



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 720 019 A2

(51) Int. Cl.: B65G 47/29 (2006.01)
B65G 47/88 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-lichtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 001041/2022

(22) Anmeldedatum: 08.09.2022

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.03.2024

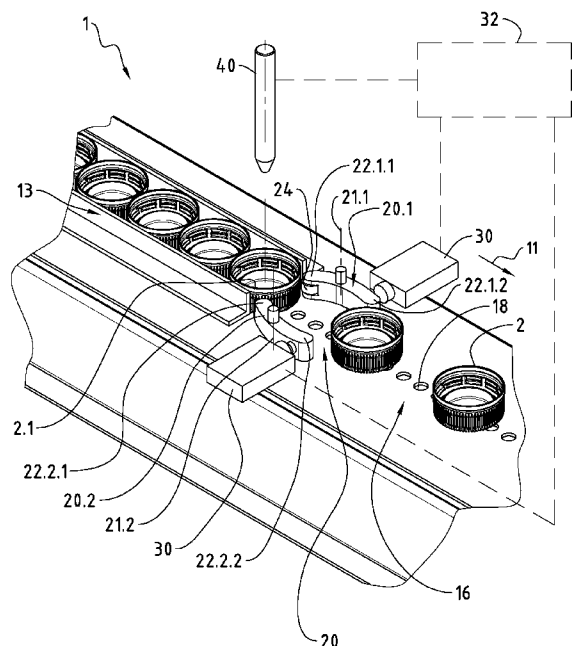
(71) Anmelder:
Finatec Holding AG, Industriestrasse 37A
2555 Brügg BE (CH)

(72) Erfinder:
Beat Schlup, 4562 Biberist (CH)
Daniel Stern, 3252 Worben (CH)
Nicola Silvan Gautschi, 3270 Aarberg (CH)

(74) Vertreter:
BOVARD AG Patent- und Markenanwälte,
Optingenstrasse 16
3013 Bern (CH)

(54) Vorrichtung und Verfahren zum Vereinzeln von Teilen.

(57) Verfahren und Vorrichtung (1) zum Vereinzeln von Teilen, beispielsweise von rotationssymmetrischen Verschlüssen, Behältern und/oder Preforms, umfassend eine Transporteinrichtung, mittels welcher die zu fördernden Teile zu, durch und aus der Vorrichtung (1) entlang eines Transportweges (16) in einer Transportrichtung (11) förderbar sind, wobei die Transporteinrichtung mindestens ein Transportmittel zum einreihigen Transportieren der Teile und eine Staustrecke (13) umfasst, eine Sperranordnung (20) mit mindestens einem wippenartig ausgebildeten Sperrglied (20.1; 20.2), welches sich mit einer Länge entlang der Transportrichtung (11) erstreckt und einen Wirkbereich für die Teile definiert. Die Vorrichtung (1) umfasst ferner einen Aktor (30). Der Aktor (30) ist eingerichtet, das mindestens eine Sperrglied (20.1; 20.2) in eine erste Stellung zu schwenken, in welcher ein in den Wirkbereich nachrückendes Teil (2.1) zurückgehalten ist und aus der ersten Stellung in eine zweite Stellung zu schwenken, in welcher das nachrückende Teil (2.1) in den Wirkbereich aufnehmbar ist



Beschreibung

Technisches Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Vereinzeln von Teilen, insbesondere rotationssymmetrischen Verschlüssen, Behältern und/oder Preforms. Die Vereinzelnsvorrichtung steht insbesondere in Zusammenhang mit einer Prüfeinrichtung zur optischen und/oder elektrischen Prüfung von rotationssymmetrischen Prüflingen.

Stand der Technik

[0002] Es ist bekannt, dass massenweise produzierte Prüflinge zur Qualitätssicherung fortlaufend einer Prüfung unterzogen werden, um Eigenschaften und/oder Fehler der Prüflinge zu detektieren. Bei den Prüflingen kann es sich um in grosser Stückzahl hergestellte Verschlüsse von Behältern, Behälter bzw. Flaschen oder sogenannte Preforms handeln, welche im Allgemeinen aneinander liegend via einer Staustrecke mittels eines Fördermittels einer optischen Prüfeinrichtung zugeführt werden. Detektierbare Fehler können z.B. Dimensionsfehler, Materialfehlstellen sowie Farbfehler sein, wobei die optische Prüfung sinnvollerweise an vereinzelt Prüflingen erfolgt. Demnach kann zwischen Staustrecke und optischer Prüfeinrichtung eine Vereinzelnsvorrichtung vorgesehen sein, so dass von den vereinzelt Prüflingen eine von einer Verarbeitungseinrichtung auswertbare Aufnahme gemacht werden kann, um fehlerhafte Prüflinge zu detektieren.

[0003] Aber auch in anderer Hinsicht kann eine Vereinzeln der Teile erforderlich sein, welche aneinander anliegend mittels Fördermittel entlang einer Transportrichtung antransportiert werden. So kann eine nachfolgende Bearbeitung der Teile, beispielsweise ein Bedrucken, es erfordern, dass die Teile mit einem Abstand zueinander in eine Bearbeitungszone gefördert werden.

[0004] Vorrichtungen zum Vereinzeln von Teilen sind bereits bekannt. Beispielsweise ist der Einsatz eines Sternrades mit mehreren Fingern bekannt, welche in oben offene Objekte eintauchen. Durch die Einstellung der Drehgeschwindigkeit des Sternrades relativ zur Vorschubgeschwindigkeit eines Transportbandes ist es möglich, eine Lücke einstellbarer Grösse zwischen den Objekten hinter dem Sternrad zu erzeugen, d.h. die Objekte zu vereinzeln. Alternativ sind beidseitig der Transportrichtung angeordnete Taschenräder mit entlang des Umfangs angeordneten Taschen bekannt, welche in Eingriff mit den Prüfobjekten gebracht werden können. Die Taschenräder werden gegensinnig synchron in Drehung versetzt, wobei die Umfangsgeschwindigkeit relativ zur Geschwindigkeit der Fördermittel geringer ist, so dass die aufnehmbaren Prüfobjekte vereinzelt weiter transportierbar sind.

[0005] Ein anderes Prinzip zum Vereinzeln, Fördern und Puffern von aneinander anliegenden Teilen ist aus CH 704 843 bekannt. Hierbei erfolgt eine Separierung von Objekten mittels einer Mehrzahl entlang eines Förderwegs in Reihe angeordneter wippenartig schwenkender Sperrglieder. Die mittels Reibschluss geförderten Objekte erwirken eine Wippenbewegung der Sperrglieder, d.h. die Sperrglieder werden passiv und damit ohne Antrieb bewegt. Dabei lenkt ein Objekt das Sperrglied beim Verlassen so aus, dass ein nachfolgendes Objekt gestoppt wird. Hat das vorhergehende Objekt einen Wirkungsbereich des Sperrglieds verlassen, führt das Sperrglied eine Gegenbewegung aus, so dass der Stopp aufgehoben ist.

Zusammenfassung der Erfindung

[0006] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zum Vereinzeln von Teilen, insbesondere rotationssymmetrische Verschlüsse, Behälter und/oder Preforms vorzusehen, womit eine Pufferung und eine Positionierung der Teile vor, bei und/oder nach der Vereinzeln verbessert und insbesondere einstellbar ist. Somit ist die Vorrichtung zum Vereinzeln auch mit einer Prüfung der Teile kombinierbar ist. Basierend auf einer einstellbaren und eventuell steuerbaren Vereinzelnsvorrichtung der Teile mittels der Vereinzelnsvorrichtung, kann in der Peripherie dieser Vorrichtung eine optische und/oder elektrische Prüfung zum Detektieren von fehlerhaften Teilen einfach und sicher durchgeführt werden. Es können aber auch Fehler bei der Förderung detektiert und aufgelöst und/oder die Anzahl der vereinzelt Teile mittels der Vereinzelnsvorrichtung erfasst werden. Ferner wird ein Verfahren zum Vereinzeln von Teilen beschrieben.

[0007] Gemäss der Erfindung werden diese Ziele insbesondere durch den Gegenstand der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weitere vorteilhafte Ausführungsformen gehen zudem aus den abhängigen Ansprüchen und der Beschreibung hervor.

