(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
26. Januar 2023 (26.01.2023)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2023/001702 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
*B65G 47/54* (2006.01) *B65G 65/00* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2022/069858

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Juli 2022 (15.07.2022)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2021 118 923.3
21. Juli 2021 (21.07.2021) DE

(71) Anmelder: **SSI SCHÄFER AUTOMATION GMBH (AT)** [AT/AT]; Fischeraustraße 27, 8051 Graz (AT).

(72) Erfinder: **GROESSL, Christoph**; Neufeldweg 32, 8010 Graz (AT).

(74) Anwalt: **WITTE, WELLER & PARTNERPATENTANWÄLTE MBB**; Postfach 10 54 62, 70047 Stuttgart (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, 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, ST,

WO 2023/001702 A1

(54) **Title:** TRANSFER OF CONVEYED GOODS FROM A VEHICLE, WHICH DISPENSES ON THE BASIS OF INERTIA, ONTO A CONTINUOUS CONVEYOR

(54) **Bezeichnung:** FÖRDERGUTTRANSFER VON TRÄGHEITSBASIERT ABGEBENDEM FAHRZEUG AUF STETIGFÖRDERER

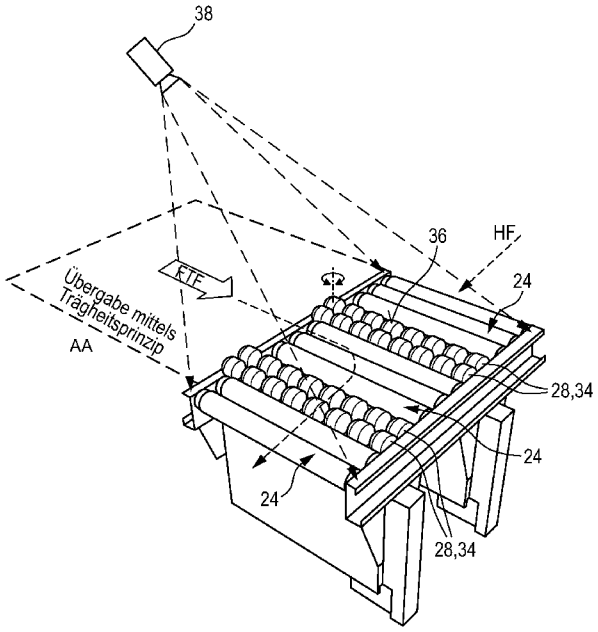



**Fig. 3**

**AA** Handover by means of principle of inertia

(57) **Abstract:** The following are disclosed: a conveyance system; an interface station; and a method for transferring conveyed goods from an automated guided vehicle (FTF), via an interface station comprising a deflecting conveyance unit (28), to a continuous conveyor (24), which is operated at a preset conveying speed and which has a preferred conveying direction. The method comprises the steps of: dispensing the conveyed goods from the automated guided vehicle to the interface station; a sensor system (38) sensing the dispensed conveyed goods in the region of the interface station; a control unit determining, on the basis of the sensor signals, a present speed and direction of motion of the dispensed conveyed goods; the control unit generating, on the basis of the present speed and direction of motion, a present control signal for the deflecting conveyance unit (28) such that the present speed and direction of motion of the dispensed conveyed goods are identical, at the time of a transition of the dispensed conveyed goods from the interface station onto the continuous conveyor (24) at the latest, to the preset conveying speed and the preferred conveying direction of the continuous conveyor (24); and influencing a present motion of the conveyed goods by means of the deflecting conveyance unit (28) in accordance with the present control signal, which the deflecting conveyance unit (28) receives from the control unit.

(57) **Zusammenfassung:** Es werden offenbart: ein Fördersystem; eine Schnittstellenstation; sowie ein Verfahren zum Transferieren eines Förderguts von einem fahrerlosen Transportfahrzeug (FTF) über eine Schnittstellenstation, die eine Umlenkfördereinheit (28) umfasst, an einen Stetigförderer (24), der mit einer voreingestellten Fördergeschwindigkeit betrieben wird und der eine Vorzugsförderrichtung aufweist, wobei das

*[Fortsetzung auf der nächsten Seite]*

SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(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:**

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Verfahren die Schritte aufweist: Abgeben des Förderguts von dem FTF an die Schnittstellenstation; Erfassen, durch ein Sensorsystem (38), des abgegebenen Förderguts im Bereich der Schnittstellenstation; basierend auf den Sensorsignalen Bestimmen, durch eine Steuereinheit, einer aktuellen Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung des abgegebenen Förderguts; basierend auf der aktuellen Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung Erzeugen, durch die Steuereinheit, eines aktuellen Steuersignals für die Umlenkfördereinheit (28) derart, dass die aktuelle Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung des abgegebenen Förderguts spätestens zum Zeitpunkt eines Übergangs des abgegebenen Förderguts von der Schnittstellenstation auf den Stetigförderer (24) identisch zu der voreingestellten Fördergeschwindigkeit und der Vorzugsförderrichtung des Stetigförderers (24) sind; und Beeinflussen einer aktuellen Bewegung des Förderguts mittels der Umlenkfördereinheit (28) gemäß dem aktuellen Steuersignal, das die Umlenkfördereinheit (28) von der Steuereinheit empfängt.

Förderguttransfer von trägheitsbasiert abgebendem Fahrzeug auf Stetigförderer

**[0001]** Die vorliegende Offenbarung betrifft ein (hybrides) Fördersystem, eine Schnittstellenstation sowie ein Verfahren zum Transferieren eines Förderguts von einem fahrerlosen Transportfahrzeug (FTF) über die Schnittstellenstation an einen Stetigförderer. Das hybride Fördersystem wird aus Unstetigförderern (FTF) und Stetigförderern gebildet.

**[0002]** Fahrerlose Transportfahrzeuge (FTF), die auf einer Fahrfläche eines fahrerlosen Transportsystems (FTS) autonom verfahrbar sind und die Fördergüter von Materialfluss-Quellen zu Senken transportieren sowie trägheitsbasiert an Übernahmestationen, die einen Typ von Senken realisieren, abgeben, sind in den Dokumenten DE 10 2019 122 055 A1 (nachfolgend als DE‘ 055 A1 bezeichnet) und DE 10 2019 122 052 B4 beschrieben. Das Fraunhofer-Institut vermarktet derartige Fahrzeuge unter der Marke „Loadrunner“. Die vorliegende Offenbarung ist auf derartige Fahrzeuge anwendbar.

**[0003]** Die trägheitsbasierte Abgabe des Förderguts, das die Fahrzeuge z.B. lose liegend auf ihrer Oberseite mit sich führen, erfolgt auf die dort beschriebene Weise, vgl. Fig. 5A-D, indem die Fahrzeuge kurz vor oder im Moment der Abgabe des Förderguts an die Übernahmestation ÜS ihren Geschwindigkeitsvektor $v_F$ abrupt ändern, so dass sich das Fördergut aufgrund von Trägheit in der ursprünglichen Fahrtrichtung des Fahrzeugs von der Fahrzeugtransportfläche in die Übernahmestation ÜS weiter bewegt, vgl. Fig. 5B-D. Zu diesem Zweck kann das Fahrzeug entweder gegen einen Prellbock PB der Übernahmestation ÜS gefahren werden, um dort abrupt zu stoppen (vgl. Fig. 5B und 5C), oder kurz vor einem Erreichen der Übernahmestation abrupt seine Richtung ändern, um an der Übernahmestation vorbei zu fahren (nicht veranschaulicht), während das Fördergut aufgrund seiner Trägheit dem ursprünglichen Bewegungsvektor ($v_F$) des Fahrzeugs (und des Förderguts) folgt, vgl. Fig. 5C und 5D.

**[0004]** Die aus der DE'055 A1 vorbekannte Übernahmestation ÜS ist rampenförmig abfallend und trichterförmig ausgebildet, vgl. Fig. 5. Ein Aufnahmebereich AB ist zumindest einseitig offen ausgebildet, wo das Fahrzeug das Fördergut trägheitsbasiert abgibt, wohingegen andere Randbereiche mit einer umlaufenden Seitenwand SW umgeben sind, die als Anschläge für das abgegebene Fördergut dienen.

**[0005]** Die Übernahmestation der DE'055 A1 ist passiv. Dies bedeutet, dass die Übernahmestation über keine Aktoren verfügt, um das abgegebene Fördergüter von dem Ort, wo es irgendwann zur Ruhe kommt, an einen anderen Ort zu verbringen. Die Fördergüter ruhen im Aufnahmebereich AB der Übernahmestation ÜS, vgl. Fig. 5D, und müssen von dort manuell entnommen werden, um weiter transportiert zu werden.

**[0006]** In vielen intralogistischen Anwendungen ist es jedoch erforderlich, dass das abgegebene Fördergut an einen anderen Ort weiter transportiert wird, insbesondere mittels eines Stetigförderers.

**[0007]** Des Weiteren ist es wünschenswert, dass das abgegebene Fördergut während der Abgabe, und insbesondere im Falle einer Weiterleitung durch einen sich anschließenden

Stetigförderer, nicht kippt und somit seine Ausrichtung nicht ändert. Es gibt Fördergüter (z.B. Weinkisten), die einen Transport im stehenden Zustand erfordern.

**[0008]** Die trägheitsbasierte Übergabe ist aber chaotisch. Dies bedeutet, dass ein exakter Übergabeort, eine Übergaberichtung und Übergabegeschwindigkeit aufgrund des Trägheitsprinzips nicht genau vorhergesagt bzw. vorherberechnet werden können. Die Abgabebewegung beginnt erst, wenn die Trägheitskraft ausreicht, um die Haftreibung zwischen dem Fördergut und der Fahrzeugtransportfläche zu überwinden. Die Trägheitskraft ist abhängig von der Größe der Geschwindigkeitsänderung und dem Gewicht des Förderguts. Die Richtung und Größe der Abgabebewegung sind erst final festgelegt, wenn die Haftreibung überwunden ist. Die Abgabe erfolgt in diesem Sinne also unvorhersagbar bzw. chaotisch.

