wird hier auf zwei nebeneinander angeordneten Zuförderern 3 transportiert. Die Antriebe der Zuförderer 3 werden jeweils von einer Geschwindigkeitsregelungsanlage 19 betrieben. Zur seitlichen Führung des Stückguts 2 sind Trennelemente 20 sowie Begrenzungselemente 21 vorgesehen.

Eine Lichtschranke 22 am dem Weichenförderer 1 zugewandten Ende des Zuförderers 3 detektiert ob sich Stückgut 2 auf dem Zuförderer 3 befindet.

Detektiert die Lichtschranke 22 Stückgut 2, dann ist zum Anfangszeitpunkt dieser Detektion auch die Position des Stückguts 2 bekannt. Mit Hilfe der durch die Geschwindigkeitsregelungsanlage 19 festgelegten Geschwindigkeit des Zuförderers 3 kann auch die Position des Stückguts 2 für spätere Zeiten berechnet werden. Ist Stückgut 2 auf dem Zuförderer 3 vorhanden, dann bewegt es der Zuförderer 3 zum richtigen Zeitpunkt so weiter, dass es auf einen ersten Förderer 6 der Fördereinrichtung 7 übergeben wird. Dieser Förderer 6 ist so breit wie die beiden Zuförderer 3 zusammen und kann daher Stückgut 2 von beiden Zuförderern 3 übernehmen. Dem Förderer 6 ist, wie schon oben beschrieben, ebenfalls eine Geschwindigkeitsregelungsanlage 10 zugeordnet. Außerdem weist die Fördereinrichtung 7 eine weitere Lichtschranke 23 auf, mit Hilfe derer die Position des Stückguts 2 auf dem Förderer 6 kontrolliert wird.

Die am Mitnehmerantriebsstrang 12 angeordneten Mitnehmerelemente 8 greifen im Bereich der Fördereinrichtung 7 in Lücken 13 zwischen den Stückgütern 2 ein, werden in Kontakt mit den Stückgütern 2 gebracht und transportieren dann die Stückgüter 2 weiter zu einem Weichenelement 24 des Weichenförderers 1. Dieses Weichenelement 24 umfasst für jeden Stückgutstrom zwei Reihen von mehreren hintereinander angeordneten Weichenstücken 25. Diese Weichenstücke 25 sind von einem hier nicht gezeigten Linearantrieb, beispielsweise einem Linearmotor oder einem pneumatischen oder hydraulischen Zylinder, quer zur Förderrichtung bewegbar. In der geschlossenen Betriebsstellung wird das Stückgut 2 von den Mitnehmerelementen 8 über die Weichenstücke 25 auf eine Führungsbahn 26 und weiter auf einen ersten Abförderer 4 transportiert. Auf dem Abförderer 4 löst sich dann auch der Kontakt vom Mitnehmerelement 8 zum Stückgut 2.

Befindet sich das Weichenelement 24 in seiner offenen Betriebsstellung, so wird das Stückgut durch die Schwerkraft über eine nach unten geneigte Bahn 27 zum zweiten Abförderer 5 transportiert.

Das nach unten in Richtung des zweiten Abförderers 5 transportierte Stückgut 2 ist hier der Übersichtlichkeit halber schraffiert dargestellt. In Figur 4b lässt sich auch das dynamische Schalten der Weichenstücke 25 erkennen. Die am weitesten rechts angeordneten Weichenstücke 25 sind noch in der offenen Betriebsstellung, während die am weitesten links angeordneten Weichenstücke 25 schon wieder in der geschlossenen Betriebsstellung sind. Durch diese dynamische Schaltung lassen sich kürzere Abstände zwischen den Stückgütern 2 realisieren, was die Produktdurchsatzrate steigert.

Figur 5 zeigt eine Draufsicht eines Weichenförderers 1, der zusätzlich zum Verteilen des Stückguts 2 in eine andere Ebene bei geschlossenem Weichenelement 18 auch eine Vereinigung von drei Zuförderern 3 auf zwei erste Abförderer 4 durchführt. Stückgut 2 wird in Stückgutgruppen 28 von den Zuförderern 3 auf einen Förderer 6 der Fördereinrichtung 7 übergeben. Auf den Zuförderern 3 und dem Förderer 6 sind zudem Trennelemente 20 vorgesehen um die einzelnen Stückgutreihen voneinander zu trennen. Die Mitnehmereinrichtung 9 erstreckt sich bis in den Bereich der Fördereinrichtung 7 und die Mitnehmerelemente 8 transportieren die Stückgutgruppen 28 weiter auf die Weichenelemente 18. Diese Weichenelemente 18 sind nach unten schwenkbar. In der offenen Betriebsstellung leiten die Weichenelemente 18 die Stückgutgruppen 28 zu hier nicht gezeigten zweiten Abförderern. In der geschlossenen Betriebsstellung werden die Stückgutgruppen 28 von den Mitnehmerelementen 8 über die Weichenelemente 18 zu einer Verschiebeeinheit 29 transportiert. Diese Verschiebeeinheit 29 umfasst drei Verschiebeelemente 30, die elektrisch und/oder pneumatisch eingestellt werden können. Durch den Formschluss der Stückgutgruppe 28 mit dem Mitnehmerelement 8 und dem Verschiebeelement 30 wird sichergestellt, dass die Stückgutgruppe 28 nur entlang des Verschiebeelements 30 verschoben, nicht aber gedreht wird.

Zu dem in Figur 5 gezeigten Zeitpunkt werden Stückgutgruppen 28 vom unteren und mittleren Zuförderer 3 zu den beiden ersten Abförderern 4 trans-

portiert. Für den Fall eines auf die drei Zuförderer 3 im Wesentlichen gleichverteilten Zustroms von Stückgut 2 können im nächsten Schritt Stückgutgruppen 28 vom mittleren und oberen Zuförderer 3 und im übernächsten Schritt Stückgutgruppen 28 vom unteren und oberen Zuförderer 3 zusammengeführt werden. Damit wird ein gleichmäßiger Abtransport von allen drei Zuförderern 3 gewährleistet.