[0008] Die Ziele der vorliegenden Erfindung werden durch eine Vorrichtung zum Vereinzeln von Teilen, beispielsweise von rotationssymmetrischen Verschlüssen, Behältern und/oder Preforms erreicht, umfassend eine Transporteinrichtung, mittels welcher die zu fördernden Teile zu, durch und aus der Vorrichtung entlang eines Transportweges in einer Transportrichtung förderbar sind, wobei die Transporteinrichtung mindestens ein Transportmittel zum einreihigen Transportieren der Teile und eine Staustrecke umfasst, eine Sperranordnung mit mindestens einem wippenartig ausgebildeten Sperrglied, welches sich mit einer Länge entlang der Transportrichtung erstreckt und einen Wirkungsbereich für die Teile definiert. Ferner umfasst die Vorrichtung einen Aktor. Der Aktor ist eingerichtet, das mindestens eine Sperrglied in eine erste Stellung zu schwenken, in welcher ein in den Wirkungsbereich nachrückendes Teil zurückgehalten ist und aus der ersten Stellung in eine zweite Stellung zu schwenken, in welcher das nachrückende Teil in den Wirkungsbereich aufnehmbar ist. In der ersten Stellung, auch als Sperrstellung bezeichnbar, ragt das Sperrglied mit einem Endbereich in den Transportweg, an welchen das nachrückende Teil anschlägt und gestoppt wird. Das mindestens eine Sperrglied ist demnach in der ersten Stellung aus-

gelenkt. In der zweiten Stellung, einer Freigabestellung, befindet sich das nachrückende Teil in dem Wirkungsbereich und wird durch erneutes Verschwenken des Sperrglieds in eine dritte Stellung, eine Freigabestellung, die weitgehend der ersten Stellung entspricht, für den Weitertransport freigegeben.

[0009] Das wippenartig ausgebildete und verschwenkbare Sperrglied der Sperranordnung kann als Hebelarm mit einer gewissen Länge ausgebildet sein, welcher mittels eines Gelenks um eine Schwenkachse schwenkbar ist. Die Schwenkachse steht senkrecht zur Transportrichtung, so dass sich eine Wippenbewegung des Sperrglieds in den Transportweg hinein und aus diesem heraus ergibt. Dabei führen die beiden Enden des Sperrglieds entsprechend der Schwenkbewegung jeweils die zueinander entgegengesetzte Bewegung aus. An einer Seite des Sperrglieds kann ein Anschlag ausgebildet sein, welcher mit einem Aktor (oder einer anderen Komponente) wechselwirkt, der seitlich dem Sperrglied zugewandt angeordnet ist. Hierbei kann auch der Bewegungsbereich des Sperrglieds, d.h. der Auslenkbereich, begrenzt werden.

[0010] Um in einem vorbestimmbaren definierten Takt den Aktor zu schalten, kann eine Steuereinheit vorgesehen sein.

[0011] Im Gegensatz zu den bekannten Vorrichtungen zum Vereinzeln von Teilen, wobei die Schwenkbewegung durch das geförderte Teil selbst injiziert wird, also passiv, nutzt die erfindungsgemässe Vorrichtung einen Aktor, um das mindestens eine wippenartig ausgebildete Sperrglied zwischen den Stellungen zu schwenken. Demnach wird die Vorrichtung, ausgehend vom Stand der Technik, derart weiterentwickelt, dass die passive Ausführung der Wippenbewegung mindestens eines Sperrglieds gemäss der Erfindung von dem Aktor aktiv ausführbar ist. Vorzugsweise kann die Vorrichtung ferner eine Steuereinheit umfassen, welche eingerichtet ist, um den Aktor in einem definierbaren Takt zu aktivieren bzw. diesen zu steuern.

[0012] Bei bekannten passiven Ausführungen drückt das von einem Transportmittel geförderte Objekt auf ein Ende des wippenartig ausgebildeten Sperrglieds, wobei dieses derart auslenkt, dass ein nachfolgendes Objekt gestoppt wird. Erst wenn das erste Objekt den Wirkungsbereich des wippenartigen Sperrglieds verlässt, kann das nachfolgende Objekt das Sperrglied wieder in Gegenrichtung drücken, womit der Stopp aufgehoben wird. Eine Steuerung des Abstandes zwischen aufeinander folgenden Objekten ist hierbei lediglich über die Fördergeschwindigkeit des Transportmittels möglich. Mehrere Sperrglieder sind hierfür entlang des Transportweges angeordnet, um die Objekte immer wieder zu stoppen. Diese passive Ausführung erweist sich als nachteilig und insbesondere störanfällig, sowie als wenig flexibel im Aufbau.

[0013] Im Gegensatz dazu können mit der erfindungsgemässen Vorrichtung mittels des Aktors bzw. dessen gesteuerter Schaltung nicht nur Teile sicher separiert und die Haltedauer im Stillstand befindlicher Teile frei gewählt, sondern auch der Abstand zwischen aufeinander folgenden Teilen einfach eingestellt und angepasst werden. Demnach ist der Aktor als Aktivierungsglied für das wippenartig ausgebildete Sperrglied ausgebildet und/oder angeordnet, um dieses selektiv zwischen einer Sperr- und einer Freigabekongfiguration zu überführen. Darüber hinaus erweist sich eine Vereinzelung mittels eines wippenartig ausgebildeten Sperrglieds für die Teile als schonender, da eine Kräfteinleitung allenfalls über die weniger empfindliche Mantelfläche der runden Teile erfolgt.

[0014] Gemäss einer Ausführungsform der Erfindung umfasst die Sperranordnung zu beiden Seiten des Transportweges angeordnete wippenartig ausgebildete Sperrglieder, d.h. ein erstes Sperrglied und ein gegenüberliegend angeordnetes zweites Sperrglied, welche mittels eines oder mehrerer Aktoren synchron betätigbar sind. Das erste Sperrglied und das zweite Sperrglied wirken wie eine Zange, welche in der ersten Stellung mehr oder wenig für ein nachrückendes Teil geschlossen ist, so dass das zwischen die Sperrglieder drängende bzw. nachrückende Teil zurückgehalten ist. Diese Stellung der Sperrglieder wird nachfolgend als erste Stellung bzw. Sperrstellung bezeichnet und ist gemäss einer Ausführungsform von dem Aktor aktiv schaltbar und insbesondere lösbar. In einer als zweite Stellung definierten Haltestellung befindet sich das nachrückende Teil in den Wirkungsbereichen der Sperrglieder. Die Haltedauer dieser Stellungen ist definierbar und mittels der Steuereinheit über die Schaltung des Aktors einstellbar. Werden die Sperrglieder in eine dritte Stellung, d.h. eine Freigabestellung, durch die Wechselwirkung mit dem Aktor verschwenkt, wird das sich in den Wirkungsbereichen befindliche Teil freigegeben. Die Sperrglieder nehmen in der dritten Stellung die gleiche Position wie in der ersten Stellung ein.

[0015] Grundsätzlich ist denkbar, dass gewisse Stellungen des wenigstens einen Sperrglieds nicht aktiv durch den Aktor geschaltet wird, sondern dass das Sperrglied bzw. die Sperrglieder durch nachrückende Teile in die Stellung gedrängt werden.

[0016] Alternativ kann der Aktor aber auch ausgebildet und/oder angeordnet sein, dass in seinem ausgeschalteten Zustand eine Sperrstellung vorliegt. Ein nachdrängendes Teil kann entweder durch den Staudruck in einer folgenden Phase in den Wirkungsbereich des mindestens einen Sperrglieds vorrücken, welches dann die zweite Stellung annimmt. Gemäss einer Ausführungsform wird der Weg für das nachrückende Teil durch den aktivierten Aktor geöffnet und in diesem durch die Stellung des mindestens einen Sperrglieds gehalten werden bzw. gestoppt sein.

[0017] Eine aktive Ausführung der Schwenkbewegung durch den oder die Aktoren erlaubt eine von dem herrschenden Druck der angestauten Teile unabhängige Schaltung der Schwenkbewegung. Demnach ist eine homogene Vereinzelung der zu fördernden Teile möglich, welche auch Lücken und/oder Störungen in der Staustricke toleriert. Bei der massenweisen Förderung von Teilen kann es zu Störungen des Teileflusses insbesondere vor der Vereinzelungsvorrichtung kommen, z.B. durch nicht spezifikationskonforme Teile. Dies kann beispielsweise mittels Sensoren detektierbar sein. Eine aktive Steuerung der Schwenkbewegung des Sperrglieds durch den schaltbaren Aktor erlaubt es, mögliche Blockierungen zu lösen. Darüber hinaus kann ein Stau in der Vorrichtung oder im Einlaufbereich der Vorrichtung aufgelöst werden, indem

das mindestens eine Sperrglied aktiv in eine offene Stellung bzw. die zweite Stellung, verschwenkt wird, bis sich der Stau aufgelöst hat.

[0018] Zur Detektion von Problemen insbesondere in der Staustrecke kann ein Sensor vorgesehen sein, insbesondere ein optoelektrischer Sensor, welcher diesen Bereich überwachen kann. Kommt es in diesem Bereich zu einem unsachgemässen Stau oder Lücken, kann ein Steuersignal an den stromabwärts angeordneten Aktor übermittelt werden, um durch geeignete Schaltung des Sperrglieds das Problem zu beheben.

[0019] In einer weiteren Ausführungsform der Vorrichtung zum Vereinzeln von Teilen, in welcher die Sperranordnung ein erstes Sperrglied und gegenüberliegend ein zweites Sperrglied umfasst, ist eine Öffnungsweite zwischen den zwei gegenüberliegenden wippenartig ausgebildeten Sperrgliedern veränderlich, insbesondere kann die Öffnungsweite auf den Durchmesser von rotationssymmetrischen Teilen angepasst werden. Diese Einstellbarkeit erlaubt eine einfache Adaption der Vereinzelungsvorrichtung an unterschiedliche Teile, ohne dass hierfür die Sperrglieder ausgetauscht werden müssen.