**[0009]** Chaotische Abgaben sind in der Intralogistik aber unerwünscht, insbesondere wenn das Fördergut über einen Stetigförderer an einen anderen Ort weitergeleitet werden soll. Eine automatisierte Weiterleitung mit einer vorgegeben Geschwindigkeit und Richtung, und insbesondere an einem vorgegebenen Ort mit einer vorgegebenen Ausrichtung, ist wünschenswert, insbesondere ohne dass das Fördergut umkippt und/oder seine gewünschte Ausrichtung ändert.

**[0010]** Das Dokument DE 20 2018 101 313 U1 betrifft eine Belade/Entlade-Station für FTF in einem intralogistischen System.

**[0011]** Das Dokument DE 10 2020 129 383 B3 betrifft ein Fahrzeug und Verfahren zur Förderung von Ladungseinheiten auf das Fahrzeug.

**[0012]** Das Dokument DE 10 2020 121 883 A1 betrifft ein Fahrzeug mit Ladegutaufnahme.

**[0013]** Das Dokument WO 2016/082 883 A1 betrifft ein Materiallogistiksystem.

[0014] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Offenbarung, die oben beschriebenen Probleme zu lösen. Insbesondere soll die chaotische Übergabe in eine kontrollierte Weiterleitung geändert werden.

[0015] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zum Transferieren eines Förderguts von einem fahrerlosen Transportfahrzeug (FTF) über eine Schnittstellenstation, die eine Umlenkfördereinheit umfasst, an einen Stetigförderer, der mit einer voreingestellten Fördergeschwindigkeit betrieben wird und der eine Vorzugsförderrichtung aufweist, wobei das Verfahren die Schritte aufweist: aktorloses trägheitsbasiertes Abgeben des Förderguts von dem FTF an die Schnittstellenstation; wiederholtes Erfassen, durch ein Sensorsystem, des abgegebenen Förderguts im Bereich der Schnittstellenstation, während sich das abgegebene Fördergut aufgrund der trägheitsbasierten Abgabe bewegt, und Erzeugen von entsprechenden Sensorsignalen; basierend auf den Sensorsignalen Bestimmen, durch eine Steuereinheit, einer aktuellen Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung des abgegebenen Förderguts; basierend auf der aktuellen Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung Erzeugen, durch die Steuereinheit, eines aktuellen Steuersignals für die Umlenkfördereinheit derart, dass die aktuelle Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung des abgegebenen Förderguts spätestens zum Zeitpunkt eines Übergangs des abgegebenen Förderguts von der Schnittstellenstation auf den Stetigförderer identisch zu der voreingestellten Fördergeschwindigkeit und der Vorzugsförderrichtung des Stetigförderers sind; und Beeinflussen einer aktuellen Bewegung des Förderguts mittels der Umlenkfördereinheit gemäß dem aktuellen Steuersignal, das die Umlenkfördereinheit von der Steuereinheit empfängt; wobei das aktorlose trägheitsbasierte Abgeben des Förderguts vom FTF an die Schnittstellenstation vorzugsweise erfolgt, indem das FTF kurz vor oder im Moment einer Abgabe des Förderguts an die Schnittstellenstation seinen Geschwindigkeitsvektor abrupt ändert, so dass sich das Fördergut während der Abgabe aufgrund von Trägheit in einer ursprünglichen Fahrtrichtung des FTF weiterbewegt.

[0016] Die Überleitung des Förderguts vom FTF an den Stetigförderer erfolgt dynamisch. Dies bedeutet, dass die durch das Trägheitsprinzip verursachte „chaotische“ Abgabe in eine kontrollierte Aufnahme übergeleitet wird, und zwar in Echtzeit. Dies bedeutet wiederum, dass das trägheitsbasiert abgegebene Fördergut nicht erst gestoppt wird, um anschließend an den Stetigförderer abgegeben zu werden, sondern der Impuls des abgegebenen

Förderguts dynamisch ("on the fly") in die Hauptförderrichtung des Stetigförderers und die voreingestellte (normale) Fördergeschwindigkeit des Stetigförderers geändert wird.

**[0017]** Der Impuls bzw. die Geschwindigkeit des abgegebenen Förderguts ist eine vektorielle Größe, die sich durch eine Richtung und einen Absolutbetrag auszeichnet. Das Sensorsystem erfasst Informationen, aus denen die aktuelle Bewegungsrichtung und die aktuelle Geschwindigkeit des abgegebenen Förderguts ableitbar sind, während sich das Fördergut aufgrund des durch die Abgabe übertragenen Impulses noch bewegt. Basierend auf der aktuellen Bewegungsgeschwindigkeit und Bewegungsrichtung (Istwerte) kann die Steuereinheit entsprechende Korrekturwerte (Steuersignale) berechnen, um diese Istwerte an die voreingestellte Fördergeschwindigkeit und an die Vorzugsförderrichtung (Sollwerte) des Stetigförderers anzugleichen. Die Angleichung erfolgt während der Zeit, in welcher sich das abgegebene Fördergut noch auf der Schnittstellenstation befindet, bevor das Fördergut schließlich an den Stetigförderer abgegeben wird. Spätestens zum Zeitpunkt des Übergangs des Förderguts von der Schnittstellenstation auf den Stetigförderer sind die Geschwindigkeit und die Richtung angepasst.

**[0018]** Eine Überleitungszeit verkürzt sich somit, weil das Fördergut auf der Schnittstellenstation nicht erst zur Ruhe kommen muss, bevor es an den Stetigförderer weitergeleitet wird.

**[0019]** Des Weiteren wird vermieden, dass die abgegebenen Fördergüter umkippen. Vergleichbar zur chinesischen Kampfkunst „Wing Chun“ wird die eingehende Energie möglichst effizient umgeleitet.

**[0020]** Vorzugsweise werden die Schritte des Bestimmens der aktuellen Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung des abgegebenen Förderguts und des Erzeugens des aktuellen Steuersignals in Echtzeit durchgeführt.

**[0021]** Dies bedeutet, dass die Geschwindigkeit und Richtung mit hohen Raten (z.B. mehrere Hundert Frames pro Sekunde) abgetastet werden und die entsprechenden Korrektursignale mit ebenfalls hohen Raten erzeugt werden.

[0022] Weiter ist es von Vorteil, wenn die Steuereinheit basierend auf den Sensorsignalen ferner einen aktuellen Ort und/oder eine aktuelle Ausrichtung des abgegebenen Förderguts bestimmt, was zusätzlich zum Erzeugen des aktuellen Steuersignals verwendet wird, insbesondere um das abgegebene Fördergut in einer gewünschten Ausrichtung an den Stetigförderer abzugeben.

[0023] In Kenntnis des aktuellen Orts kann die Steuereinheit auch einen Übernahmepunkt des Förderguts an einer Schnittstelle zwischen der Schnittstellenstation und dem Stetigförderer beeinflussen. Somit werden nicht nur die Geschwindigkeit und die Richtung, sondern auch der Ort der Übergabe beeinflusst.

[0024] Auch die Ausrichtung des Förderguts kann von Bedeutung sein. Für bestimmte interlogistische Prozesse (z.B. einen automatisierten Packvorgang mittels eines Roboters) kann es erforderlich sein, dass das übergebene Fördergut in einer vorbestimmten Ausrichtung (z.B. schmale Stirnseite nach vorn) an den Stetigförderer abgegeben wird. Die Steuereinheit ist in der Lage, die aktuelle Ausrichtung zu bestimmen und entsprechende Korrektursignale an die Umlenkfördereinheit auszugeben, damit das Fördergut in der gewünschten Ausrichtung an den Stetigförderer abgegeben wird, der das Fördergut dann an den Packroboter weiter transportiert.

[0025] Vorzugsweise ist das Fördergut im Bereich der Schnittstellenstation nie in Ruhe.

[0026] Damit verkürzt sich die Übergabezeit. Der Durchsatz (übergeleitete Fördergüter pro Zeiteinheit) erhöht sich.

[0027] Insbesondere erzeugt das Sensorsystem Bilder, die die Sensorsignale darstellen, mit einer vorgegebenen (hohen) Rate, wobei die aktuelle Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung, sowie vorzugsweise ein aktueller Ort und/oder eine aktuelle Ausrichtung des abgegebenen Förderguts mittels Bildverarbeitung durch die Steuereinheit bestimmt werden.

[0028] Bei einer weiteren besonderen Ausführungsform umfasst die Umlenkfördereinheit eine Vielzahl von individuell auslesbaren Einzelförderern, die von der Steuereinheit, vorzugsweise mit Differenzialmessungen, zum Erfassen der aktuellen Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung, sowie vorzugsweise eines aktuellen Orts und/oder einer aktuellen Ausrichtung, des abgegebenen Förderguts verwendet werden.

[0029] Dies bedeutet, dass das Sensorsystem nicht zwingend durch eine Kamera oder ein Lidar implementiert sein muss. Vielmehr können die Einzelförderer, die eigentlich als Aktoren eingesetzt werden, auch als Sensoren durch das Sensorsystem verwendet werden. Wenn das trägheitsbasiert abgegebene Fördergut in Kontakt mit einem der Einzelförderer kommt, wird der Einzelförderer durch das abgegebene Fördergut angetrieben. Dies kann vom Einzelförderer gemessen werden. Der Ort des Einzelförderers ist der Steuereinheit bekannt. Der Einzelförderer erzeugt in diesem Fall ein Einzelförderer-spezifisches Signal (inklusive eines entsprechenden Orts- und Zeitstempels), das durch das abgegebene Fördergut verursacht wird.

[0030] Üblicherweise kommt das abgegebene Fördergut nicht nur mit einem einzigen Einzelförderer in Kontakt, sondern mit einer Vielzahl von Einzelförderern, so dass die Steuereinheit aus den Signalen der involvierten Einzelförderer entsprechende Rückschlüsse auf die Geschwindigkeit und Richtung des abgegebenen Förderguts ziehen kann. Im Ergebnis ist die Steuereinheit in der Lage, den Ort, die Geschwindigkeit, die Bewegungsrichtung und/oder die Ausrichtung des Förderguts aus diesen Informationen zu bestimmen. Die Ausrichtung lässt sich insbesondere in dem Fall bestimmen, wo eine sehr große Anzahl von Einzelförderern im Bereich der Schnittstellenstation vorhanden ist, so dass man aus den Signalen der aktuell beteiligten Einzelförderer Rückschlüsse auf die Grundfläche des verursachenden Förderguts ziehen kann.