Figur 6 zeigt ein Mitnehmerelement 8, welches an einem Mitnehmerantriebsstrang 12 angeordnet ist. Das Mitnehmerelement 8 weist ein flächiges Produktkontaktelement 31 auf, welches einem besonders schonenden Kontakt zum Stückgut dient. Des Weiteren ist das Mitnehmerelement 8 drehbar um eine Achse A gelagert. Es weist eine Abstützrolle 32 auf, mit der es sich, beispielsweise bei einer starken Steigung einer Führungsbahn, am Mitnehmerantriebsstrang 12 oder einer hier nicht gezeigten Positionierschiene abstützen kann. Ferner weist das Mitnehmerelement 8 eine Positionierfeder 33 auf, die das Mitnehmerelement 8, beispielsweise während des Eintauchens in eine Lücke zwischen zwei Stückgütern, in eine optimale Position bringt bzw. die Abstützrolle 32 gegen eine Abstützfläche drückt.

Ferner zeigt Figur 7 eine schematische Seitenansicht eines kombinierten Förderers 34. Dieser zeigt nur eine von beliebig vielen Kombinationsmöglichkeiten, die sich aus Weichenförderern und Verschiebeeinheiten zusammensetzen. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird Stückgut von zwei Zuförderern auf eine Fördereinrichtung 7 übergeben. An einem Mitnehmerantriebsstrang 11 angeordnete Mitnehmerelemente (hier nicht gezeigt) greifen in Lücken zwischen den Stückgütern ein. Mittels einer Verschiebeeinheit 29 werden die zwei Stückgutreihen auf eine Stückgutreihe vereinigt. Das Stückgut wird dann an zwei Weichenelementen 18 vorbeigeführt. Je nach Stellung der Weichenelemente 18 wird das Stückgut einem von zwei zweiten Abförderern 5 zugeführt oder weiter entlang des Mitnehmerantriebsstrangs 12 transportiert. An einem weiteren Weichenelement 14 gelangt das Stückgut entweder auf einen weiteren zweiten Abförderer 5 oder auf eine Führungsbahn 15,

die im Wesentlichen parallel zum Mitnehmerantriebsstrang 12 verläuft. Auf dieser Führungsbahn 15 überwindet das Stückgut eine Höhendifferenz und wird weiter zu einem ersten Abförderer 4 transportiert.

Schließlich zeigt Figur 8 einen Ausschnitt eines weiteren Weichenförderers 1 oder kombinierten Förderers. Der Ausschnitt beschränkt sich dabei auf den Bereich des Zuförderers 3 und des ersten Förderers 6. In diesem Ausführungsbeispiel sind zwei Mitnehmereinrichtungen 9 vorgesehen, die weitgehend parallel zueinander verlaufen. Jede dieser Mitnehmereinrichtungen 9 weist zwei Mitnehmerantriebsstränge 12, von denen jeweils nur einer gezeigt ist, und an den Mitnehmerantriebssträngen 12 angeordnete Mitnehmerelemente 8 auf. Die zwei unabhängig voneinander betreibbaren Mitnehmereinrichtungen 9 ermöglichen einen besonders flexiblen Betrieb des Weichenförderers 1.

So können bei relativ kleinem Stückgut 2 und einer hohen Produktdurchsatzrate die Mitnehmerelemente 8 der beiden Mitnehmereinrichtungen 9 wie in Figur 8a gezeigt versetzt zueinander gefahren werden. Jedes Mitnehmerelement 8 nimmt dann ein Stückgut mit.

Bei größerem bzw. längerem Stückgut 2, das nicht in den Abstand zwischen zwei Mitnehmerelementen 8 passt, können die Mitnehmerelemente 8 der beiden Mitnehmereinrichtungen 9 parallel zueinander gefahren werden. So lässt sich lediglich durch die Steuerung der Mitnehmereinrichtungen 9 eine schnelle Anpassung an verschiedene Stückgutgrößen vornehmen; ein Umbau ist dabei nicht notwendig.

Auch für den Betrieb mit Stückgutgruppen, die nicht zwischen zwei der versetzt angeordneten Mitnehmerelemente 8 passen würden, werden die Mitnehmerelemente 8 der beiden Mitnehmereinrichtungen 9 wie in Figur 8b gezeigt parallel zueinander gefahren. Die Stückgutgruppen werden dabei erst auf dem ersten Förderer 6 gebildet.

Selbstverständlich ist es auch möglich, dem Weichenförderer 1 mehr als zwei Mitnehmereinrichtungen 9 zuzuordnen. Daraus ergeben sich dann noch vielfältigere Möglichkeiten des Betriebs. Des Weiteren können die mehrfachen Mitnehmereinrichtungen 9 auch mit schwellender Geschwindigkeit betrieben werden, so dass einzelne Mitnehmereinrichtungen 9 jeweils unabhängig voneinander beschleunigt oder zurückgehalten werden, was beispielsweise zur Bildung von Stückgutgruppen vorteilhaft sein kann.

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Abwandlungen im Rahmen der Patentansprüche sind ebenso möglich wie eine Kombination der Merkmale, auch wenn diese in unterschiedlichen Ausführungsbeispielen dargestellt und beschrieben sind.

Bezugszeichenliste

- 1 Weichenförderer
- 2 Stückgut
- 3 Zuförderer
- 4 Erster Abförderer
- 5 Zweiter Abförderer
- 6 Erster Förderer
- 7 Fördereinrichtung
- 8 Mitnehmerelement
- 9 Mitnehmereinrichtung
- 10 Geschwindigkeitsregelungsanlage
- 11 Regelungsanlage
- 12 Mitnehmerantriebsstrang
- 13 Lücke
- 14 Weichenelement
- 15 Führungsbahn
- 16 Zweiter Förderer
- 17 Zweite Geschwindigkeitsregelungsanlage
- 18 Weichenelement
- 19 Geschwindigkeitsregelungsanlage
- 20 Trennelement
- 21 Begrenzungselement
- 22 Lichtschranke
- 23 Lichtschranke
- 24 Weichenelement
- 25 Weichenstück
- 26 Führungsbahn
- 27 Bahn
- 28 Stückgutgruppe

- 29 Verschiebeeinheit
- 30 Verschiebeelement
- 31 Produktkontaktelement
- 32 Abstützrolle
- 33 Positionierfeder
- 34 Kombiniertes Förderer