[0020] In einer bevorzugten Ausführungsform der Vorrichtung zum Vereinzeln von Teilen ist der Aktor eingerichtet, um ein Verschwenken des mindestens einen wippenartig ausgebildeten Sperrglieds magnetisch zu veranlassen. Hierfür kann der Aktor als ein schaltbarer Elektromagnet ausgebildet sein oder einen solchen aufweisen, welcher im eingeschalteten Zustand mit einem Endbereich des wippenartig ausgebildeten Sperrglieds wechselwirkt. Dies kann beispielsweise mittels eines entsprechend angeordneten magnetischen Mittels erfolgen. Der Elektromagnet kann mit Wechselspannung, gleichgerichteter Wechselspannung oder mit aus Gleichspannung erzeugten Impulsen beaufschlagt werden und damit eine periodisch wechselnde Kraft auf das Mittel ausüben. Entsprechend wird das mindestens eine wippenartige Sperrglied verschwenkt. Das Sperrglied ist durch den seitlich anordenbaren schaltbaren Elektromagneten bewegbar, wobei das mindestens eine wippenartig ausgebildete und verschwenkbare Sperrglied in die erste bzw. dritte Stellung oder in die zweite Stellung geschwenkt wird. Bei ausgeschaltetem bzw. entregtem Elektromagneten verschwenkt das Sperrglied in umgekehrter Schwenkrichtung.

[0021] Alternativ kann der Aktor auch als mechanischer Aktor ausgebildet sein. So kann dieser einen bewegbaren Stössel umfassen, welcher in Richtung Sperrglied verschiebbar ist. Somit kann in dieser Ausführung ein Ende des Sperrglieds an dem verschiebbaren Stössel anliegen und mit diesem derart bewegt werden, dass es in die erste bzw. dritte Stellung und die zweite Stellung verstellbar ist.

[0022] Ferner kann der Aktor ausgebildet sein, um über eine aktivierte Drehung die Schwenkachse des mindestens einen Sperrglieds der Sperranordnung zum Schwenken zu veranlassen. Eine denkbare Variante für einen derartigen Aktor ist ein Elektromotor.

[0023] Der Aktor kann von einem Regler und einem Regelverfahren mit adaptiven Funktionen in einem geschlossenen Regelkreis oder einer offenen Steuerstrecke angesteuert, in Zwischenstellungen und/oder Endstellungen gebracht werden. Mittels einer steuerbaren Schaltung des Aktors, z.B. des Elektromagneten, können nicht nur die Stellung des wippenartig ausgebildeten Sperrglieds aktiv bestimmt, sondern auch über den Takt der Schaltung die Vereinzelung getaktet und/oder der Abstand zwischen einzelner Teile eingestellt werden.

[0024] Vorteilhaft kann das Sperrglied gedämpft an den Aktor anschlagen. Hierfür kann in einer Ausführungsform ein Magnetfeld derart eingestellt sein, dass die Bewegung des Sperrglieds in Richtung Aktor abgebremst ist.

[0025] Eine Taktung alleinig mittels Schaltung des als Elektromagneten ausgebildeten Aktors oder auch mittels einer Rückstellfeder ist möglich. Durch die Druckkraft der aufgestauten und in die Vereinzelungsvorrichtung drängenden Teile werden die Sperrglieder in die Haltestellung gedrängt, wobei der Aktor bzw. der Elektromagnet das Öffnen aktiv verzögert.

[0026] In einer weiteren Ausführungsform ist der Aktor schaltbar, um das Sperrglied in der ersten Stellung, der Sperrstellung, während einer einstellbaren Haltedauer zu halten, wobei der Transport der Teile durch die Vorrichtung gestoppt ist. Des Weiteren kann der Aktor schaltbar sein, das Sperrglied in der zweiten Stellung, der Haltestellung, während einer einstellbaren Haltedauer zu halten, wobei ein in dem Wirkungsbereich des Sperrglieds aufgenommenes Teil festgehalten ist.

[0027] In einer weiteren Ausführungsform ist der Abstand zwischen aufeinander folgenden Teilen entlang der Transportrichtung nach der Vorrichtung mittels des Aktors einstellbar.

[0028] In einer Ausführungsform der Erfindung kann die Anzahl der durch den Aktor aktiv veranlassenen Schwenkbewegungen mittels eines Sensors erfasst werden. Somit wird die Möglichkeit eingeräumt, die Anzahl der Teile, welche die Vorrichtung zum Vereinzeln von Teilen passieren, basierend auf der Zahl der Schaltvorgänge des Aktors einfach zu erfassen. Weiter erweist es sich als vorteilhaft, dass eine Zählung der die Vereinzelungsvorrichtung passierenden Teile eine exakte Befüllung von Transportkisten etc. erlaubt, wobei beispielsweise der Teilefluss bei Erreichen einer bestimmten Anzahl von Teilen umgeleitet oder einer Puffereinrichtung zuführbar ist.

[0029] Gemäss einer Ausführungsform umfasst die Transporteinrichtung, welche Teile zur, durch und aus der Vereinzelungsvorrichtung fördert, mindestens ein als Bandförderer ausgebildetes Transportmittel. Der Bandförderer kann ein Transportband, Rundriemen oder andere umlaufende Transportmittel aufweisen, die geeignet sind, mittels Reibkräften Antriebskräfte auf die zu fördernden Teile zu übertragen.

[0030] Vorzugsweise ist der Bandförderer als ein Vakuumbandförderer ausgebildet. Ein Vakuumbandförderer erhöht den Anpressdruck der Teile auf der Oberfläche des Transportmittels bzw. des Transportbandes und stabilisiert die Lage der

zu fördernden Teile. Somit kann der Schlupf zwischen der Oberfläche des Transportbands und den zu fördernden Teilen erhöht werden, welches vorteilhaft für die Auslegung der Transporteinrichtung ist. Es ist denkbar, dass nur ein Abschnitt des Transportweges, insbesondere der Bereich entsprechend dem Wirkbereich des Sperrglieds, als Vakuumförderer ausgebildet ist. Alternativ oder zusätzlich kann zumindest im Einlaufbereich der Transporteinrichtung, z.B. in der Staustrecke, auch eine Druckluftförderung vorgesehen sein.

[0031] Um dem Problem zu begegnen, dass aufgrund der Relativbewegung zwischen der Transporteinrichtung und dem zu fördernden Teil aufgrund von Reibung eine Beschädigung der Teile auftreten kann, sollte zumindest im Bereich der Staustrecke das Transportmittel für einen reibungsreduzierten Transport entsprechend ausgebildet sein. Geeignet ist beispielsweise eine Vakuumförderung oder eine Beschichtung der Transportebene.

[0032] Zur einreihigen und aneinander anliegenden Anordnung der Teile zumindest in der Staustrecke bzw. einem Abschnitt vor der Vereinzelungsvorrichtung können in Transportrichtung verlaufende laterale Begrenzungen parallel zueinander oberhalb des Transportwegs derart angeordnet sein, dass die Teile vorzugsweise an gegenüberliegenden Seiten der Mantelfläche der Teile geführt werden. Somit kann vermieden werden, dass einzelne Teile aufgrund des herrschenden Staudrucks aus der einreihigen Anordnung abweichen.

[0033] Die Anordnung, die Form bzw. die Dimension des mindestens einen wippenartig ausgebildeten Sperrglieds kann senkrecht zur Transportrichtung an die Gestalt bzw. die Länge der Teile anpassbar sein. So ist es durch Anpassung der Anordnung und/oder Form des Sperrglieds möglich, die Vorrichtung zum Vereinzeln an unterschiedliche Teile einfach anzupassen. Auf diese Weise kann die Flexibilität der Vereinzelungsvorrichtung für Teile mit verschiedenen Abmessungen weiter verbessert werden. Hohe Teile haben eine entlang ihrer Achse langgestreckte Form, so dass sie mit einer gewissen Höhe über der Fläche des Transportmittels vorstehen. Eine Anpassung oder eine entsprechend höhergelegene Positionierung oder eine Anordnung oberhalb der Transporteinrichtung des mindestens einen Sperrglieds erlaubt auch für diese hohe Teileform eine sichere Vereinzelung durch eine entsprechend vergrösserte Kontaktfläche.