[0031] Die Aufgabe wird ferner durch eine Schnittstellenstation für ein FTF gelöst, das für einen Transport eines Förderguts und für eine aktorlose trägheitsbasierte Abgabe des Förderguts eingerichtet ist, wobei die Schnittstellenstation aufweist: eine Umlenkfördereinheit, die mehrere Einzelförderer umfasst, wobei jeder der Einzelförderer mit einer frei wählbaren Geschwindigkeit individuell ansteuerbar ist und wobei jeder der Einzelförderer vorzugsweise um eine Drehachse drehbar ist, die senkrecht zu einer Förderebene orientiert

ist; ein Sensorsystem, das eingerichtet ist, eine Bewegung des abgegebenen Förderguts auf der Schnittstellenstation zu erfassen; und eine Steuereinrichtung, die eingerichtet ist, die Umlenkfördereinheit zu veranlassen, das Fördergut nach der trägheitsbasierten Abgabe von dem FTF, während sich das Fördergut aufgrund der trägheitsbasierten Abgabe noch auf der Schnittstellenstation bewegt, aus einer aktuellen Bewegungsrichtung in eine Vorzugsförderrichtung eines Stetigförderers umzulenken, der an die Umlenkfördereinheit koppelbar ist, und eine aktuelle Geschwindigkeit an eine voreingestellte Fördergeschwindigkeit des Stetigförderers anzugleichen.

**[0032]** Alternativ wird die Aufgabe gelöst durch eine Schnittstellenstation für FTF, das für einen Transport eines Förderguts und für eine aktorlose trägheitsbasierte Abgabe des Förderguts eingerichtet ist, wobei die Schnittstellenstation aufweist: eine Umlenkfördereinheit, die mehrere Einzelförderer umfasst, wobei jeder der Einzelförderer mit einer frei wählbaren Geschwindigkeit individuell ansteuerbar ist; ein Sensorsystem, das eingerichtet ist, eine Bewegung des abgegebenen Förderguts auf der Schnittstellenstation wiederholt zu erfassen, während sich das abgegebene Fördergut aufgrund der trägheitsbasierten Abgabe bewegt, und entsprechende Sensorsignale zu erzeugen; und eine Steuereinrichtung, die eingerichtet ist: basierend auf den Sensorsignalen eine aktuelle Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung des abgegebenen Förderguts in Echtzeit zu bestimmen; und basierend auf der aktuellen Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung ein aktuelles Steuersignal für die Umlenkfördereinheit in Echtzeit zu erzeugen, um die Umlenkfördereinheit gemäß dem aktuellen Steuersignal, das die Umlenkfördereinheit von der Steuereinheit empfängt, zu veranlassen, das Fördergut nach der trägheitsbasierten Abgabe vom FTF, während sich das Fördergut aufgrund der trägheitsbasierten Abgabe noch auf der Schnittstellenstation bewegt, spätestens zum Zeitpunkt eines Übergangs des abgegebenen Förderguts von der Schnittstellenstation auf einen Stetigförderer aus der aktuellen Bewegungsrichtung in eine Vorzugsförderrichtung des Stetigförderers umzulenken, der an die Umlenkfördereinheit koppelbar ist, und eine aktuelle Geschwindigkeit an eine voreingestellte Fördergeschwindigkeit des Stetigförderers anzugleichen.

**[0033]** Mit einer derartigen Station lassen sich die gleichen Vorteile erzielen, wie sie bereits oben in Zusammenhang mit dem Verfahren erläutert wurden.

**[0034]** Vorzugsweise umfasst das Sensorsystem: einen Bildsensor, der insbesondere durch eine Kamera oder ein Lidar implementiert ist, zum Erzeugen von Bildern, die das abgegebene Fördergut und die Umlenkfördereinheit (gleichzeitig) zeigen, und/oder die Einzelförderer.

**[0035]** Insbesondere umfasst die Steuereinheit eine Bildverarbeitungseinrichtung, die eingerichtet ist, die aktuelle Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung, sowie vorzugsweise einen aktuellen Ort und/oder eine aktuelle Ausrichtung, des abgegebenen Förderguts basierend auf den Bildern des Bildsensors zu bestimmen.

**[0036]** Weiter ist es bevorzugt, die Umlenkfördereinheit so einzurichten, dass sie angehoben oder abgesenkt werden kann, so dass die Einzelförderer in einem angehobenen Zustand über eine Förderebene des Stetigförderers hinausragen und in einem abgesenkten Zustand auf einer gleichen Höhe wie die Förderebene des Stetigförderers oder darunter angeordnet sind.

**[0037]** Wenn die Einzelförderer angehoben sind, kommt das abgegebene Fördergut ausschließlich mit der Umlenkfördereinheit in Kontakt, deren Einzelförder so betreibar sind, dass die Geschwinkeits- (und Richtungs-)differenz möglichst klein ist. Die Gefahr, dass das Fördergut während der Übergabe vom FTF auf die Schnittstellenstation kippt, wird dadurch verringert.

**[0038]** Für den Fall, dass zwischen den Einzelförderern weitere Stetigförderelemente vorgesehen sind, die vorzugsweise wie der angekoppelte Stetigförderer ausgerichtet sind und die insbesondere kontinuierlich mit der voreingestellten Geschwindigkeit des Stetigförderers betrieben werden, verringert sich wiederum die Gefahr, dass das abgegebene Fördergut ungewollt umkippt. Störende Einflüsse der integrierten Stetigförderelemente werden im angehobenen Zustand der Einzelförderer vermieden.

**[0039]** Insbesondere sind die Einzelförderer eingerichtet, individuell angehoben und abgesenkt zu werden.

[0040] Deshalb ist es nicht erforderlich, alle Einzelförderer anzuheben. Es können vielmehr nur solche Einzelförderer angehoben werden, die sich in einem Bereich befinden, der von dem abgegebenen Fördergut auch tatsächlich durchquert wird. Auf diese Weise kann Energie gespart werden. Der Rechenaufwand der Steuereinheit wird verringert, weil nicht für jeden der Einzelförderer ein individuelles Steuersignal erzeugt werden muss.

[0041] Weiter ist es von Vorteil, wenn die Einzelförderer, vorzugsweise linear, aneinander grenzen oder matrixförmig verteilt angeordnet sind.

[0042] Je feingliedriger die Anordnung der Einzelförderer ist, desto feiner und gezielter kann auf das abgegebene Fördergut eingewirkt werden. Dies bedeutet, dass eine große Anzahl von Einzelförderern von Vorteil ist, weil dadurch die Streckenabschnitte kleiner werden, während denen auf das Fördergut eingewirkt werden kann.

[0043] Insbesondere ist jeder der Einzelförderer ein Rollenmodul, wie es in der DE 10 2010 015 585 A1 beschrieben ist.

[0044] Des Weiteren wird die Aufgabe durch ein Fördersystem gelöst, das aufweist: zumindest ein FTF, das für einen Transport eines Förderguts und für eine aktorlose trägheitsbasierte Abgabe des Förderguts, insbesondere durch ein abruptes Abbremsen des FTF, eingerichtet ist; eine Schnittstellenstation der oben beschriebenen Art; und einen Stetigförderer, der an die Schnittstellenstation gekoppelt ist.

[0045] Vorzugsweise ist der Stetigförderer aus mindestens einem der folgenden Förderertypen ausgewählt: Rollenförderer, Bandförderer oder Kettenförderer. Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale der Offenbarung nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

**[0046]** Weitere Merkmale und Vorteile der Offenbarung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von bevorzugten Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen.

Fig. 1 zeigt eine Draufsicht auf ein Fördersystem;

Fig. 2 zeigt ein Blockdiagramm einer Schnittstellenstation;

Fig.3 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Schnittstellenstation;

Fig. 4 zeigt ein Flussdiagramm eines Verfahrens zum Transferieren eines Förderguts von einem Fahrzeug auf einen Stetigförderer; und

Fig. 5 zeigt einen Ablauf einer trägheitsbasierten Abgabe eines Förderguts an eine passive Übernahmestation.

**[0047]** Das hier vorgeschlagene (hybride) Fördersystem 10 kommt allgemein in einem intralogistischen Lager- und/oder Kommissionierumfeld, z.B. in einem Distributionszentrum, einem Versandzentrum oder einer Kommissionieranlage zum Einsatz.

**[0048]** Die Intralogistik umfasst logistische Material- und Warenflüsse innerhalb eines Betriebsgeländes, insbesondere innerhalb eines Betriebsgebäudes. Der Begriff "Intralogistik" wurde definiert, um eine Abgrenzung zum Warentransport außerhalb eines Unternehmens zu schaffen, der z.B. durch eine Spedition erfolgt. Das "Forum Intralogistik" im "Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbauer" definiert den Begriff "Intralogistik" als die Organisation, Steuerung, Durchführung und Optimierung des innerbetrieblichen Waren- und Materialflusses, der Informationsströme sowie des Warenumschlags in der Industrie, Handel oder öffentlichen Einrichtung (Quelle: Wikipedia). Diese Definitionen gelten auch hier.

**[0049]** Unter dem Begriff "Kommissionierung" versteht man das Zusammenstellen einer kundenspezifischen Bedarfsmenge aus einem Sortiment aus mehreren Artikeltypen. Die

Kommissionierung beschreibt also eine Kommissionszusammenstellung gemäß einem Kundenauftrag (kurz "Auftrag"), d.h. eine Entnahme von Teilen größerer Einheiten einzelner Artikel und deren Zusammenführung und Bereitstellung für einen Versand, oder eine Übergabe innerhalb einer Filiale, an den Kunden. Die vorliegende Offenbarung kann in einem Kommissionierumfeld zum Einsatz kommen, wo Fördergüter aus einem Lager (Quelle) an einen Kommissionierplatz (Ziel) zu transportieren sind, insbesondere in einer fest vergebenen Reihenfolge (Sequenz).