A Achse

Patentansprüche

1. Weichenförderer zum Fördern von Stückgut (2) und/oder Stückgutgruppen (28) in einer Förderrichtung von zumindest einem in einer Zuförderebene angeordneten Zuförderer (3) wahlweise zu zumindest einem in einer ersten Abförderebene angeordneten ersten Abförderer (4) oder zumindest einem in einer zweiten Abförderebene angeordneten zweiten Abförderer (5), umfassend
 - zumindest eine Fördereinrichtung (7) mit zumindest einem ersten Förderer (6) zur Übernahme von Stückgut (2) und/oder Stückgutgruppen (28) von dem Zuförderer (3),
 - zumindest ein Weichenelement (14; 18; 24) und
 - zumindest eine Mitnehmereinrichtung (9),
 - wobei sich die Mitnehmereinrichtung (9) in Förderrichtung in den Bereich der Fördereinrichtung (7) und in den Bereich des Weichenelements (14; 18; 24) erstreckt und
 - zumindest ein Mitnehmerelement (8) aufweist, das auf einer Mitnehmertrajektorie bewegbar ist,
 - wobei das Weichenelement (14; 18; 24) zwischen einer offenen und einer geschlossenen Betriebsstellung bewegbar ausgebildet ist,
 - wobei in seiner geschlossenen Betriebsstellung eine Wirkverbindung zwischen der Fördereinrichtung (7) und dem Weichenelement (14; 18; 24) besteht und die Mitnehmertrajektorie im Bereich des Weichenelements (14; 18; 24) im Wesentlichen parallel zum Weichenelement (14; 18; 24) ist, sodass das Stückgut (2) und/oder die Stückgutgruppe (28) der Mitnehmertrajektorie folgt,
- dadurch gekennzeichnet, dass
- das Weichenelement (14; 18; 24) in seiner offenen Betriebsstellung die Mitnehmertrajektorie nicht schneidet.

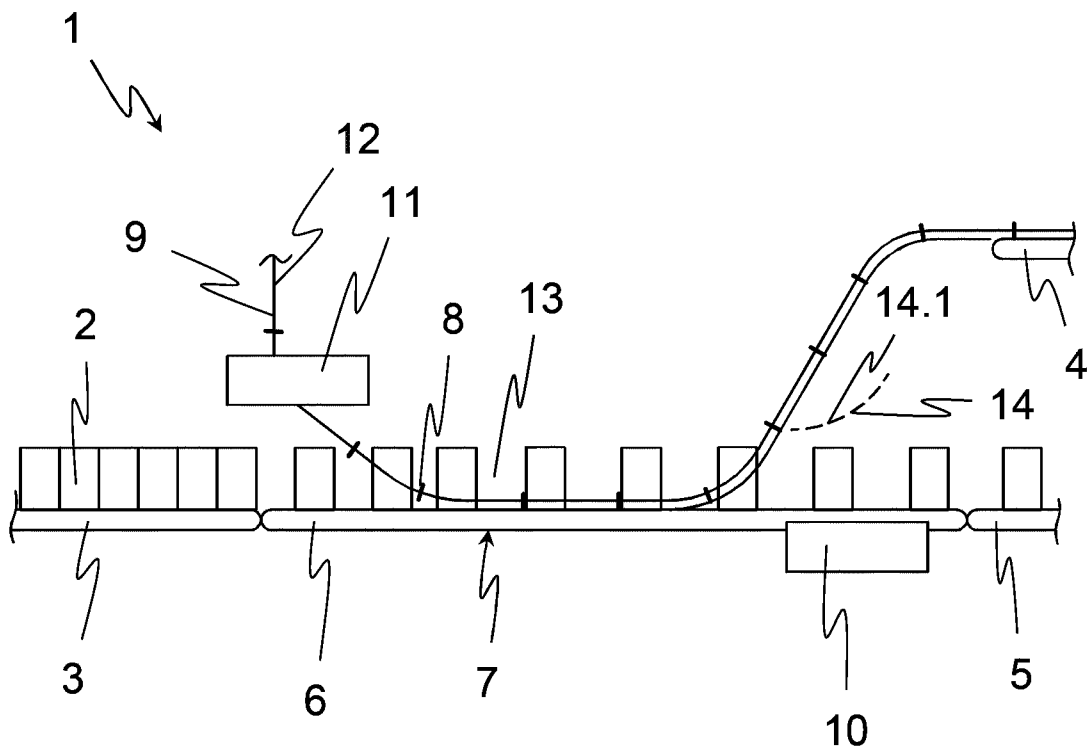
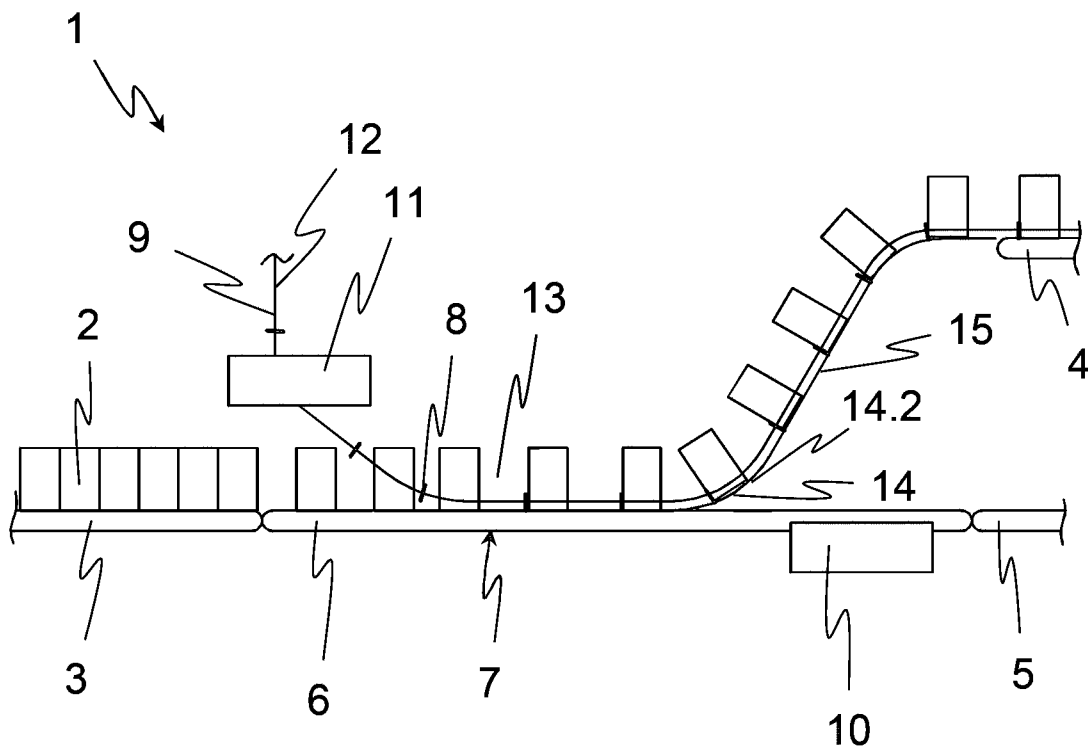
2. Weichenförderer nach dem vorherigen Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass der Weichenförderer (1) eine Synchronisiereinrichtung (10, 11, 17, 19, 22, 23) zum Synchronisieren der Position des Stückguts (2) und/oder der Stückgutgruppen (28) mit der Position des Mitnehmerelements (8) aufweist.
3. Weichenförderer nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Synchronisiereinrichtung (10, 11, 17, 19, 22, 23) eine Sensorik zur Erfassung der Position des Mitnehmerelements (8), eine der Mitnehmereinrichtung (9) zugeordnete Regelungsanlage (11) zum Regeln der Position des Mitnehmerelements (8), eine dem ersten Förderer (6) zugeordnete erste Geschwindigkeitsregelungsanlage (10) und elektrische und/oder elektronische Kommunikationsmittel zur Kommunikation mit dem Zuförderer (3) umfasst.
4. Weichenförderer nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Fördereinrichtung (7) mindestens einen in Förderrichtung hinter dem ersten Förderer (6) angeordneten zweiten Förderer (16), insbesondere mit einer zweiten Geschwindigkeitsregelungsanlage (17), und/oder mindestens eine Förderbahn aufweist.
5. Weichenförderer nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Weichenförderer (1) zumindest eine Führungsbahn (15; 26) aufweist, die Mitnehmereinrichtung (9) sich in den Bereich der Führungsbahn (15; 26) erstreckt und in der geschlossenen Betriebsstellung des Weichenelements (14; 18; 24) eine Wirkverbindung zwischen dem Weichenelement (14; 18; 24) und der Führungsbahn (15; 26) besteht.