[0034] Um möglichst einen reibungsmindernden Kontaktbereich zwischen wippenartig ausgebildetem Sperrglied und Teil vorzusehen, können an Kontaktflächen des Sperrglieds mit dem zu vereinzelnden Teil Lagermittel, z.B. Kugellagerelemente, vorgesehen sein. Dies führt zu weniger Reibung an den Kontaktflächen und somit zu einer Verschleissreduzierung. Somit kann der Transport durch die Vereinzelungsvorrichtung bei minimaler Reibung mit hoher Geschwindigkeit und äusserst exakt erfolgen. Alternativ oder zusätzlich zu dem mindestens einen Lagermittel kann eine reibungsmindernde Beschichtung am Kontaktbereich vorgesehen sein. Eine Hochgeschwindigkeitszuführung mit einer Kapazität bis zu etwa 4500 Teile pro Minute bzw. ein Optimum des Durchsatzes ist denkbar.

[0035] Nach einer Ausführungsform der Erfindung kann der Aktor derart geschaltet werden, dass während einer definierbaren Haltedauer mindestens eines der Teile sich im Stillstand befindet. Dieser Zustand ist nutzbar, um eventuell detektierte Lücken im Teilefluss zu schliessen. Dieser erzeugbare und einstellbare Stillstand während einer anpassbaren Haltedauer kann ferner genutzt werden, um eine optische Prüfung und/oder eine elektrische Prüfung der Teile auf Fehler mittels einer oder mehrerer Prüfeinrichtungen durchzuführen. Hierbei kann die mittels des Aktors einstellbare Haltedauer an die Anforderung des angewandten Prüfverfahrens angepasst werden, bzw. die Prüfung kann mit der Vereinzelung bzw. der Schwenkbewegung des Sperrglieds getaktet sein. Die Prüfung kann aus einer Vielzahl von Prüfverfahren ausgewählt werden, insbesondere handelt es sich um ein optisches Prüfverfahren und/oder eine Hochspannungsprüfung.

[0036] Bevorzugt kann die optische Prüfung der Teile auf einer Aufnahme des Teils basieren, welche mittels einer Bildaufnahmeeinrichtung gemacht wird. Die Aufnahme kann dann von einer Verarbeitungsvorrichtung derart ausgewertet werden, dass fehlerhafte Teile erkannt werden. Durch eine umfängliche optische Prüfung kann die Leistungsfähigkeit eines Verschlusses oder eines Behälters überprüft werden, beispielsweise können die Unversehrtheit eines Garantiebandes, eines Verschlussgewindes und/oder eines Dichtelements geprüft werden.

[0037] Alternativ und/oder zusätzlich kann das geförderte Teil einer elektrischen Prüfung unterzogen werden, um Löcher und/oder Risse zu detektieren. Hierfür eignet sich eine Hochspannungsprüfung. Insbesondere kann die Hochspannungsprüfung mittels Anlegen einer impulsförmigen Spannung durch eine Spannungsquelle erfolgen. Eine entsprechend ausgebildete Prüfeinrichtung umfasst eine Elektrodenanordnung mit einer oberhalb der Transportebene angeordneten oberen Elektrode und einer unterhalb der Transportebene angeordneten unteren Elektrode, zwischen welchen sich eine Entladungsstrecke ausbildet. Eine anliegende Prüfspannung ist dabei grösser oder gleich der Durchschlagsspannung zwischen den Elektroden in Luft, jedoch kleiner als die Durchschlagsspannung durch ein fehlerloses Teil zwischen den Elektroden.

[0038] Besonders vorteilhaft ist es, wenn ein als Transportband ausgebildetes Transportmittel Löcher oder Öffnungen aufweist, welche in Transportrichtung mit einem gewissen Abstand zueinander angeordnet sind. Beispielsweise weist ein Vakuumbandförderer solche Löcher auf. Diese Löcher oder Öffnungen sind derart ausgebildet und angeordnet, dass bei der Hochspannungsprüfung die Entladungsstrecke zwischen oberer Elektrode und unterer Elektrode durch eines der Löcher bzw. Öffnungen verläuft und somit nicht durch einen potenziellen Isolator, beispielsweise das Transportband.

[0039] Als besonders vorteilhaft erweist sich die Kombination von Vereinzelung und Prüfung im Hinblick auf eine teilegenaue Weiterverfolgung der Teile entlang des Transportweges. Beispielsweise können mittels Encoder zur Positions- und/oder Wegmessung ein als fehlerhaft identifiziertes Teil nachverfolgt und am Ende des Transportweges aussortiert werden.

[0040] Ferner können ermittelte Defekte, beispielsweise bei einer Hochspannungsprüfung detektierte Mikrolöcher und/oder Mikrorisse, in einer Statistik erfasst und mit Ergebnissen anderer Prüfverfahren kombiniert werden. Fehlerhafte Teile sind ihrer Spritzgusskavität im Werkzeug zuordenbar und eine zielgerichtete Korrektur ist frühzeitig möglich.

[0041] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auch auf ein Verfahren zum Vereinzeln von Teilen, beispielsweise von rotationssymmetrischen Verschlüssen, Behältern und/oder Preforms, das vorteilhaft mittels der erfindungsgemässen Vorrichtung zum Vereinzeln durchgeführt werden kann. Das Verfahren umfasst Transportieren von Teilen entlang eines Transportweges mittels einer Transporteinrichtung, wobei die Teile einreihig und aneinander liegend entlang einer Staustrecke vor der Vorrichtung anordenbar sind. Ferner umfasst das Verfahren Verschwenken eines wippenartig ausgebildeten Sperrglieds in eine erste Stellung mittels eines Aktors, welches Sperrglied sich mit einer Länge entlang der Transportrichtung erstreckt und einen Wirkungsbereich für die Teile definiert, wobei ein Teil am Eintritt in den Wirkungsbereich gehindert wird, Verschwenken in eine zweite Stellung, in welcher das eintretende Teil in den Wirkungsbereich aufnehmbar ist, und Verschwenken des wippenartig ausgebildeten Sperrglieds in eine dritte Stellung, welche der ersten Stellung entspricht, wobei der Weg für das Teil in Transportrichtung freigegeben wird. Dieses verlässt den Wirkungsbereich des Sperrglieds in einem Abstand zu dem vorhergehenden Teil.

[0042] In einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens ist das Verschwenken des Sperrglieds von einer Stellung in die andere Stellung um eine gewisse Zeit, um eine einstellbare Haltedauer, verzögert. Diese über Steuerung des Aktors einstellbare Haltedauer erlaubt es, den Abstand zwischen vereinzelteten Teilen einfach einzustellen. Demnach ist der sich zwischen zwei taktweise durchgelassenen Teilen ergebende Abstand einstellbar.

[0043] Die durch die Vorrichtung vereinzelteten Teile können entweder vor oder während der Vereinzelnung in einer stillstehenden Position verharren. Gemäss einer Ausführungsform des Verfahrens ist das Verfahren zur Vereinzelnung kombinierbar mit einem optischen und/oder elektrischen Prüfverfahren der sich vorzugsweise im Stillstand befindlichen Teile mittels einer entsprechend ausgebildeten optischen und/oder elektrischen Prüfeinrichtung.

[0044] Weitere Einzelheiten der Erfindung gehen aus der nun folgenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen hervor, welche in den beiliegenden Zeichnungen beispielhaft dargestellt sind. Aus der Beschreibung lassen sich die weiteren Vorteile der vorliegenden Erfindung entnehmen, sowie Anregungen und Vorschläge, wie der Erfindungsgegenstand im Rahmen des Beanspruchten abgeändert oder auch weiterentwickelt werden kann.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0045] Es zeigen:

Figur 1 eine schematische perspektivische Darstellung einer erfindungsgemässen Vorrichtung zum Vereinzeln von Teilen;

Figur 2 eine schematische Schnittansicht der erfindungsgemässen Vorrichtung zum Vereinzeln von Teilen in einer Ausführungsform;

Figur 3 eine schematische perspektivische Darstellung eines Details der erfindungsgemässen Vorrichtung zum Vereinzeln von Teilen in Kombination mit einer Prüfeinrichtung;

Figur 4A eine schematische Aufsicht auf eine Vorrichtung zum Vereinzeln von runden Teilen gemäss einer Ausführungsform in einer ersten Phase;

Figur 4B eine schematische Aufsicht auf die Vorrichtung zum Vereinzeln von runden Teilen in einer zweiten Phase;

Figur 4C eine schematische Aufsicht auf die Vorrichtung zum Vereinzeln von Teilen in einer dritten Phase;

Figur 5 eine schematische Aufsicht auf die Vorrichtung zum Vereinzeln von runden Teilen in einer weiteren Ausführungsform.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung

[0046] Die Figur 1 zeigt eine schematische perspektivische Ansicht einer erfindungsgemässen Vorrichtung 1 zum Vereinzeln von Teilen, beispielsweise von rotationssymmetrischen Teilen 2, wie Verschlüsse von Getränkebehältern. Bei den Teilen 2 handelt es sich weitgehend um in grosser Stückzahl hergestellte identische Objekte, beispielsweise wie dargestellt Verschlüsse. Die Vorrichtung 1 zum Vereinzeln von Teilen wird auch als Vereinzelnungsvorrichtung 1 bezeichnet. Die Vereinzelnungsvorrichtung 1 ist eingerichtet, um von einer Transporteinrichtung 10 in einer Transportrichtung 11 entlang eines Transportweges 16 transportierte Teile 2 voneinander zu separieren. Die Teile 2 werden durch Transportmittel 12 zugeführt und in zumindest Abschnitten einer Staustrecke 13 derart aufgestaut, dass diese einreihig und aneinander liegend auf einer Transportebene 14 angeordnet sind. Auf der Transportebene 14 werden die Teile 2 von den Transportmitteln 12 durch die Vereinzelnungsvorrichtung 1 und weiter zu nachfolgenden Vorrichtungen transportiert. Die Transportmittel 12 können Bandförderer, Vakuumbandförderer oder ähnliches aufweisen, um die Teile 2 in Transportrichtung 11 entlang des Trans-

portweges 16 zu fördern. Einzelheiten der Transportmittel 12 wie Tragkonstruktion, Antriebseinheit und/oder Umlenkeinheit für ein Transportband sowie eventuell ein Gleitblech werden der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt. Bevorzugt kann ein Unterdruck bzw. ein Vakuum angelegt sein, welcher über Schlitze oder Öffnungen 18 der Transportmittel 12 auf die Teile 2 wirkt. Die Öffnungen 18 erweisen sich auch hinsichtlich einer elektrischen Prüfung als vorteilhaft, da beispielsweise bei einer Hochspannungsprüfung ein Isolator Transportband eliminiert ist.