**[0050]** Fig. 1 zeigt eine Draufsicht auf ein exemplarisches Fördersystem 10 in einem intralogistischen Umfeld, das z.B. einen (Regal-)Lagerbereich 12, einen Wareneingang (WE) 14 und einen Warenausgang (WA) 16 aufweisen kann.

**[0051]** Das Fördersystem 10 umfasst mindestens ein (autonomes oder zwangsgeführtes) fahrerloses Transportfahrzeug (FTF) 18, das für einen (liegenden ungesicherten) Transport von Fördergütern 20 auf einer nicht näher bezeichneten und gezeigten Transportfläche des FTF 18 positionierbar ist.

**[0052]** Die FTF 18 sind für eine aktorlose trägheitsbasierte Abgabe des Förderguts 20 eingerichtet, vgl. Fig. 5. Das FTF 18 und die aktorlose trägheitsbasierte Abgabe des Förderguts 20 sind exemplarisch in der eingangs erwähnten DE '055 A1 beschrieben, auf die diesbezüglich Bezug genommen wird. Das FTF 18 ist automatisiert. Das FTF 18 kann zwangsgeführt (vgl. Fahrzeug "Weasel" der Anmelderin) oder autonom verfahrbar sein. Die FTF 18 stellen Unstetigförderer dar.

**[0053]** In der Fig. 1 sind exemplarisch zwei FTF 18-1 und 18-2 gezeigt. Es versteht sich, dass mindestens ein FTF 18 vorgesehen ist. Es können sehr viele FTF 18 gleichzeitig eingesetzt werden.

**[0054]** Das FTF 18-1 der Fig. 1 ist mit einem Fördergut 20 beladen und das FTF 18-2 ist unbeladen. Das FTF 18-1 befindet sich auf dem Weg zu einer Schnittstellenstation 22, die nachfolgend noch näher beschrieben werden wird und die an einen oder mehrere Stetigförde-

rer 24 koppelbar ist. Das zweite FTF 18-2 fährt in den Lagerbereich 12, um ein neues Fördergut 20 abzuholen.

**[0055]** In der Fig. 1 ist die Schnittstellenstation 22 an exemplarisch drei Stetigförderer 24-1 bis 24-3 gekoppelt. Die Schnittstellenstation 22 ist an mindestens einen Stetigförderer 24 gekoppelt.

**[0056]** Die Stetigförderer 24 zeichnen sich durch eine kontinuierliche Arbeitsweise aus und sind meist ortsfest installiert. Die Stetigförderer 24 verfügen über eine hohe Förderleistung, die in geförderten Stück pro Zeiteinheit gemessen wird, und produzieren einen kontinuierlichen (bzw. quasi-kontinuierlichen) Förderstrom. Die Stetigförderer 24 erlauben vielfältige (feste) Linienführungen im Raum und die Möglichkeit, jederzeit Fördergüter 20 aufzunehmen oder abzugeben. Exemplarische Typen von Stetigförderern 24 sind Rollenförderer, Bandförderer oder Kettenförderer. Die Stetigförderer 24-1 bis 24-3 der Fig. 1 sind exemplarisch als Rollenförderer implementiert.

**[0057]** Im Gegensatz dazu stellen Unstetigförderer Einzeleinheiten dar, die einzelne oder wenige Fördergüter 20 von einer Quelle zu einem Ziel transportieren und die gemeinsam mit dem Fördergut 20 bewegt werden. Je nach Typ können die Unstetigförderer beliebige Punkte entlang einer Linie in einer (Fahr-)Fläche 26 oder im Raum anfahren. Unstetigförderer, wie z.B. die FTF 18, eignen sich daher in besonderer Weise zur Bedienung von vielen Aufnahmepunkten und Abgabepunkten und zur Überbrückung langer Strecken.

**[0058]** Die Fahrfläche 26 für die FTF 18 in der Fig. 1 umfasst die Schnittstellenstation 22 und schließt den Lagerbereich 12, den Wareneingang 14 und den Warenausgang 16 vorzugsweise mit ein.

**[0059]** Die Schnittstellenstation 22 stellt eine Materialfluss-Schnittstelle zwischen den FTF 18 und dem mindestens einen Stetigförderer 24 dar. Die Übergabe der Fördergüter 20 von den FTF 18 an die Schnittstellenstation 22 erfolgt aktorlos und trägheitsbasiert (analog zu Fig. 5). Aktorlos bedeutet in diesem Zusammenhang, dass weder die FTF 18 noch die Schnittstellenstation mit Aktoren versehen sind, die die Fördergüter 20 aktiv von den FTF

18 auf die Schnittstellenstation 22 bewegen. Die Übergabe erfolgt passiv allein aufgrund von Trägheit.

**[0060]** Fig. 2 zeigt ein Blockdiagramm der Schnittstellenstation 22. Die Schnittstellenstation 22 weist eine Umlenkfördereinheit 28, ein Sensorsystem 30 und eine Steuereinheit 32 auf. Die Schnittstellenstation 22 ist eingerichtet, ein trägheitsbasiert abgegebenes Fördergut 20 von einem der FTF 18 aufzunehmen und an einen angekoppelten Stetigförderer 24 abzugeben, wobei die Abgabe an den entsprechenden Stetigförderer 24 mit einer Geschwindigkeit und in einer Richtung erfolgt, die mit einer Fördergeschwindigkeit und Vorzugs- bzw. Hauptförderrichtung HF, vgl. Fig. 1, des entsprechenden Stetigförderers 24 übereinstimmt.

**[0061]** Die Umlenkfördereinheit 28 umfasst mehrere Einzelförderer 34, die eine Förderebene 36 definieren. Eine exemplarische Umlenkfördereinheit 28 ist in der DE 10 2010 015 584 A1 (nachfolgend als DE‘ 584 A1 bezeichnet) beschrieben, die dort als "Matrixförderer" bezeichnet ist, wobei die Einzelförderer 34 der vorliegenden Offenbarung dort als "Rollenmodule" bezeichnet sind. Es versteht sich, dass andere Umlenkfördereinheiten 28 ebenso eingesetzt werden können, wie z.B. Verteilfördersegmente, die an Abzweigungen, Vereinigungspunkten und Kreuzungen von Stetigförderern eingesetzt werden, um eine Eingangsförderbewegung in eine Ausgangsförderbewegung zu wandeln.

**[0062]** Die Einzelförderer 34 sind, vorzugsweise gleichmäßig, über eine Oberseite der Schnittstellenstation 22 verteilt angeordnet. Die Einzelförderer 34 sind so angeordnet, dass unabhängig von einer Abgaberichtung und Abgabegeschwindigkeit, die chaotisch im oben genannten Sinne sind, auf die abgegebenen Fördergüter 20 eingewirkt werden kann, um die abgegebenen Fördergüter 20 in eine kontrollierte Bewegung zu überführen, die an die Parameter (zumindest Richtung und Geschwindigkeit) des Stetigförderers 24 angeglichen sind.

**[0063]** Jeder der Einzelförderer 34 kann mit einer frei wählbaren Geschwindigkeit betreibbar sein. Jeder der Einzelförderer 34 kann individuell ansteuerbar sein. Jeder der Einzelförderer 34 ist vorzugsweise um eine (eigene) Drehachse drehbar, die senkrecht zur Fördere-

bene 36 orientiert ist. Die Förderebene 36 ist eben und wird durch die Oberseite der Einzelförderer 34 definiert (vgl. Fig. 3). Die Einzelförderer 34 können drehbar sein, um eine aktuelle Bewegungsrichtung eines abgegebenen Förderguts 20 aktiv zu ändern. Alternativ können die Einzelförderer mit unterschiedlich ausgerichteten Basisförderrichtungen über die Fläche der Umlenkfördereinheit 28 verteilt sein, wie es in der DE' 584 A1 gezeigt ist.

**[0064]** Die Steuereinheit 32 ist eingerichtet, die Umlenkfördereinheit 28 zu veranlassen, das Fördergut 20 nach der trägheitsbasierten Abgabe vom FTF 18, während sich das Fördergut 20 aufgrund der trägheitsbasierten Abgabe noch auf der Schnittstellenstation 22 bewegt, aus der aktuellen Bewegungsrichtung in eine Vorzugsförderrichtung des entsprechenden Stetigförderers 24 umzulenken und eine aktuelle Geschwindigkeit des abgegebenen Förderguts 20 an eine voreingestellte Fördergeschwindigkeit des entsprechenden Stetigförderers anzugleichen. Die Steuereinheit 32 umfasst eine Datenverarbeitungseinrichtung mit einem Prozessor und einem Speicher, wo Programme gespeichert sind, die vom Prozessor zur Berechnung der aktuellen Geschwindigkeit und Richtung verwendet werden. Auch Bildverarbeitungsprogrammen können dort gespeichert sein.

**[0065]** Das Sensorsystem 30 kann einen Bildsensor, wie z.B. eine Kamera 38 (2D-Bild) oder ein Lidar 40 (3D-Bild) aufweisen. Der Bildsensor ist zum Erzeugen von Bildern eingerichtet, die zumindest das abgegebene Fördergut 20 und die Umlenkfördereinheit 28 beinhalten. Vorzugsweise umfasst das Sichtfeld des Bildsensors auch einen Annäherungsbereich des FTF 18. Der Annäherungsbereich schließt die unmittelbare Schnittstelle zwischen der Schnittstellenstation 22 und der Fahrfläche 26 sowie ein Endbereich eines Fahrwegs des FTF 18 mit ein, bevor das Fördergut 20 trägheitsbasiert an die Schnittstellenstation 22 abgegeben wird. Auf diese Weise kann die Richtung und Geschwindigkeit des FTF 18 (und somit auch des Förderguts 20) zumindest verifiziert und vorzugsweise auch bestimmt werden.

**[0066]** Alternativ oder ergänzend kann das Sensorsystem 30 auch die Einzelförderer 34 umfassen.

[0067] Des Weiteren kann das Sensorsystem 30 ein Feld von Lichttastern und/oder Lichtschranken (nicht gezeigt) umfassen, die die Oberseite der Schnittstellenstation überwachen.