6. Weichenförderer nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Weichenelement (14; 18; 24) mindestens ein Weichenstück (25) aufweist, welches insbesondere verschiebbar, klappbar, schwenkbar und/oder herausnehmbar ausgebildet ist.
7. Weichenförderer nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mitnehmereinrichtung (9) mindestens einen Mitnehmerantriebsstrang (12) aufweist, an dem das Mitnehmerelement bzw. die Mitnehmerelemente (8), insbesondere äquidistant voneinander beabstandet, angeordnet ist bzw. sind und das bzw. die Mitnehmerelement(e) (8) um eine Achse drehbar ist, die im Wesentlichen parallel zur Förderrichtung ausgerichtet ist, und/oder um eine Achse (A) drehbar ist, die im Wesentlichen senkrecht zur Förderrichtung und parallel zur Zuförderebene ausgerichtet ist.
8. Weichenförderer nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mitnehmereinrichtung (9) zwei parallel zueinander angeordnete Mitnehmerantriebsstränge (12) aufweist, wobei das Mitnehmerelement (8) zwischen den beiden Mitnehmerantriebssträngen (12) angeordnet ist und das Mitnehmerelement (8) die beiden Mitnehmerantriebsstränge (12) miteinander verbindet oder sich zumindest über einen Teil der Ausdehnung des Weichenelements (14; 18; 24) und/oder der Führungsbahn (15; 26) quer zur Förderrichtung erstreckt.
9. Weichenförderer nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Weichenförderer (1) im Bereich der Fördereinrichtung (7), des Weichenelements (14; 18; 24) und/oder der Führungsbahn (15; 26) zumindest eine Verschiebeeinheit (29) zum Verschieben des Stückguts (2) und/oder der Stückgutgruppen (28) quer zur Förderrichtung aufweist.

10. Verfahren zum Fördern von Stückgut (2) und/oder Stückgutgruppen (28) in einer Förderrichtung, wobei ein Weichenelement (14; 18; 24) in einer offenen oder einer geschlossenen Betriebsstellung positioniert wird und die Schritte
- a) Zuführen zumindest eines Stückguts (2) und/oder einer Stückgutgruppe (28) durch zumindest einen Zuförderer (3) auf eine Fördereinrichtung (7) eines Weichenförderers (1),
 - b) Heranführen eines sich auf einer Mitnehmertrajektorie bewegendes Mitnehmerelements (8) einer Mitnehmereinrichtung (9) an das Stückgut (2) und/oder an die Stückgutgruppe (28) und Inkontaktbringen des Mitnehmerelements (8) mit dem Stückgut (2) und/oder der Stückgutgruppe (28),
- sowie, falls das Weichenelement (14; 18; 24) in seiner geschlossenen Betriebsstellung ist, die Schritte
- c) Weitertransport des Stückguts (2) und/oder der Stückgutgruppe (28) entlang der Mitnehmertrajektorie auf dem Weichenelement (14; 18; 24) und
 - d) Übergabe des Stückguts (2) und/oder der Stückgutgruppe (28) an einen ersten Abförderer (4)
- bzw., falls das Weichenelement (14; 18; 24) in seiner offenen Betriebsstellung ist, die Schritte
- c') Lösen des Kontakts von dem Mitnehmerelement (8) zum Stückgut (2) und/oder zu der Stückgutgruppe (28) und
 - d') Übergabe des Stückguts (2) und/oder der Stückgutgruppe (28) an einen zweiten Abförderer (5)
- durchgeführt werden
- dadurch gekennzeichnet, dass,
- falls das Weichenelement (14; 18; 24) in seiner offenen Betriebsstellung ist, das sich auf der Mitnehmertrajektorie bewegendes Mitnehmerelement (8) das Weichenelement (14; 18; 24) nicht schneidet.

11. Verfahren nach dem vorherigen Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass Weichenstücke (25) des Weichenelements (14; 18; 24) in Abhängigkeit von der Position des Mitnehmerelements (8), des Stückguts (2) und/oder der Stückgutgruppe (28) dynamisch in der offenen und/oder geschlossenen Betriebsstellung positioniert werden.
12. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in Schritt a) und/oder b) die Position des Stückguts (2) und/oder der Stückgutgruppe (28) mit der Position des Mitnehmerelements (8) synchronisiert wird.
13. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zum Synchronisieren des Stückguts (2) und/oder der Stückgutgruppe (28) mit dem Mitnehmerelement (8) die Geschwindigkeiten der Fördereinrichtung (7) und der Mitnehmereinrichtung (9) geregelt werden, die Position des Mitnehmerelements (8) bestimmt wird und der Zeitpunkt und/oder die Geschwindigkeit der Übergabe des Stückguts (2) und/oder der Stückgutgruppe (28) vom Zuförderer (3) auf die Fördereinrichtung (7) in Abhängigkeit von der Position des Mitnehmerelements (8) gesteuert und/oder geregelt wird.
14. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in Schritt b) das Stückgut (2) und/oder die Stückgutgruppe (28) von einem ersten Förderer (6) der Fördereinrichtung (7) auf einen zweiten Förderer (16) der Fördereinrichtung (7) übergeben wird.
15. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass nach Schritt b) der Schritt
 - b1) Weitertransport des Stückguts (2) und/oder der Stückgutgruppe (28) auf der Fördereinrichtung (7)durchgeführt wird.

16. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Schritt c) und d) der Schritt c1) Weitertransport des Stückguts (2) und/oder der Stückgutgruppe (28) auf einer Führungsbahn (15; 26) des Weichenförderers (1) durchgeführt wird.
17. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in Schritt b) im Falle eines in Förderrichtung rückseitigen Kontakts des Mitnehmerelements (8) zum Stückgut (2) bzw. zur Stückgutgruppe (28) die Bewegung der Fördereinrichtung (7) mit einer Geschwindigkeit erfolgt, die geringer ist als die Geschwindigkeit des Mitnehmerelements (8) in Förderrichtung und im Falle eines in Förderrichtung vorderseitigen Kontakts des Mitnehmerelements (8) zum Stückguts (2) bzw. zur Stückgutgruppe (28) die Bewegung der Fördereinrichtung (7) mit einer Geschwindigkeit erfolgt, die höher ist als die Geschwindigkeit des Mitnehmerelements (8) in Förderrichtung.
18. Verfahren nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass während der Durchführung des Schritts b1), c) und/oder c1) eine Bewegung des Stückguts (2) und/oder der Stückgutgruppe (28) quer zur Förderrichtung bewirkt wird.

**Fig. 1a****Fig. 1b**

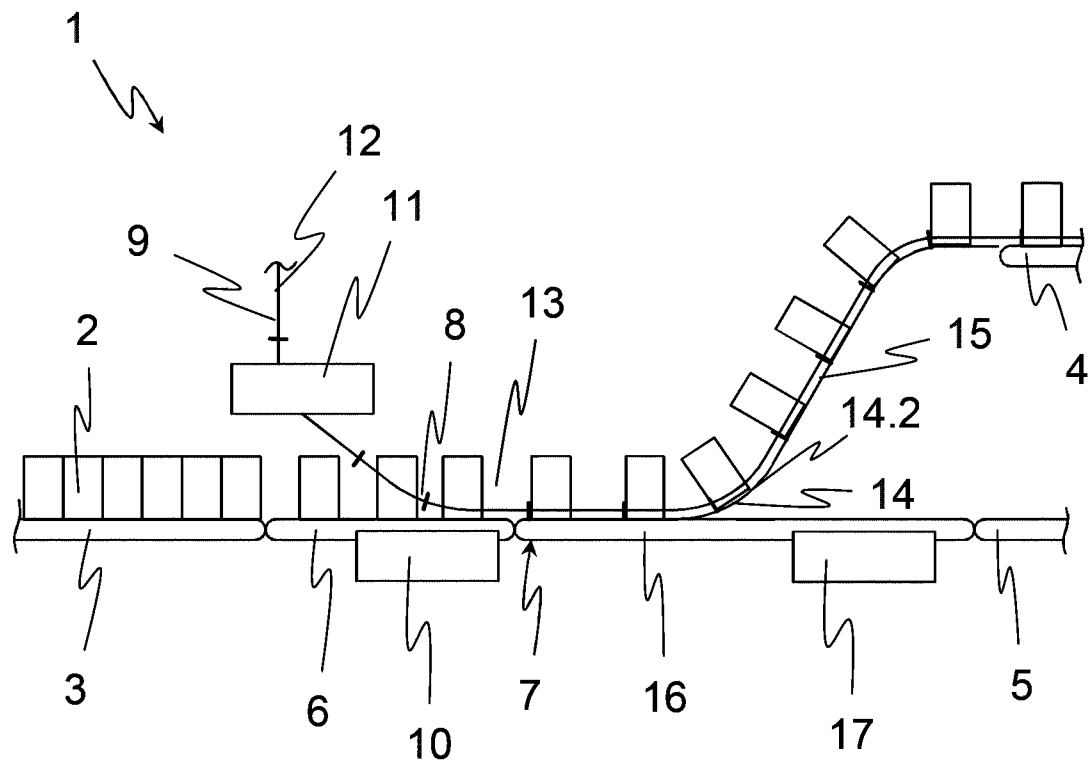


Fig. 2