[0047] Oberhalb der Transportebene 14 sind parallel zueinander zumindest im Bereich der Staustrecke 13 sich erstreckende Seitenführungen 15 derart angeordnet, dass die transportierten Teile 2 an gegenüberliegenden Seiten beispielsweise der Mantelfläche geführt werden und so eine einreihige und aneinander anliegende Ordnung annehmen. Mittels der Transporteinrichtung 10 ist die Vereinzelungsvorrichtung 1 an vorgelagerte und/oder nachgelagerte Vorrichtungen anbindbar.

[0048] Die erfindungsgemässe Vereinzelungsvorrichtung 1 in der dargestellten Ausführungsform verfügt über eine Sperranordnung 20, umfassend ein erstes Sperrglied 20.1 und ein zweites Sperrglied 20.2, die oberhalb der Transportebene 14 gegenüberliegend angeordnet sind. Jedes der Sperrglieder 20.1, 20.2 ist derart an einem Gelenk gelagert, dass es schwenkbar um eine Schwenkachse 21 senkrecht zur Transportebene 14 ist, wie dies in Figur 3 erkennbar ist. Das erste Sperrglied 20.1 und das zweite Sperrglied 20.2 werden von einem Aktor 30 aktiv betätigt. Hierbei werden das Sperrglied 20.1 bzw. das Sperrglied 20.2 jeweils um ihre Schwenkachsen 21.1; 21.2 geschwenkt, d.h. derart ausgelenkt, dass sie entweder in den Transportweg 16 hineinragen oder aus diesem herausgeschwenkt werden. Einzelheiten der Sperranordnung 20 sind in Figur 3 dargestellt.

[0049] Das Verschwenken jedes der beiden Sperrglieder 20.1, 20.2 erfolgt nicht passiv, sondern über den Aktor 30, insbesondere über einen steuerbaren Elektromagneten, aktiv und getaktet. Der Aktor 30 bewirkt demnach, dass die aneinander liegenden kontinuierlich zugeführten Teile 2 eine getaktete Bewegung entlang des Transportweges 16 ausführen, indem diese durch die beiden Sperrglieder 20.1, 20.2 gestoppt werden, wobei der Stopp durch die von dem Aktor 30 verschwenkbare Sperranordnung 20 bewirkt wird. Ferner ermöglicht die durch den Aktor 30 getaktete Schwenkbewegung jedes der Sperrglieder 20.1, 20.2 der Sperranordnung 20, dass auf Blockaden von Teilen, welche nicht die Spezifikation erfüllen und/oder Lücken entlang des Transportweges 16 angemessen reagiert werden kann. Bei einem unterbrochenen Teilefluss in Transportrichtung 11 kann durch ein automatisches Auseinanderfahren der Sperrglieder 20.1, 20.2 die Blockierung gelöst werden. Ferner kann mittels des Erfassens der Position der Sperranordnung 20 und/oder einem anordenbaren Teile-Trigger-Sensor (nicht dargestellt) ein Stau detektiert werden und an eine Steuereinheit 32 (nicht dargestellt) der Vereinzelungsvorrichtung 1 übermittelt werden. Zum Auflösen des Staus kann beispielsweise eine Öffnungsbreite 23 zwischen gegenüberliegendem ersten Sperrglied 20.1 und zweitem Sperrglied 20.2 der Sperranordnung 20 vergrössert werden, so dass die Teile 2 aus der Blockade gelöst werden, der Stau sich auflöst und der Teilefluss ungestört fliesst. Alternativ oder zusätzlich könnte eine vorgesehene Druckluftdüse (nicht dargestellt) aktiviert werden, um die blockierenden Teile 2 aus dem Teilefluss auszusortieren. Damit nachfolgende Einrichtungen, z.B. Prüfeinrichtungen, nicht beeinflusst werden, kann die Steuereinheit 32 diesen ein entsprechendes Signal übermitteln, welches Anfang und/oder Ende eines Teileflusses defekter Teile anzeigt.

[0050] Die Figur 2 zeigt eine schematische Schnittdarstellung der Vereinzelungsvorrichtung 1. Die Teile 2 werden entlang der Transportrichtung 11 in, durch und aus der Vereinzelungsvorrichtung 1 transportiert. Dabei passieren sie die Sperranordnung 20 mit dem ersten Sperrglied 20.1 und dem zweiten Sperrglied 20.2. Das erste Sperrglied 20.1 weist ein erstes Ende 22.1.1 und ein zweites Ende 22.1.2 auf; das zweite Sperrglied 20.2 weist demnach ein erstes Ende 22.2.1 und ein zweites Ende 22.2.2 auf. Das erste Sperrglied 20.1 und das zweite Sperrglied 20.2 erstrecken sich jeweils entlang der Transportrichtung mit einer Länge, so dass jeweils ein Wirkungsbereich W kreiert wird. Jedes der Sperrglieder 20.1, 20.2 ist um die jeweilige Schwenkachse 21.1; 21.2 schwenkbar, wobei der Aktor 30 die Schwenkbewegung initiiert. Durch die getaktete Schwenkbewegung der Sperrglieder 20.1, 20.2 werden die Teile vereinzelt, so dass aufeinander folgende Teile 2 um einen Abstand 17 beabstandet sind, welcher einstellbar ist.

[0051] In der Figur 2 sind Details der Transportvorrichtung 10 sichtbar, umfassend ein als Bandförderer ausgebildetes Transportmittel 13 mit entsprechenden Antriebsrollen und einem Förderband. Angedeutet ist ferner eine Prüfungseinrichtung 40, welche nachfolgend noch beschrieben wird.

[0052] Die Figur 3 zeigt eine perspektivische Ansicht der Vereinzelungsvorrichtung 1 in einem Ausschnitt in einer Ausführungsform mit zwei gegenüberliegenden Sperrgliedern 20.1 und 20.2, welche mittels dem Aktor 30 bzw. mehreren Aktoren 30 getaktet um ihre Schwenkachsen 21.1; 21.2 schwenkbar sind. Beim Verschwenken eines des ersten Sperrglieds 20.1 und/oder des zweiten Sperrglieds 20.2 um ihre jeweilige Schwenkachse 21.1 bzw. 21.2 führen das erste Ende 22.1.1 und das zweite Ende 22.1.2 des ersten Sperrglieds 20.1 und/oder das erste Ende 22.2.1 und das zweite Ende 22.2.2 des zweiten Sperrglieds 20.2 in Bezug auf den Transportweg 16 jeweils eine entgegengesetzte Bewegung aus. Die Sperranordnung 20 erstreckt sich mit einer Länge entlang der Transportrichtung 11 und definiert jeweils den Wirkungsbereich W zwischen dem ersten Ende 22.1.1 und dem zweiten Ende 22.1.2 des ersten Sperrglieds 20.1 und dem ersten Ende 22.2.1 und dem zweiten Ende 22.2.2 des zweiten Sperrglieds 20.2. Das erste Ende 22.1.1 des ersten Sperrglieds 20.1 und das erste Ende 22.2.1 des zweiten Sperrglieds 20.2 der Sperranordnung 20 stehen mit dem Teil 2.1 in Kontakt, welches in den jeweiligen Wirkungsbereich W drängt. An dem ersten Ende 22.1.1 des ersten Sperrglieds 20.1 und dem ersten Ende 22.2.1 des zweiten Sperrglied 20.2 der Sperranordnung 20 ist jeweils ein Lagermittel 24 vorgesehen, welches bei einer Relativbewegung des Teils 2.1 entlang des ersten Endes 22.1.1 des Sperrglieds 20.1 bzw. des ersten Endes 22.2.1 des

zweiten Sperrglieds 20.2 die Reibung reduziert. Dargestellt ist, dass sich das gerade im Stillstand befindliche Teil 2.1 mittels der angedeuteten Prüfeinrichtung 40 optisch und/oder elektrisch auf Defekte geprüft werden kann. Dargestellt ist eine Hochspannungsprüfung des Teils 2.1. zum Detektieren von Mikrolöchern und/oder Mikrorissen, welche beispielsweise die Dichtheit eines Verschlusses beeinträchtigen. Vorteilhaft ist der Prüfungsvorgang synchron mit der Wippenbewegung des ersten Sperrglieds 20.1 und/oder des zweiten Sperrglieds 20.2 der Sperranordnung 20 getaktet und insbesondere auf die Schaltung des Aktors 30 angepasst und steuerbar.