[0068] Das Sensorsystem 30 liefert Daten in Form von Signalen, aus denen ein aktueller Ort, eine aktuelle Geschwindigkeit, eine aktuelle Bewegungsrichtung und/oder eine aktuelle Ausrichtung des Förderguts 20 ableitbar sind.

[0069] Wenn das Sensorsystem 30 durch einen Bildsensor implementiert ist, liefert der Bildsensor (mit einer vorgegebenen Abtastrate) (Stand-)Bilder bzw. Frames, die zweidimensional oder dreidimensional sind und die jeweils mit einem entsprechenden Zeitstempel versehen sind. Eine zeitliche Abfolge dieser Bilder veranschaulicht die Bewegung des abgegebenen Förderguts 20. Aus der Abfolge dieser Bilder lassen sich der Ort, die Bewegungsrichtung, die Geschwindigkeit und die Ausrichtung des Förderguts (in Echtzeit) mittels Bildverarbeitung bestimmen.

[0070] Deshalb umfasst die Steuereinheit 32 in diesem Fall eine Bildverarbeitungseinrichtung 42. Die Bildverarbeitungseinrichtung 42 ist eingerichtet, zumindest die aktuelle Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung, sowie vorzugsweise den aktuellen Ort und/oder eine aktuelle Ausrichtung, basierend auf den Bildern vom Bildsensor zu bestimmen.

[0071] Die aktuelle Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung des gegebenen Förderguts 20 kann aber auch anders bestimmt werden. Beispielsweise können die Einzelförderer 34, die eigentlich Aktoren der Umlenkfördereinheit 28 sind, auch als Sensoren verwendet werden. Das von dem FTF 18 abgegebene Fördergut 20 bewegt sich aufgrund von Trägheit über die Einzelförderer 34, die dadurch angetrieben werden. Wenn jeder der Einzelförderer 34 individuell auslesbar ist, d.h. individuell Signale an die Steuereinheit 32 senden kann, die die Bewegung des abgegebenen Förderguts 20 repräsentieren, kann die Steuereinheit 32 daraus zumindest die aktuelle Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung der abgegebenen Fördergüter ableiten. Dies setzt voraus, dass der Steuereinheit 32 die Orte der jeweiligen Einzelförderer 34 bekannt sind und die Signale der Einzelförderer 34 mit entsprechenden Orts- und Zeitstempeln versehen sind.

[0072] Es versteht sich, dass die Schnittstellenstation 22 generell eingerichtet sein kann, mehrere abgegebene Fördergüter 20 gleichzeitig zu handhaben.

[0073] Die Umlenkfördereinheit 28 kann eingerichtet sein, angehoben und abgesenkt zu werden, so dass die Einzelförderer 34 in einem angehobenen Zustand über eine Förderebene des Stetigförderers 24 hinausragen und in einem abgesenkten Zustand auf einer gleichen Höhe wie die Förderebene des Stetigförderers 24 oder darunter angeordnet sind. Insbesondere können die Einzelförderer 34 individuell angehoben und abgesenkt werden. Die Einzelförderer 34 können direkt aneinandergrenzen oder beabstandet und, z.B. matrixförmig, verteilt angeordnet sein. Wenn die Einzelförderer 34, vorzugsweise linear, aneinandergrenzend angeordnet sind, können sie in Form eines Moduls z.B. einzelne Rollen eines herkömmlichen Rollenförderers ersetzen, vgl. Fig. 3. Die matrixförmige Verteilung ist exemplarisch in der DE' 584 A1 gezeigt.

[0074] Fig. 3 zeigt eine perspektivische Ansicht einer exemplarischen Schnittstellenstation 22 in isolierter Darstellung. Die Schnittstellenstation 22 der Fig. 3 weist eine Umlenkfördereinheit 28 auf, die vier Module aus Einzelförderern 34 umfasst, die wiederum exemplarisch linear aneinandergrenzend angeordnet sind, um ein oder mehrere Rollen eines konventionellen Rollenförderers zu ersetzen. Die Schnittstellenstation 22 der Fig. 3 weist also neben der Umlenkfördereinheit 28, die aus den vier Modulen besteht, auch konventionelle Rollen auf, die in der Vorzugsförderrichtung HF betrieben werden.

[0075] In der Fig. 3 geben die (nicht dargestellten) FTF 18 ihre (nicht dargestellten) Fördergüter 20 trägheitsbasiert an die Schnittstellenstation 22 ab, in dem die FTF seitlich an die offene Seite der Schnittstellenstation 22 stoßen, so dass das Fördergut 20 trägheitsbasiert auf die Förderebene 36 übergeben wird, die in diesem Fall durch die Umlenkfördereinheit 28 und die konventionellen Rollen definiert ist.

[0076] Das in der Fig. 3 dargestellte Sensorsystem 30, zu dem die Kamera 38 gehört, erfasst das abgegebene Fördergut 20 im Bereich der Schnittstellenstation 22, während sich das Fördergut 20 aufgrund der trägheitsbasierten Abgabe (noch immer) bewegt, und erzeugt entsprechende Sensorsignale, die an die Steuereinheit 32 (nicht veranschaulicht) geliefert

werden, um basierend auf den Sensorsignalen die aktuelle Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung des abgegebenen Förderguts 20 durch Berechnung zu bestimmen.

**[0077]** Die Erfassung, Erzeugung und Bestimmung erfolgt in Echtzeit. Dies bedeutet, dass das abgegebene Fördergut 20 noch in Bewegung ist, und somit nicht zur Ruhe kommt, während die Umlenkfördereinheit 28 bereits derart auf das abgegebene Fördergut 20 einwirkt, dass das abgegebene Fördergut hinsichtlich einer Bewegungsrichtung und Bewegungsgeschwindigkeit an die Richtung und Geschwindigkeit des aufnehmenden Stetigförderers 24 angeglichen ist. Das Fördergut 20 wird somit dynamisch vom FTF 18 über die Schnittstellenstation 22 an den empfangenden Stetigförderer 24 (nicht dargestellt in Fig. 3) umgelenkt bzw. überführt. Diese Umlenkung erfolgt unabhängig von der Abgabegeschwindigkeit und Abgaberichtung des Förderguts 20, das von dem FTF 18 gemäß dem Trägheitsprinzip an die Schnittstellenstation 22 abgegeben wird. Die Überleitung vom FTF 18 an den Stetigförderer 24 erfolgt automatisiert und kontinuierlich, d.h. ohne Verzögerung und Pause.

**[0078]** In Fig. 4 ist ein Flussdiagramm eines Verfahrens 50 zum Transferieren eines Förderguts 20 von einem der FTF 18 über die Schnittstellenstation 22 an einen Stetigförderer 24 gezeigt, der mit einer voreingestellten Fördergeschwindigkeit betrieben wird und der eine Vorzugsförderrichtung (HF in Fig. 1) aufweist.

**[0079]** Das Verfahren 50 weist mehrere Schritte auf, die vorzugsweise nacheinander in der angegebenen Reihenfolge durchgeführt werden.

**[0080]** In einem ersten Schritt S10 gibt das FTF 18 das Fördergut 20 aktorlos und trägheitsbasiert an die Schnittstellenstation 22 ab. Ergänzend kann optional auch vorab das sich näherende FTF 18 erfasst werden, wie oben erwähnt.

**[0081]** In einem zweiten Schritt S12 wird (wiederholend) durch das Sensorsystem 30 das abgegebene Fördergut 20 im Bereich der Schnittstellenstation 22 erfasst, während sich das Fördergut 20 aufgrund der trägheitsbasieren Abgabe (noch) bewegt, und es werden

entsprechende Sensorsignale erzeugt, die an die Steuereinheit 32 übertragen werden, vorzugsweise über einen Datenbus, vgl. Fig. 2.

**[0082]** In einem Schritt S14 der Fig. 4 werden zumindest eine (zeitlich) aktuelle Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung des abgegebenen Förderguts 20 basierend auf den Sensorsignalen durch die Steuereinheit 32 bestimmt. Die aktuelle Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung werden vorzugsweise mittels Bildverarbeitung bestimmt. Ergänzend können auch der aktuelle Ort und/oder die aktuelle Ausrichtung des abgegebenen Förderguts 20 entsprechend bestimmt werden.

**[0083]** In einem Schritt S16 werden basierend auf der aktuellen Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung durch die Steuereinheit 32 ein aktuelles Steuersignal für die Umlenkfördereinheit 28 derart erzeugt, dass die aktuelle Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung des abgegebenen Förderguts spätestens zum Zeitpunkt eines Übergangs des abgegebenen Förderguts von der Schnittstellenstation 22 auf den Stetigförderer 34 identisch zu der voreingestellten Fördergeschwindigkeit und der Vorzugsförderrichtung des Stetigförderers 34 sind.

**[0084]** In einem Schritt S20 sind also die aktuelle Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung des abgegebenen Förderguts 20 gleich der voreingestellten Fördergeschwindigkeit des Stetigförderers 34 und der Vorzugsförderrichtung des Stetigförderers 34.

**[0085]** Danach endet das Verfahren.

**[0086]** Fig. 5 veranschaulich die trägheitsbasierte Abgabe des Förderguts 20 an eine passive konventionelle Übernahmestation ÜS; wie eingangs bereits beschrieben.

**[0087]** Es versteht sich, dass mehrere Stationen 22 auch (direkt) nebeneinander angeordnet werden können, um mehrere Übergabepunkt an den gleichen Stetigförderer 34 zu definieren. Auf diese Weise lässt sich die Übergabeleistung steigern. Außerdem können die abgegebenen Fördergüter 20 so auch sequenziert werden, d.h. der Ort der Abgabe beinflusst eine (absolute) Reihenfolge der Fördergüter 20 auf dem Stetigförderer 34.