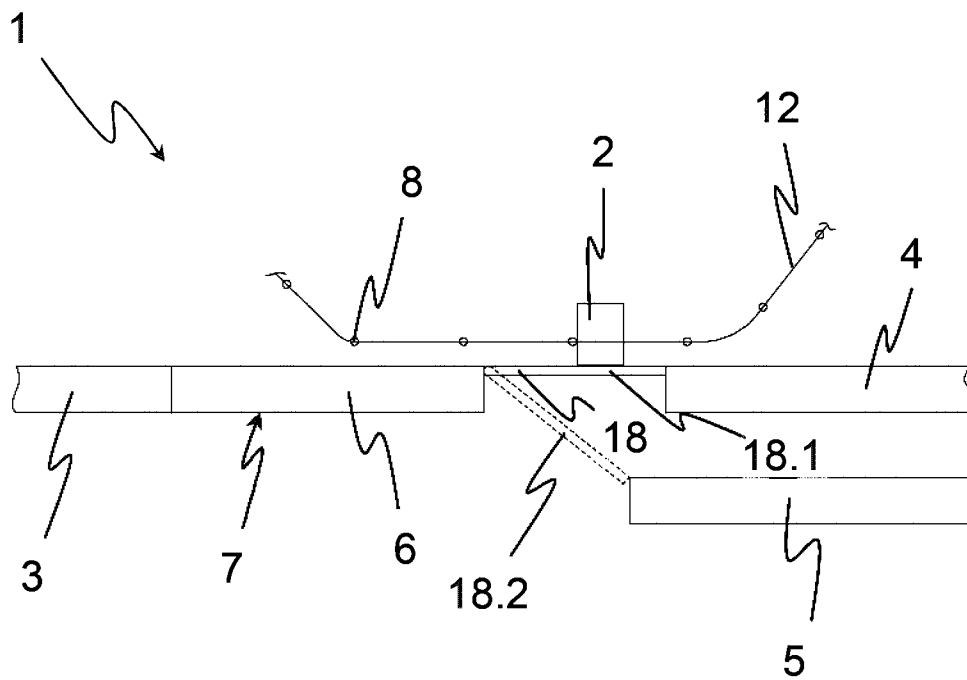


Fig. 3

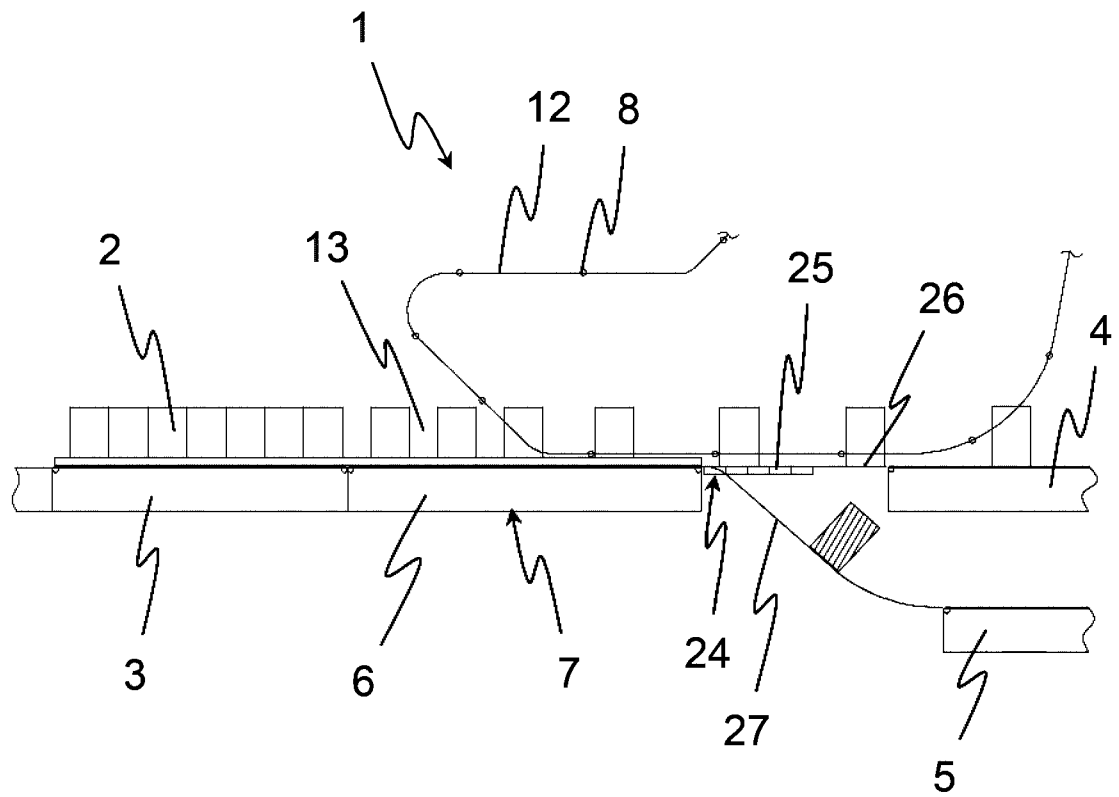


Fig. 4a

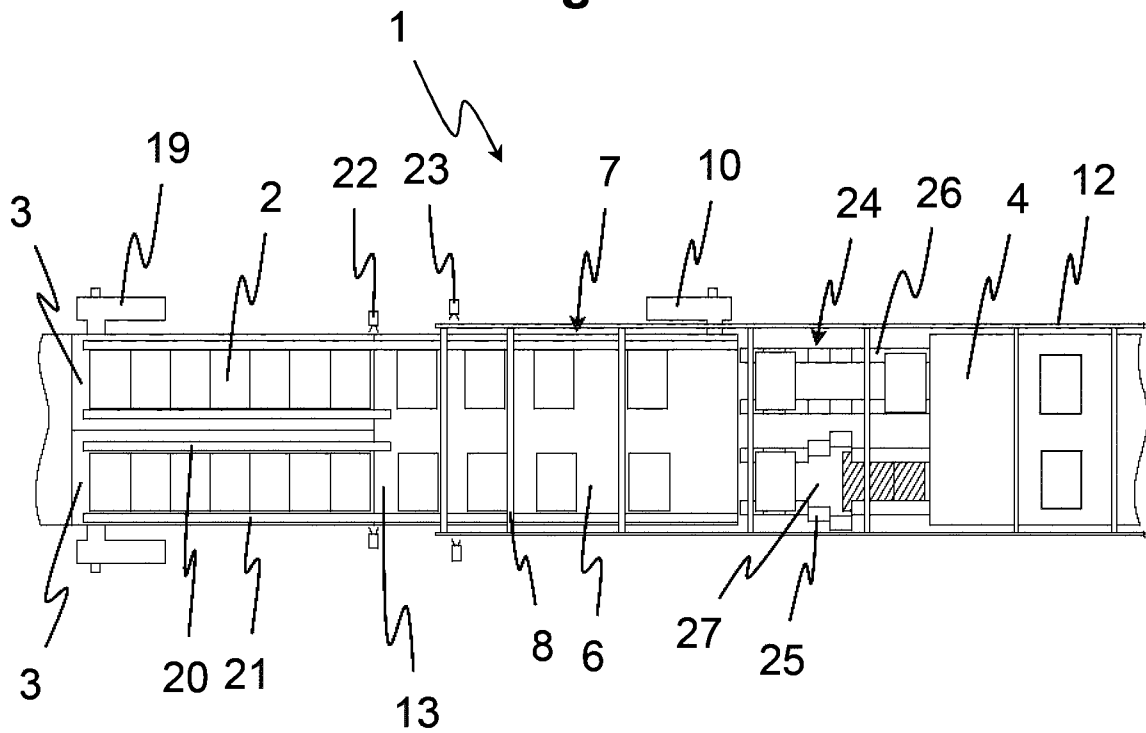


Fig. 4b

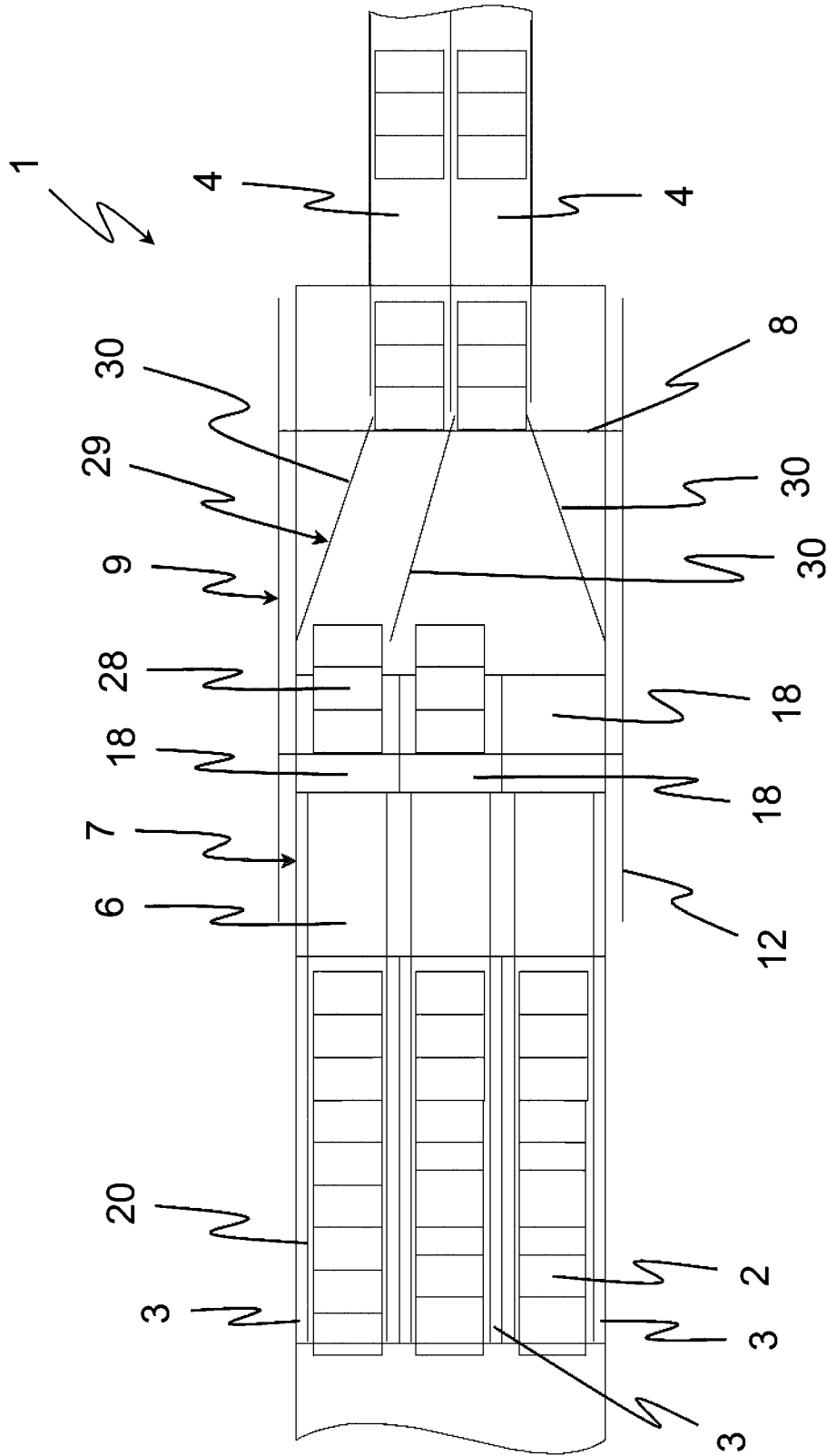


Fig. 5

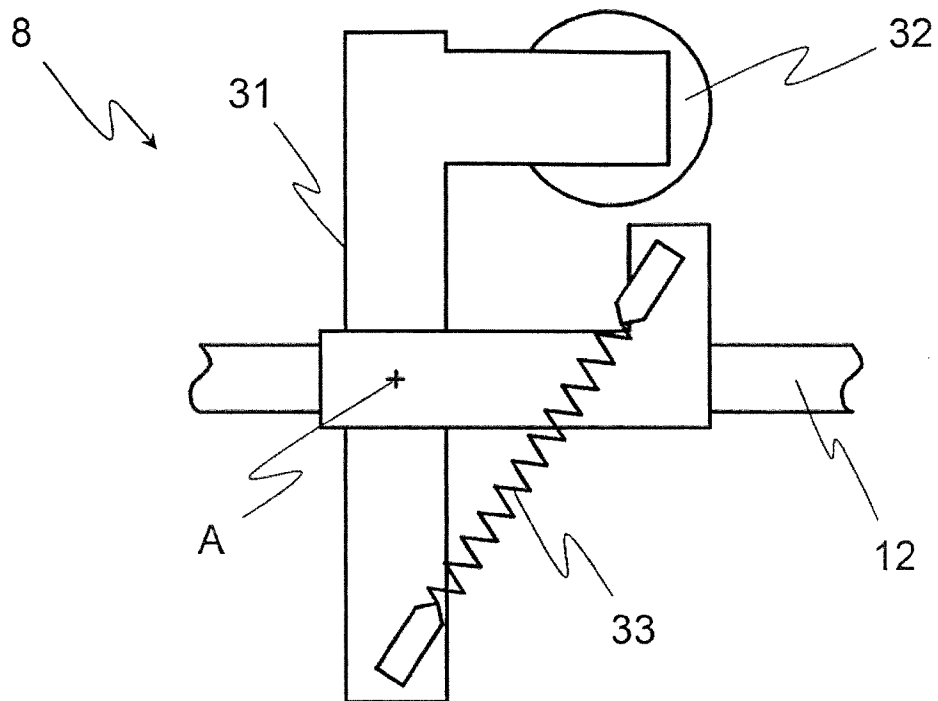


Fig. 6

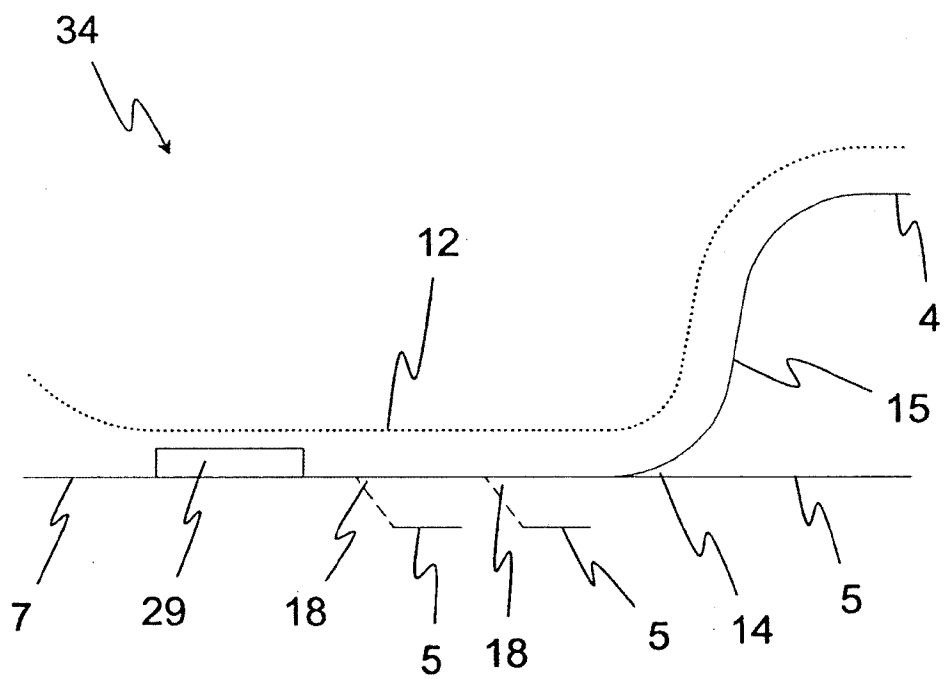


Fig. 7

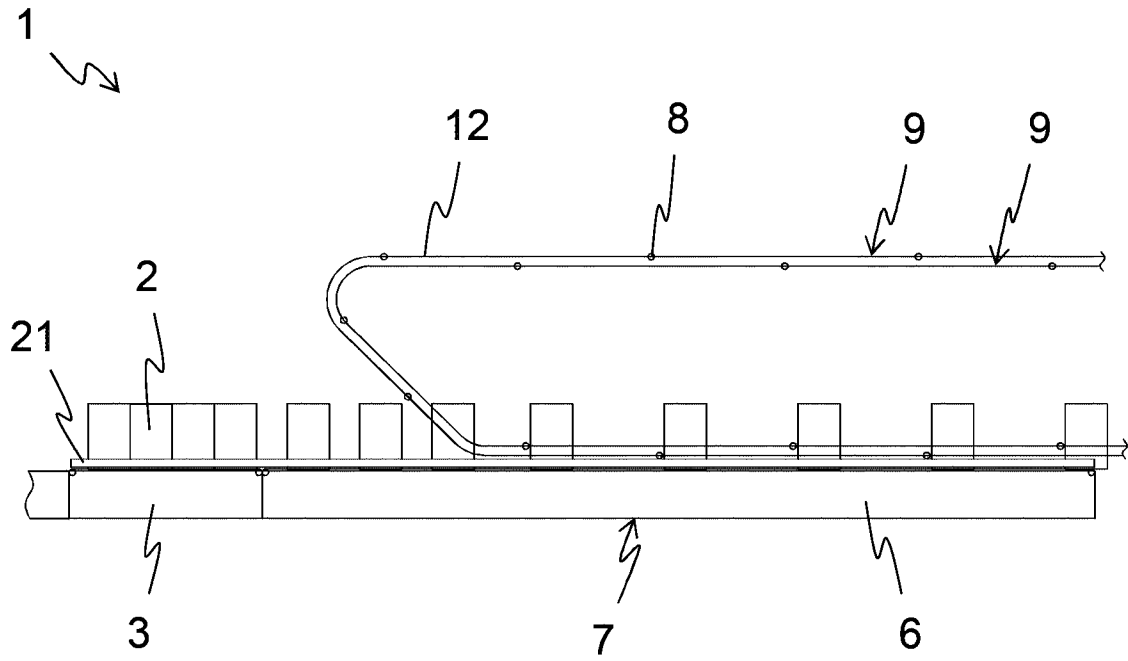


Fig. 8a

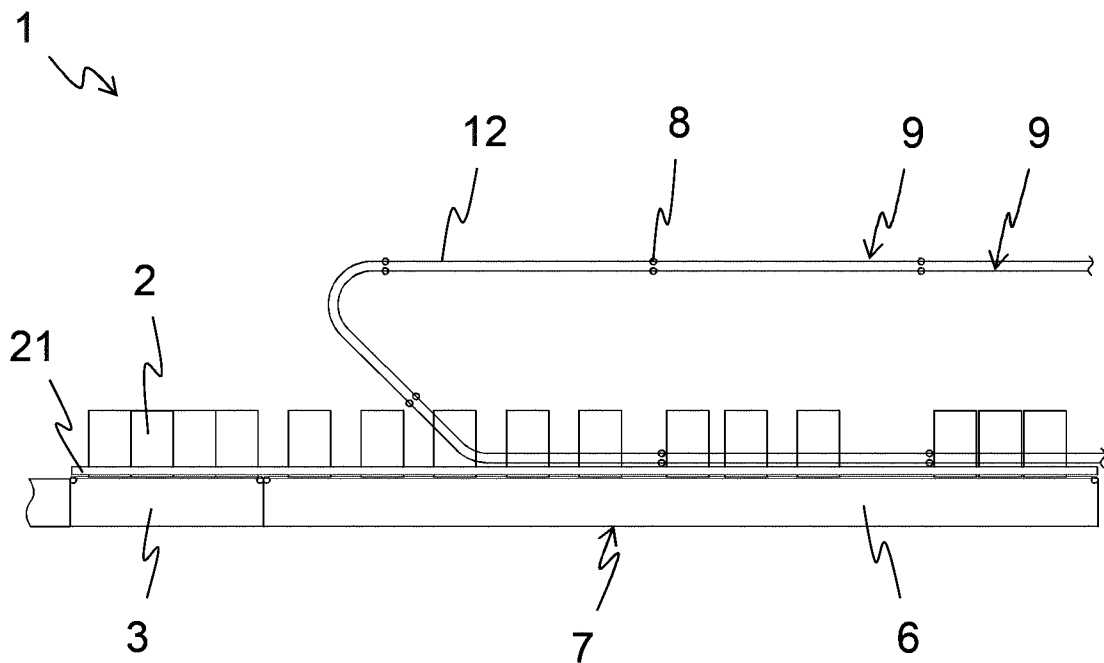


Fig. 8b