[0053] In Figur 3 ist mit 32 eine Steuereinheit dargestellt, welche zumindest den Aktor 30 und/oder die Prüfeinrichtung 40 steuert.

[0054] In Figur 4A ist in einer schematischen Aufsicht auf die Vereinzelungsvorrichtung 1 eine erste Phase dargestellt. Hierbei umfasst der Aktor 30 einen verschiebbaren Stößel 31, welcher in der dargestellten Ausführungsform in Wechselwirkung mit dem zweiten Ende 22.1.2 des ersten Sperrglieds 20.1 bzw. dem zweiten Ende 22.2.2 des zweiten Sperrglieds 20.2 bringbar ist. Denkbar ist aber auch, dass der Aktor 30 in Wechselwirkung mit dem ersten Ende 22.1.1 des ersten Sperrglieds 20.1 und/oder des ersten Endes des zweiten Sperrglieds 20.2 steht. In der dargestellten ersten Phase sind die gegenüberliegenden ersten und zweiten Sperrglieder 20.1; 20.2 der Sperranordnung 20 bei aktiviertem Aktor 30 in eine erste Stellung um die jeweilige Schwenkachse 21.1 und 21.2 verschwenkt. In dieser ersten Stellung liegt eine Sperrkonfiguration vor, in welcher das nachrückende Teil 2.1 gegen das erste Ende 22.1.1 des Sperrglieds 20.1 und das erste Ende 22.2.1 des zweiten Sperrglieds 20.2 der Sperranordnung 20 gedrückt und gestoppt wird. Demnach ist in dieser ersten Stellung den Transportweg 16 für das nachrückende Teil 2.1 blockiert. Das in Transportrichtung 11 gesehene vorne liegende Teil 2.1 wird gestoppt, sowie die ihm nachfolgenden Teile 2.

[0055] In Figur 4B sind das erste Ende 22.1.1 des ersten Sperrglieds 20.1 und das erste Ende 22.2.1 des gegenüberliegenden zweiten Sperrglieds 20.2 der Sperranordnung 20 auseinandergefahren und machen demnach den Weg für das nachrückende Teil 2.1 frei, welches in die jeweiligen Wirkbereiche W des ersten Sperrglieds 20.1 und des zweiten Sperrglieds 20.2 aufnehmbar ist. Das Teil 2.1 wird von den in Transportrichtung 11 gesehenen hinteren zweiten Ende 22.1.2 des ersten Sperrglieds 20.1 und des zweiten Endes 22.2.2 des zweiten Sperrglieds 20.2 gestoppt. Die dabei vollzogene Bewegung des ersten Sperrglieds 20.1 und/oder des zweiten Sperrglieds 20.2 kann manuell oder automatisch variiert werden, wobei auch die Öffnungsbreite 23 (siehe Figur 1) zwischen dem ersten Sperrglied 20.1 und dem zweiten Sperrglied 20.2 einstellbar ist. Teile 2 mit unterschiedlichen Durchmessern sind demnach vereinzelbar, ohne dass hierfür die Sperranordnung 20 als Ganzes ausgetauscht werden muss. Die als Haltestellung bezeichnare zweite Stellung des ersten Sperrglieds 20.1 und/oder des zweiten Sperrglieds 20.2 kann während einer einstellbaren Haltedauer aufrechtgehalten werden. Die Haltedauer entspricht dabei in etwa der Taktdauer zwischen zwei Schaltungen des Aktors 30. Sowohl während der Sperrstellung als auch während der Haltestellung befindet sich zumindest eines der Teile 2 im Stillstand. In Fig. 4B ist dies zumindest das Teil 2.1, welches in dem jeweiligen Wirkbereich W aufgenommen ist. In Fig. 4A ist dies das Teil 2.1, welches in Anlage mit dem ersten Ende 20.1.1. des ersten Sperrglieds 20.1 und/oder des ersten Endes 20.2.1 des zweiten Sperrglieds 20.2 in dieser ersten Stellung ist.

[0056] In Figur 4C ist eine nachfolgende dritte Phase der Vereinzelungsvorrichtung 1 dargestellt. In dieser dritten Phase befinden sich das erste Sperrglied 20.1 und das zweite Sperrglied 20.2 der Sperranordnung 20 in einer dritten Stellung, der Freigabestellung, welche der ersten Stellung, der Sperrstellung entspricht. Hierbei ist das erste Sperrglied 20.1 und das zweite Sperrglied 20.2 durch den Aktor 30 derart verschwenkt, dass das Teil 2.1 freigegeben und mittels der Transporteinrichtung 10 weiter in Transportrichtung 11 mit definiertem Abstand 17 zu dem vorausgehenden Teil 2.0 gefördert wird.

[0057] In Figur 5 ist eine weitere Ausführungsform der Vereinzelungsvorrichtung 1 dargestellt. Die Sperranordnung 20 umfasst in dieser Ausführungsform ein Sperrglied 20.1, welches derart ausgebildet ist, dass es schwenkbar um seine Schwenkachse 21.1 ist und in den unterschiedlichen Stellungen ein Stoppen und Halten sowie ein Freigeben eines in und aus seinen Wirkbereich W tretendes Teil 2.1 veranlasst. Wie dargestellt, umfasst der Aktor 30 einen Elektromagneten 32, welcher in der dargestellten Ausführungsform in Wechselwirkung mit dem ersten Ende 22.1.1 des ersten Sperrglieds 20.1 oder einem daran vorgesehenen magnetischen Mittel bringbar ist. Denkbar ist aber auch, dass der Aktor 30 einen verschiebbaren Stößel 31 umfasst, welcher in Wechselwirkung mit dem ersten Ende 22.1.1 des ersten Sperrglieds 20.1 steht. Je nach Ausbildung und je nach Anordnung des Aktors 30 relativ zur Schwenkachse 21.1 des Sperrglieds 20.1 werden in dessen aktivem oder passivem Zustand eine Sperrstellung bzw. die anderen Stellungen veranlasst.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Vereinzeln von Teilen (2), beispielsweise von rotationssymmetrischen Verschlüssen, Behältern und/oder Preforms, umfassend
 - eine Transporteinrichtung (10), mittels welcher die zu fördernden Teile (2) zu, durch und aus der Vorrichtung (1) entlang eines Transportweges (16) in einer Transportrichtung (11) förderbar sind, wobei die Transporteinrichtung (10) mindestens ein Transportmittel (12) zum einreihigen Transportieren der Teile (2) und eine Staustrecke (13) umfasst,
 - eine Sperranordnung (20) mit mindestens einem wippenartig ausgebildeten Sperrglied (20.1; 20.2), welches sich mit einer Länge entlang der Transportrichtung (11) erstreckt und einen Wirkbereich W für die Teile (2) definiert, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) ferner einen Aktor (30) umfasst, wobei der Aktor (30) eingerichtet ist, das mindestens ein Sperrglied (20.1; 20.2) in eine erste Stellung zu schwenken, in welcher ein in den Wirkbereich

(W) nachrückendes Teil (2.1) zurückgehalten ist und aus der ersten Stellung in eine zweite Stellung zu schwenken, in welcher das nachrückende Teil (2.1) in den Wirkungsbereich (W) aufnehmbar ist.