Bezugszeichenliste

| | |
|---|---|
| 10 | Fördersystem |
| 12 | (Regal-)Lagerbereich |
| 14 | Wareneingang (WE) |
| 16 | Warenausgang (WA) |
| 18 | FTF |
| 20 | Fördergut |
| 22 | Schnittstellenstation |
| 24 | Stetigförderer |
| 26 | (Fahr-)Fläche |
| 28 | Umlenkfördereinheit |
| 30 | Sensorsystem |
| 32 | Steuereinheit |
| 34 | Einzelförderer |
| 36 | Förderebene |
| 38 | Kamera |
| 40 | Lidar |
| 50 | Verfahren |

Patentansprüche

1. Verfahren (50) zum Transferieren eines Förderguts (20) von einem FTF (18) über eine Schnittstellenstation (22), die eine Umlenkfördereinheit (28) umfasst, an einen Stetigförderer (24), der mit einer voreingestellten Fördergeschwindigkeit betrieben wird und der eine Vorzugsförderrichtung aufweist, wobei das Verfahren (50) die Schritte aufweist:

aktorloses trägheitsbasiertes Abgeben (S10) des Förderguts (20) vom FTF (18) an die Schnittstellenstation (22);

wiederholtes Erfassen (S12), durch ein Sensorsystem (30), des abgegeben Förderguts (20) im Bereich der Schnittstellenstation (22), während sich das abgegebene Fördergut (20) aufgrund der trägheitsbasierten Abgabe bewegt, und Erzeugen (S12) von entsprechenden Sensorsignalen;

basierend auf den Sensorsignalen Bestimmen (S14), durch eine Steuereinheit (32), einer aktuellen Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung des abgegebenen Förderguts (20);

basierend auf der aktuellen Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung Erzeugen (S16), durch die Steuereinheit (32), eines aktuellen Steuersignals für die Umlenkfördereinheit (28) derart, dass die aktuelle Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung des abgegebenen Förderguts (20) spätestens zum Zeitpunkt eines Übergangs des abgegebenen Förderguts (20) von der Schnittstellenstation (22) auf den Stetigförderer (34) identisch zu der voreingestellten Fördergeschwindigkeit und der Vorzugsförderrichtung des Stetigförderers (34) sind; und

Beeinflussen (S18) einer aktuellen Bewegung des Förderguts (20) mittels der Umlenkfördereinheit (28) gemäß dem aktuellen Steuersignal, das die Umlenkfördereinheit (28) von der Steuereinheit (32) empfängt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Schritte des Bestimmens (S14) der aktuellen Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung des abgegebenen Förderguts und des Erzeugens (S16) des aktuellen Steuersignals in Echtzeit durchgeführt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Steuereinheit (32) basierend auf den Sensorsignalen ferner einen aktuellen Ort und/oder eine aktuelle Ausrichtung des abgegebenen Förderguts (20) bestimmt, was zusätzlich zum Erzeugen des aktuellen Steuersignals verwendet wird, insbesondere um das abgegebene Fördergut (20) in einer gewünschten Ausrichtung an den Stetigförderer abzugeben.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Fördergut (20) im Bereich der Schnittstellenstation (22) nie in Ruhe ist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Sensorsystem Bilder, die die Sensorsignale darstellen, mit einer vorgegebenen Rate erzeugt und wobei die aktuelle Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung, sowie vorzugsweise ein aktueller Ort und/oder eine aktuelle Ausrichtung, des abgegebenen Förderguts mittels Bildverarbeitung durch die Steuereinheit bestimmt werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Umlenkfördereinheit eine Vielzahl von individuell auslesbaren Einzelförderern (34) umfasst, die von der Steuereinheit (32), vorzugsweise mittels Differenzialmessungen, zum Erfassen der aktuelle Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung, sowie vorzugsweise eines aktuellen Orts und/oder einer aktuellen Ausrichtung, des abgegebenen Förderguts (20) verwendet werden.

7. Schnittstellenstation (22) für FTF (18), das für einen Transport eines Förderguts (20) und für eine aktorlose trägheitsbasierte Abgabe des Förderguts (20) eingerichtet ist, wobei die Schnittstellenstation (22) aufweist:

eine Umlenkfördereinheit (28), die mehrere Einzelförderer (34) umfasst, wobei jeder der Einzelförderer (34) mit einer frei wählbaren Geschwindigkeit individuell ansteuerbar ist und wobei jeder der Einzelförderer (34) vorzugsweise um eine Drehachse drehbar ist, die senkrecht zu einer Förderebene (36) orientiert ist;

ein Sensorsystem (30), das eingerichtet ist, eine Bewegung des abgegebenen Förderguts (20) auf der Schnittstellenstation (22) zu erfassen; und

eine Steuereinrichtung (32), die eingerichtet ist, die Umlenkfördereinheit (28) zu veranlassen, das Fördergut (20) nach der trägheitsbasierten Abgabe vom FTF (18), während sich das Fördergut (20) aufgrund der trägheitsbasierten Abgabe noch auf der Schnittstellenstation (22) bewegt, aus einer aktuellen Bewegungsrichtung in eine Vorzugsförderrichtung eines Stetigförderers (24) umzulenken, der an die Umlenkfördereinheit (28) koppelbar ist, und eine aktuelle Geschwindigkeit an eine voreingestellte Fördergeschwindigkeit des Stetigförderers (24) anzugleichen.

8. Schnittstellenstation (22) nach Anspruch 7, wobei das Sensorsystem (30) umfasst:

einen Bildsensor, der vorzugsweise durch eine Kamera (38) oder ein Lidar (40) implementiert ist, zum Erzeugen von Bildern, die das abgegebene Fördergut (20) und die Umlenkfördereinheit (28) zeigen, und/oder

die Einzelförderer (34).

9. Schnittstellenstation (22) nach Anspruch 8, wobei die Steuereinheit eine Bildverarbeitungseinrichtung (42) umfasst, die eingerichtet ist, die aktuelle Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung, sowie vorzugsweise einen aktuellen Ort und/oder eine aktuelle Ausrichtung, des abgegebenen Förderguts (20) basierend auf Bildern vom Bildsensor zu bestimmen.

10. Schnittstellenstation (22) nach einem der Ansprüche 1-3, wobei die Umlenkfördereinheit (28) eingerichtet ist, angehoben und abgesenkt zu werden, so dass die Einzelförderer (34) in einem angehobenen Zustand über eine Förderebene des Stetigförderers (24) hinaus ragen und in einem abgesenkten Zustand auf einer gleichen Höhe wie die Förderebene des Stetigförderers (24) oder darunter angeordnet sind.

11. Schnittstellenstation (22) nach Anspruch 10, wobei die Einzelförderer (34) eingerichtet sind, individuell angehoben und abgesenkt zu werden.

12. Schnittstellenstation nach einem der Ansprüche 7 bis 11, wobei die Einzelförderer, vorzugsweise linear, aneinandergrenzend oder matrixförmig verteilt angeordnet sind.

13. Schnittstellenstation nach einem der Ansprüche 7 bis 12, wobei jeder der Einzelförderer ein Rollenmodul ist.

14. Fördersystem (10), das aufweist:
mindestens ein FTF (18), das für einen Transport eines Förderguts (20) und für eine aktorlose trägheitsbasierte Abgabe des Förderguts (20), insbesondere durch ein abruptes Abbremsen des FTF (18), eingerichtet ist;
eine Schnittstellenstation (22) nach einem der Ansprüche 7 bis 13; und
einen Stetigförderer (24), der an die Schnittstellenstation (22) gekoppelt ist.

15. Fördersystem nach Anspruch 14, wobei der Stetigförderer aus mindestens einem der folgenden Förderertypen ausgewählt ist: Rollenförderer, Bandförderer oder Kettenförderer.