2. Vorrichtung (1) zum Vereinzeln von Teilen (2) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) ferner eine Steuereinheit (32) umfasst, welche eingerichtet ist, um den Aktor (30) in einem definierbaren Takt zu schalten.
3. Vorrichtung (1) zum Vereinzeln von Teilen (2) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Sperranordnung (20) angeordnet seitlich des Transportweges (16) ein erstes Sperrglied (20.1) und gegenüberliegend ein zweites Sperrglied (20.2) umfasst, welche durch den Aktor (30) synchron betätigbar sind.
4. Vorrichtung (1) zum Vereinzeln von Teilen (2) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine Öffnungsbreite (23) zwischen dem ersten Sperrglied (20.1) und dem zweiten Sperrglied (20.2) an einen Durchmesser der Teile (2) anpassbar ist.
5. Vorrichtung (1) zum Vereinzeln von Teilen (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Aktor (30) eingerichtet ist, um ein Schwenken des mindestens einen Sperrglieds (20.1; 20.2) der Sperranordnung (20) magnetisch oder mechanisch zu veranlassen.
6. Vorrichtung (1) zum Vereinzeln von Teilen (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Aktor (30) eingerichtet ist, eine Drehung einer Schwenkachse (21.1; 21.2) des mindestens einen Sperrglieds (20.1; 20.2) der Sperranordnung (20) zu veranlassen.
7. Vorrichtung (1) zum Vereinzeln von Teilen (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Aktor (30) schaltbar ist, das mindestens eine Sperrglied (20.1; 20.2) der Sperranordnung (20) in der ersten Stellung während einer einstellbaren Haltedauer zu halten, wobei der Transport der Teile (2) durch die Vorrichtung (1) gestoppt ist.
8. Vorrichtung (1) zum Vereinzeln von Teilen (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Aktor (30) schaltbar ist, das mindestens eine Sperrglied (20.1; 20.2) der Sperranordnung (20) in der zweiten Stellung während einer einstellbaren Haltedauer zu halten, wobei ein in dem Wirkungsbereich (W) der Sperranordnung (20) aufgenommenes Teil (2) festgehalten ist.
9. Vorrichtung (1) zum Vereinzeln von Teilen (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Aktor (30) schaltbar ist, um einen Abstand (17) zwischen aufeinanderfolgenden Teilen (2) nach der Vorrichtung (1) einzustellen.
10. Vorrichtung (1) zum Vereinzeln von Teilen (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Sensor umfasst ist, um eine Anzahl der durch die Vorrichtung (1) geförderten Teile (2) zu erfassen.
11. Vorrichtung (1) zum Vereinzeln von Teilen (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Transporteinrichtung (10) mindestens ein als ein Bandförderer ausgebildetes Transportmittel (12) aufweist.
12. Vorrichtung (1) zum Vereinzeln von Teilen (1) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Bandförderer ein Vakuumförderer ist.
13. Vorrichtung (1) zum Vereinzeln von Teilen (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Teile (2) in der Staustrecke (13) aktiv mittels Druckluft oder Bandförderer transportierbar sind.
14. Vorrichtung (1) zum Vereinzeln von Teilen (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Sperrglied (20.1; 20.2) derart anordenbar und/oder ausgebildet ist, dass diese mit hohen Teilen (2) in Eingriff bringbar sind.
15. Vorrichtung (1) zum Vereinzeln von Teilen (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an Kontaktflächen zwischen dem mindestens einen Sperrglied (20.1; 20.2) und Teil (2) Lagermittel (24) anordenbar sind.
16. Vorrichtung (1) zum Vereinzeln von Teilen (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Prüfeinrichtung (40) umfasst ist, um sich im Stillstand befindliche Teile (2) mittels einer optischen und/oder elektrischen Prüfung auf Fehler zu inspizieren, wobei die Prüfung im Takt der Schwenkbewegung des mindestens einen Sperrglieds (20.1; 20.2) erfolgt.
17. Vorrichtung (1) zum Vereinzeln von Teilen (2) nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Prüfeinrichtung (40) für eine optische Prüfung eine Bildaufnahme und/oder für eine elektrische Prüfung eine Hochspannungseinrichtung umfasst.
18. Verfahren zum Vereinzeln von Teilen (2), beispielsweise von rotationssymmetrischen Verschlüssen, Behältern und/oder Preforms, umfassend
 - a) Transportieren von Teilen (2) entlang eines Transportweges (16) mittels einer Transporteinrichtung (10), wobei die Teile (2) einreihig und aneinander anliegend entlang einer Staustrecke (13) vor der Vorrichtung (1) anordenbar sind,

CH 720 019 A2

- b) Verschwenken eines wippenartig ausgebildeten Sperrglieds (20.1; 20.2) in eine erste Stellung mittels eines Aktors (30), welches Sperrglied (20) sich mit einer Länge entlang der Transportrichtung (11) erstreckt und einen Wirkungsbereich (W) für die Teile (2) definiert, wobei ein Teil (2.1) am Eintritt in den Wirkungsbereich (W) gehindert wird,
 - c) Verschwenken des wippenartig ausgebildeten Sperrglieds (20) in eine zweite Stellung mittels des Aktors (30), in welcher das Teil (2.1) in dem Wirkungsbereich (W) aufnehmbar ist, und
 - d) Verschwenken des wippenartig ausgebildeten Sperrglieds (20) in die erste Stellung, wobei das Teil (2) in Transportrichtung (11) freigegeben wird.
19. Verfahren zum Vereinzeln von Teilen (2) nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Schritten a) und b) oder zwischen den Schritten b) und c) eine einstellbare Haltedauer vorgesehen ist, deren Länge mittels des Aktors (30) bestimmbar ist.
20. Verfahren zum Vereinzeln von Teilen (2) nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass vor oder während der Vereinzelung mittels einer Prüfeinrichtung (40) eine optische und/oder elektrische Prüfung der sich im Stillstand befindlichen Teile (2) durchführbar ist.

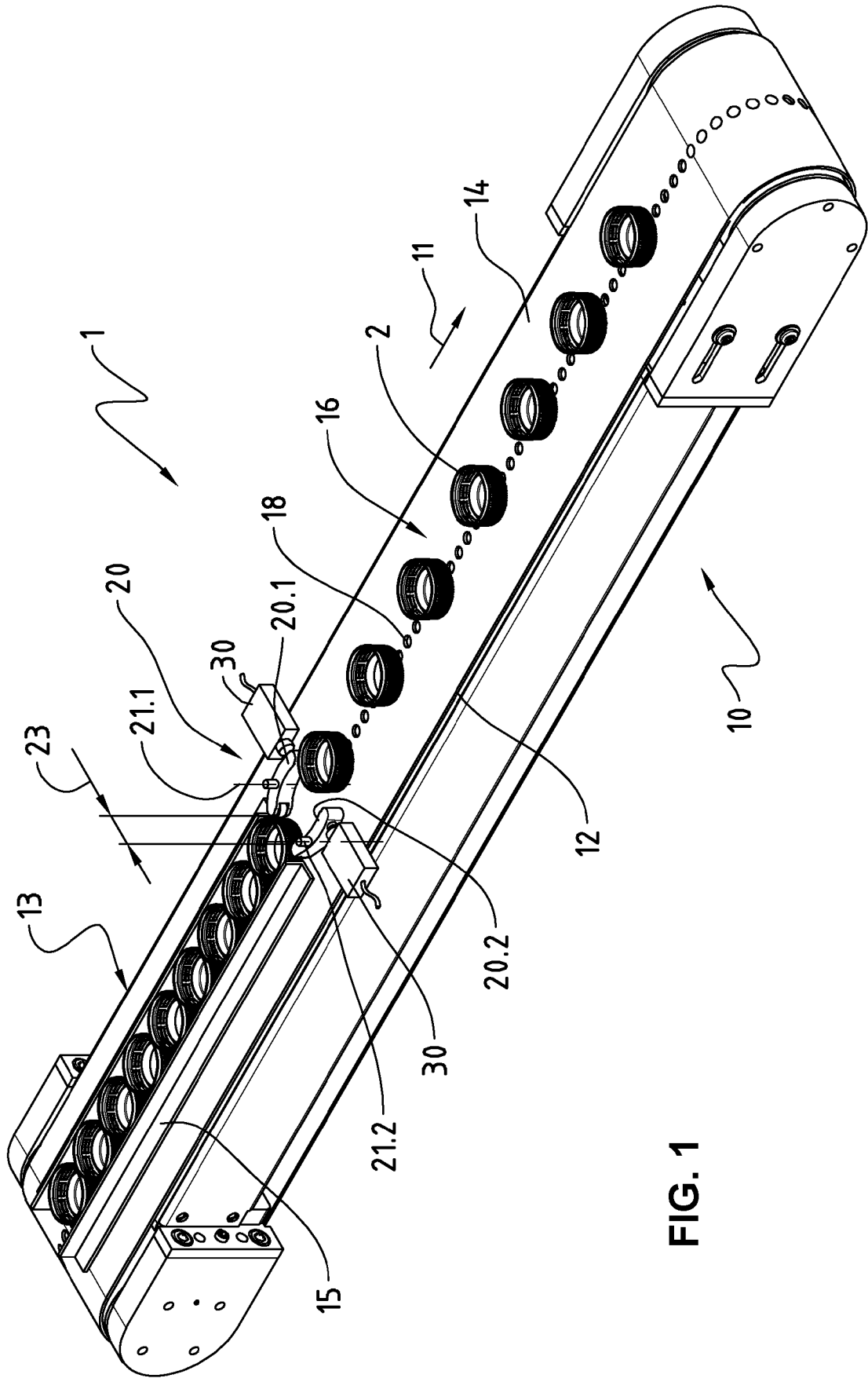


FIG. 1

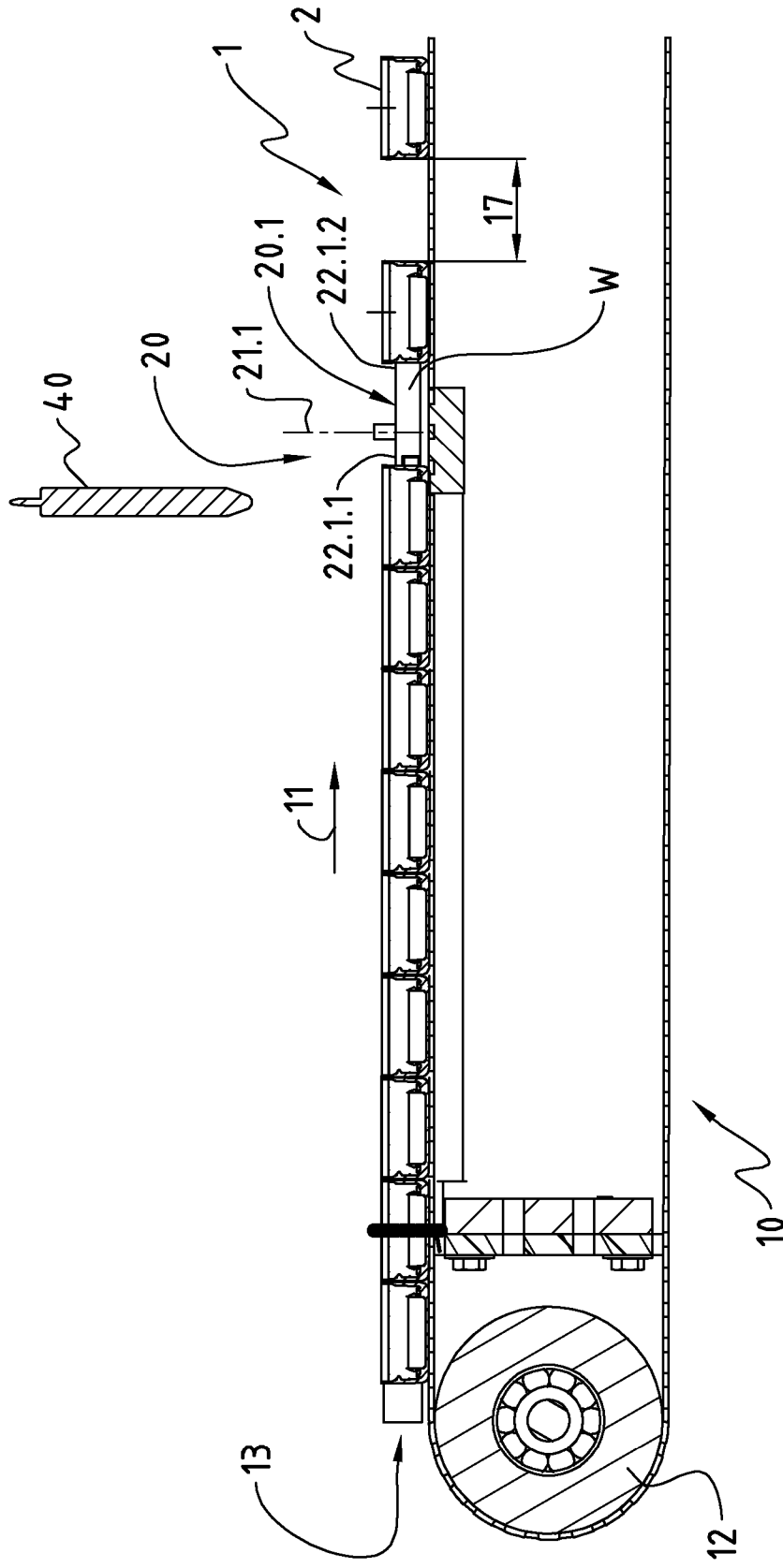


FIG. 2

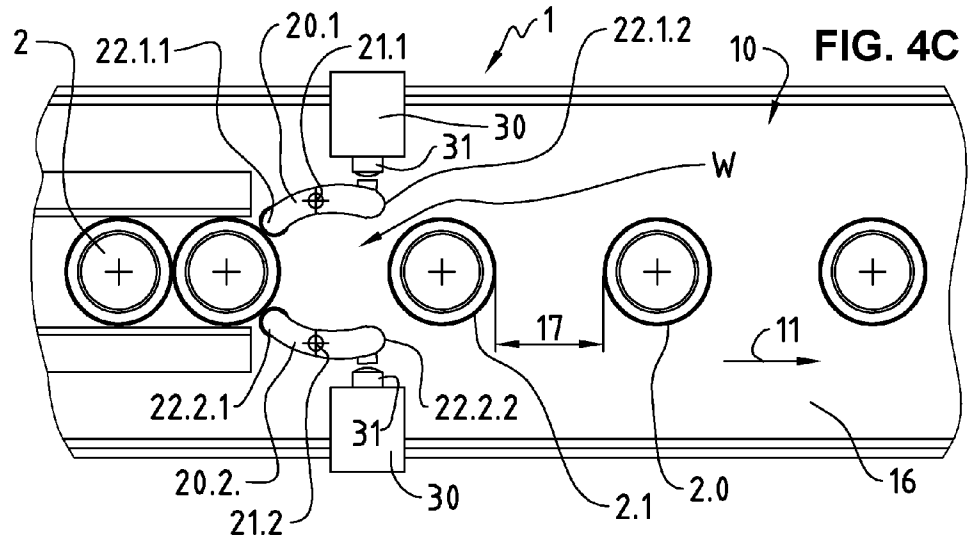
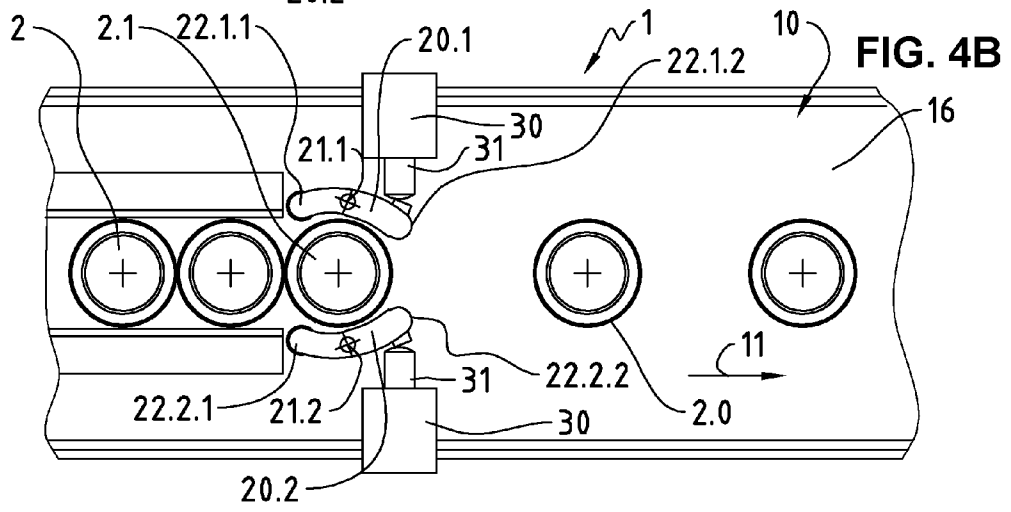
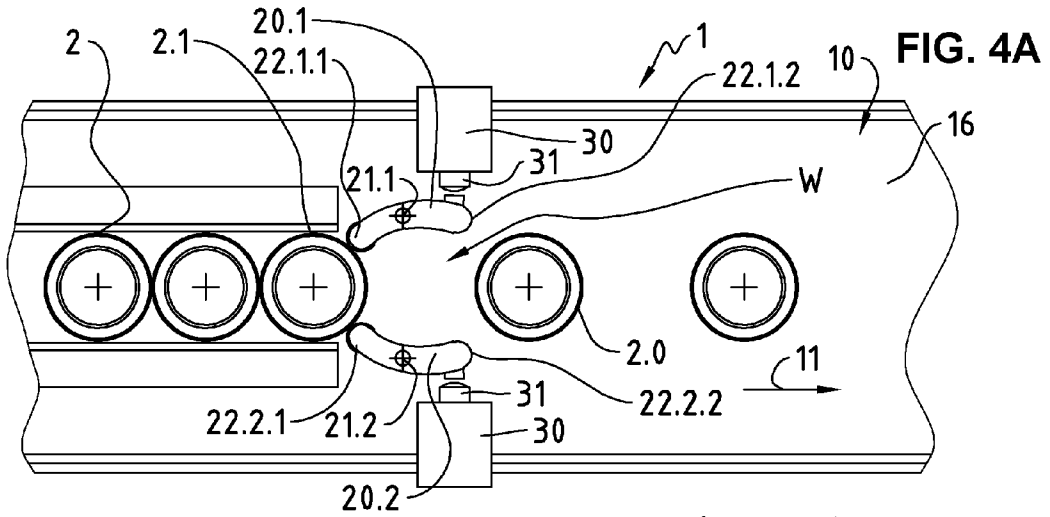


FIG. 5