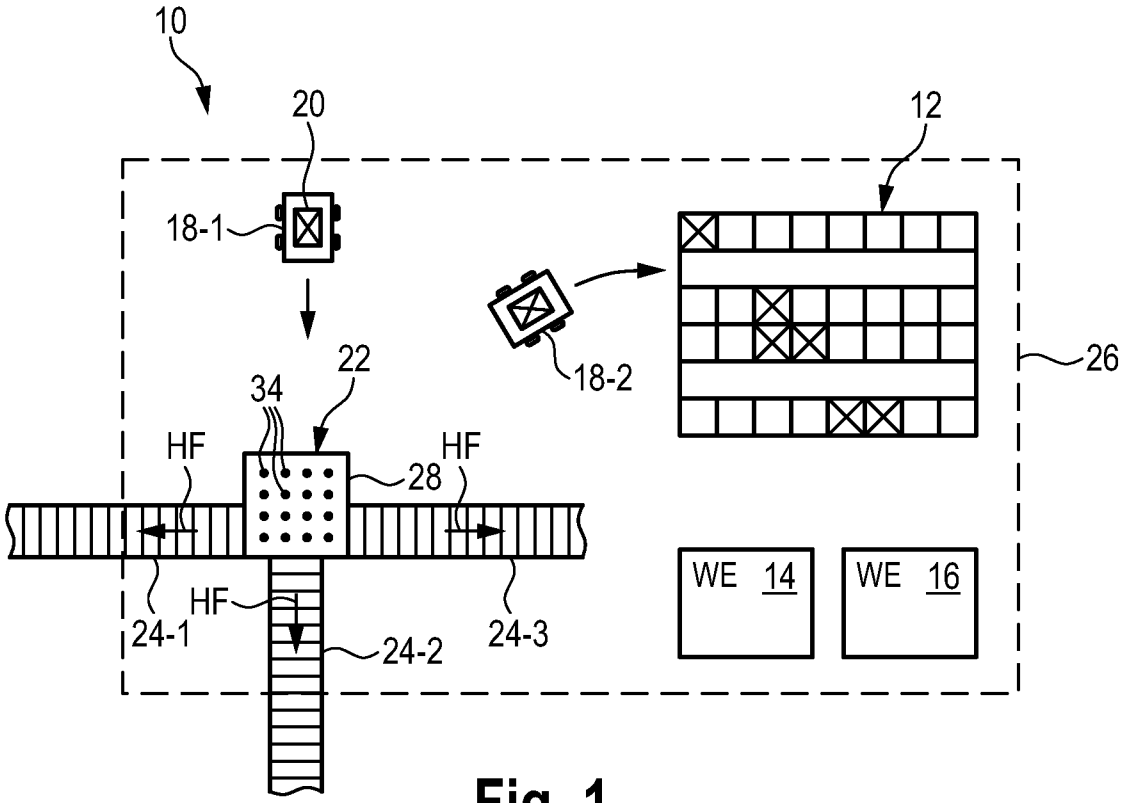

10
20
12
18-1
18-2
22
34
26
HF
HF
28
HF
24-1
24-2
24-3
WE 14
WE 16

Fig. 1

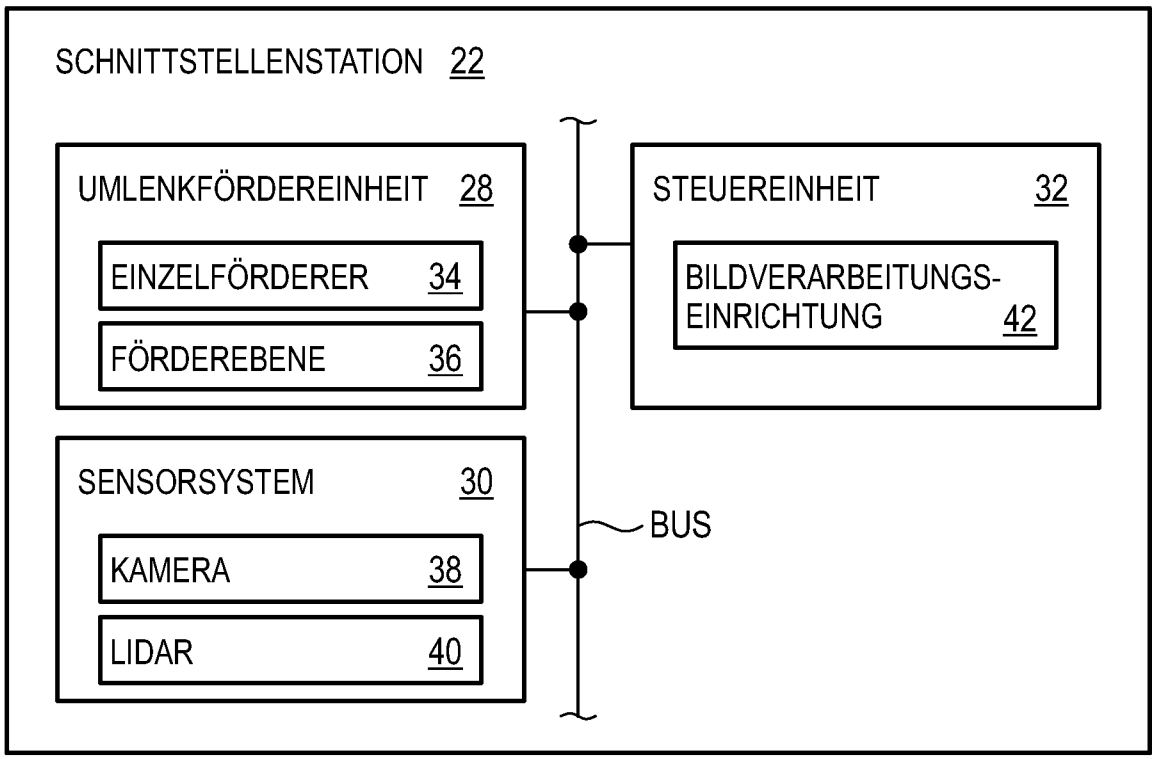

SCHNITTSTELLENSTATION 22
UMLENKFÖRDEREINHEIT 28
EINZELFÖRDERER 34
FÖRDEREBENE 36
STEUEREINHEIT 32
BILDVERARBEITUNGS-EINRICHTUNG 42
SENSORSYSTEM 30
KAMERA 38
LIDAR 40
BUS

Fig. 2

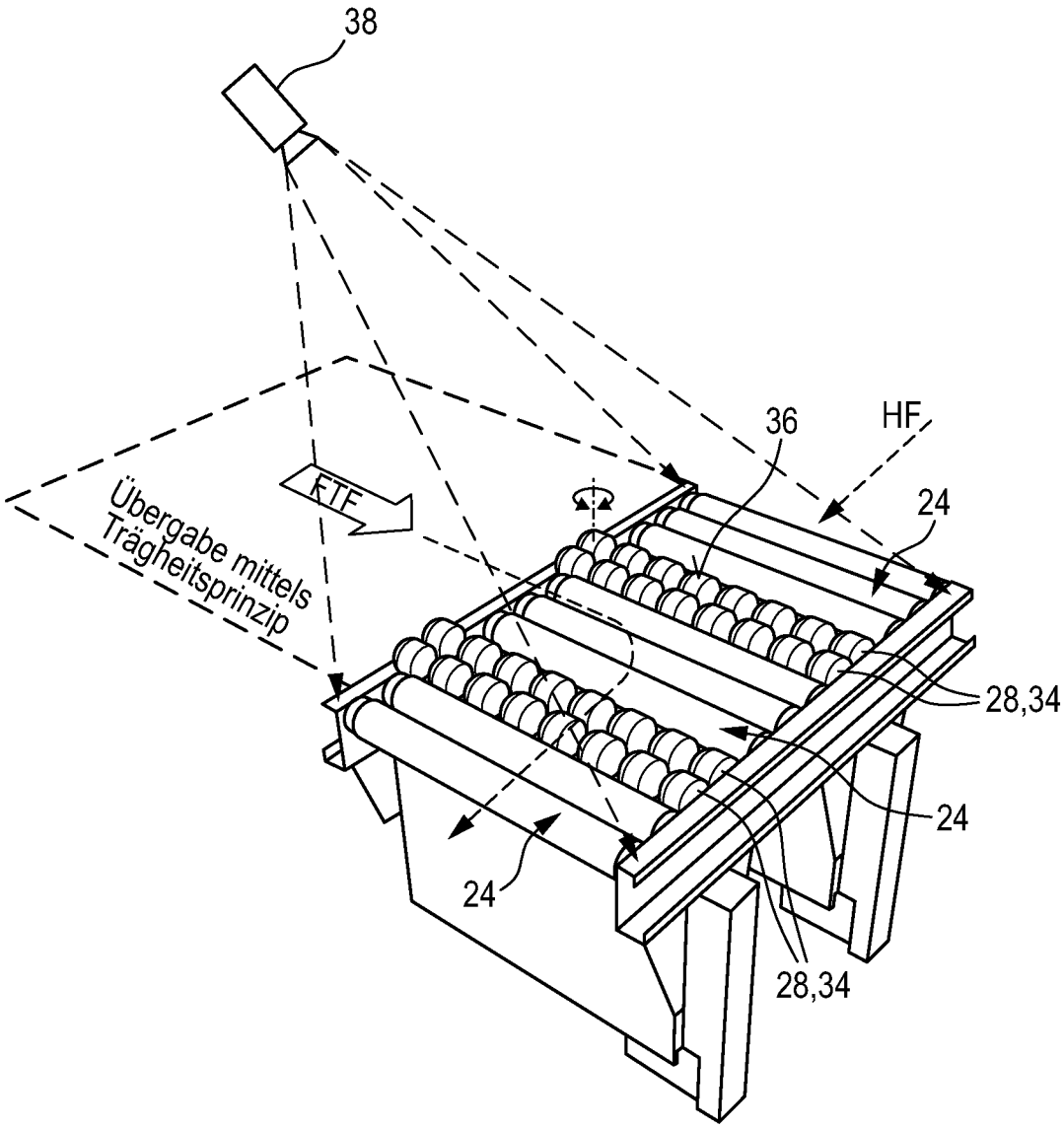

38
36
HF
24
RTF
Übergabe mittels
Trägheitsprinzip
28,34
24
24
28,34

Fig. 3

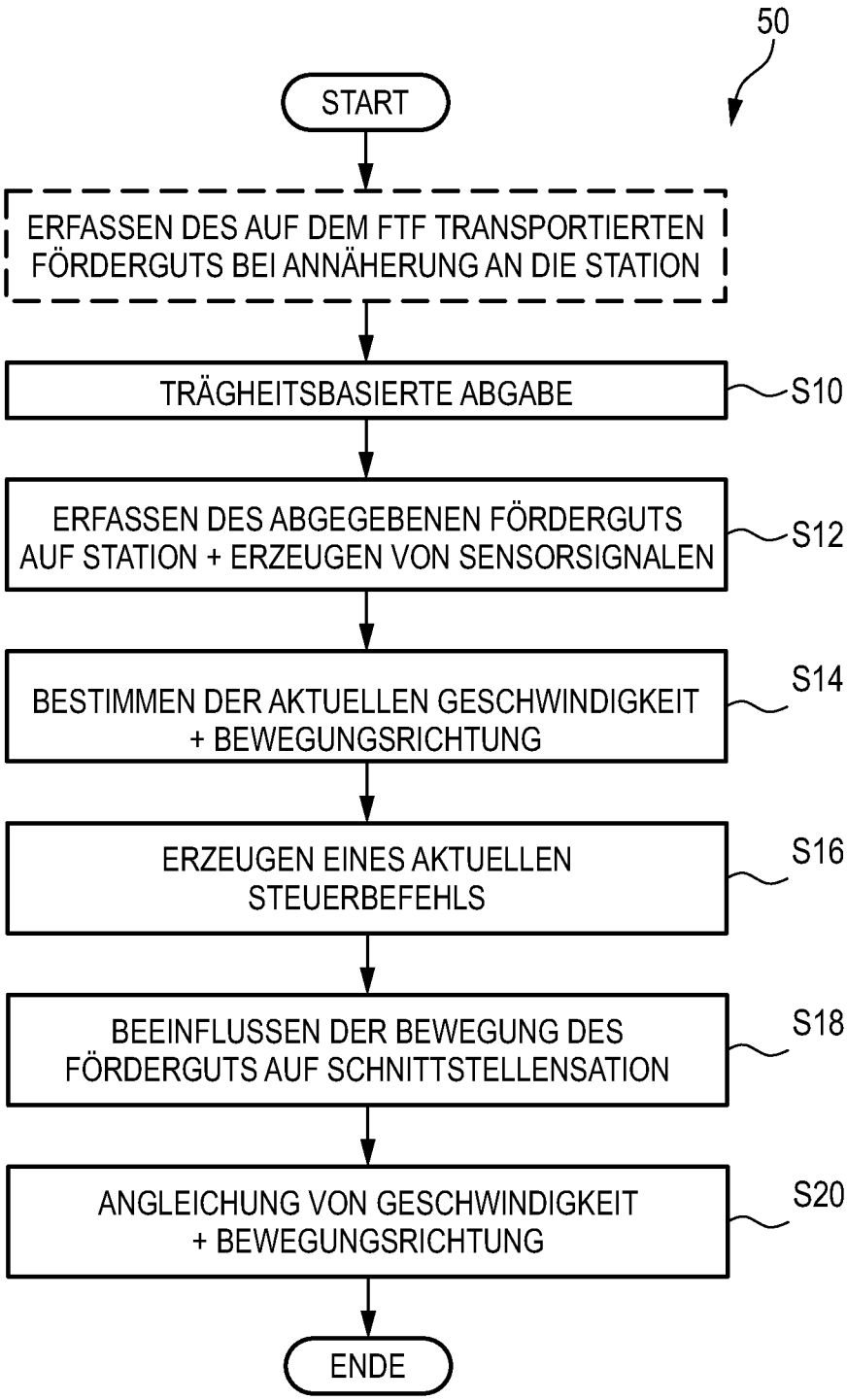

50
START
ERFASSEN DES AUF DEM FTF TRANSPORTIERTEN FÖRDERGUTS BEI ANNÄHERUNG AN DIE STATION
TRÄGHEITSBASIERTE ABGABE
S10
ERFASSEN DES ABGEGEBENEN FÖRDERGUTS AUF STATION + ERZEUGEN VON SENSORSIGNALEN
S12
BESTIMMEN DER AKTUELLEN GESCHWINDIGKEIT + BEWEGUNGSRICHTUNG
S14
ERZEUGEN EINES AKTUELLEN STEUERBEFEHLS
S16
BEEINFLUSSEN DER BEWEGUNG DES FÖRDERGUTS AUF SCHNITTSTELLENSATION
S18
ANGLEICHUNG VON GESCHWINDIGKEIT + BEWEGUNGSRICHTUNG
S20
ENDE

Fig. 4

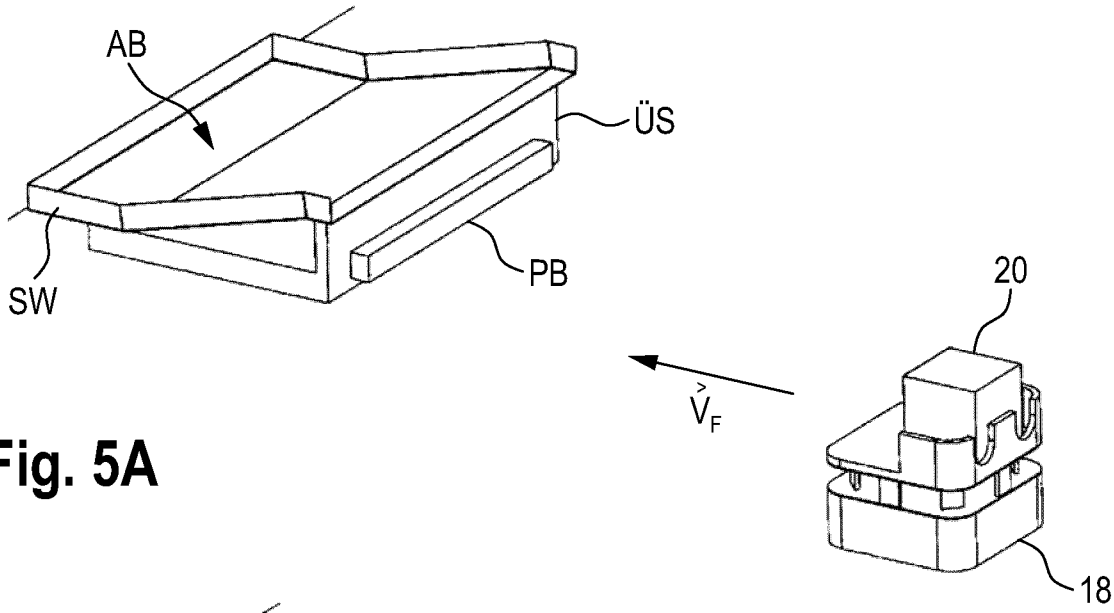



Fig. 5A

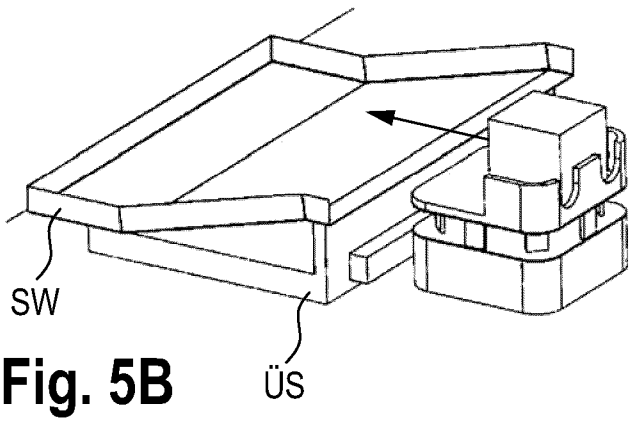



Fig. 5B

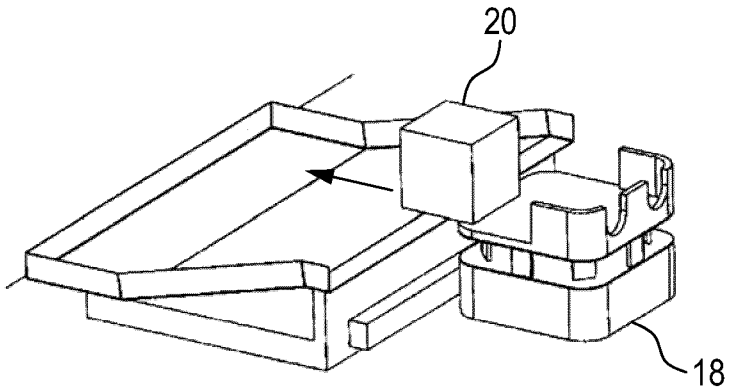



Fig. 5C

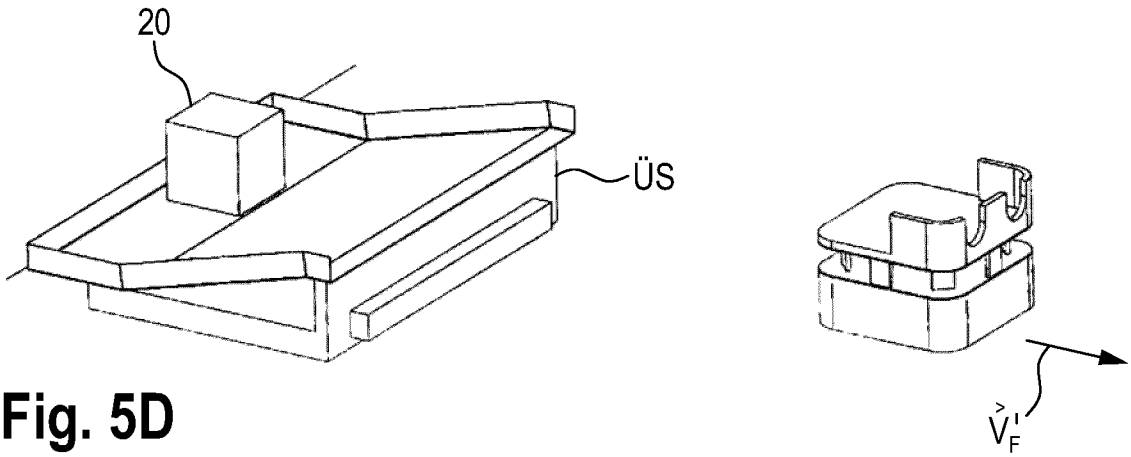



Fig. 5D

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
**PCT/EP2022/069858**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

***B65G 47/54***(2006.01)i; ***B65G 65/00***(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B65G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | DE 202018101313 U1 (SSI SCHAEFER AUTOMATION GMBH [DE]) 25 April 2018 (2018-04-25)<br>paragraph [0086] - paragraph [0119]; figures 15-20 | 1-15 |
| A | WO 2019054714 A1 (GACHISOFT CO LTD [KR]) 21 March 2019 (2019-03-21)<br>paragraph [0081] - paragraph [0082]; figure 3<br>paragraph [0087] - paragraph [0088] | 1,7,14 |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| **14 October 2022** | **26 October 2022** |


Name and mailing address of the ISA/EP

**European Patent Office**
**p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk**
**Netherlands**

Telephone No. **(+31-70)340-2040**
Facsimile No. **(+31-70)340-3016**

Authorized officer

**Schneider, Marc**

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**
**Information on patent family members**

International application No.
**PCT/EP2022/069858**

| Patent document cited in search report | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date (day/month/year) |
|---|---|---|---|
| DE 202018101313 U1 | 25 April 2018 | NONE | |
| WO 2019054714 A1 | 21 March 2019 | KR 20190030104 A | 21 March 2019 |
| | | WO 2019054714 A1 | 21 March 2019 |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2022/069858

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**
INV. B65G47/54 B65G65/00
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )
B65G

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|---|---|---|
| A | DE 20 2018 101313 U1 (SSI SCHAEFER AUTOMATION GMBH [DE])<br>25. April 2018 (2018-04-25)<br>Absatz [0086] - Absatz [0119]; Abbildungen 15-20 | 1-15 |
| A | WO 2019/054714 A1 (GACHISOFT CO LTD [KR])<br>21. März 2019 (2019-03-21)<br>Absatz [0081] - Absatz [0082]; Abbildung 3<br>Absatz [0087] - Absatz [0088] | 1,7,14 |

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung;; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung;; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts |
|---|---|
| 14. Oktober 2022 | 26/10/2022 |

| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde | Bevollmächtigter Bediensteter |
|---|---|
| Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Schneider, Marc |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2022/069858

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|---|---|---|
| DE 202018101313 U1 | 25-04-2018 | KEINE | |
| WO 2019054714 A1 | 21-03-2019 | KR 20190030104 A | 21-03-2019 |
| | | WO 2019054714 A1 | 21-03-2019 |