

(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
20. August 2020 (20.08.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/165124 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B65G 35/06 (2006.01) B23Q 1/62 (2006.01)
B65G 43/00 (2006.01) B23Q 5/38 (2006.01)
F16H 19/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/053393

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. Februar 2020 (11.02.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 201 714.2
11. Februar 2019 (11.02.2019) DE

(71) Anmelder: FESTO SE & CO. KG [DE/DE]; Ruiter Straße
82, 73734 Esslingen (DE).

(72) Erfinder: GAUSE, Alfred; Schurwaldstr. 15, 73666 Balt-
mannsweiler (DE).

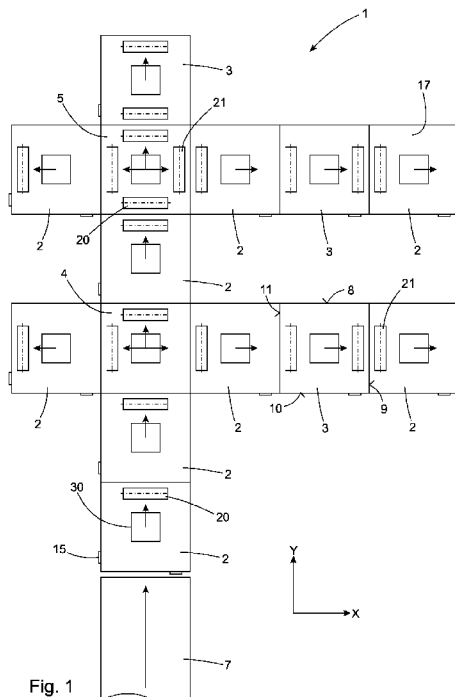
(74) Anwalt: PATENTANWÄLTE MAGENBAUER &
KOLLEGEN PARTNERSCHAFT MBB; Plochingen Str.
109, 73730 Esslingen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, 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,

(54) Title: POSITIONING SYSTEM FOR POSITIONING A POSITIONING CARRIAGE, AND METHOD FOR OPERATING A
CARRIAGE SUPPORT IN A POSITIONING SYSTEM

(54) Bezeichnung: POSITIONIERSYSTEM ZUR POSITIONIERUNG EINES POSITIONIERSCHLITTENS UND VERFAHREN
ZUM BETREIBEN EINES SCHLITTENTRÄGERS IN EINEM POSITIONIERSYSTEM



(57) Abstract: The invention relates to a positioning system for positioning a po-
sitioning carriage (6), having a carriage support (2, 3, 4, 5) which is designed for a po-
sitioning carriage (6) parallel to a positioning plane and comprises an X gear (20), the X axis of rotation (22) of which is arranged parallel to an X axis of a positioning plane, and the X teeth (54) of which are oriented parallel to the X axis, the X gear (20) being assigned an X drive (24) for a rotary move-
ment about the X axis of rotation (22). According to the invention, the X drive (24) is assigned a sensor device (51) for sensing a movement of the X gear (20) and for providing a movement signal, and the sensor device (51) is connected to a controller (53) which is designed to actuate the X drive (24) as a function of a movement signal from the sensor device (51).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Positioniersystem zur Posi-
tionierung eines Positionierschlittens (6), mit einem Schlittenträger (2, 3, 4, 5), der
für eine Bewegung des Positionierschlittens (6) parallel zu einer Positionierebene
ausgebildet ist und der ein X-Zahnrad (20) umfasst, dessen X-Rotationsachse (22)
parallel zur einer X-Achse einer Positionierebene angeordnet ist und dessen X-
Zähne (54) parallel zur X-Achse ausgerichtet sind, wobei dem X-Zahnrad (20) ein
X-Antrieb (24) für eine Drehbewegung um die X-Rotationsachse (22) zugeordnet
ist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass dem X-Antrieb (24) eine Sensoreinrich-
tung (51) zur Erfassung einer Bewegung des X-Zahnrads (20) und zur Bereitstel-
lung eines Bewegungssignals zugeordnet ist und dass die Sensoreinrichtung (51)
mit einer Steuereinrichtung (53) verbunden ist, die für eine Ansteuerung des X-
Antriebs (24) in Abhängigkeit von einem Bewegungssignal der Sensoreinrichtung
(51) ausgebildet ist.

WO 2020/165124 A1

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)*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

Positioniersystem zur Positionierung eines
Positionierschlittens und Verfahren zum Betreiben eines
Schlittenträgers in einem Positioniersystem

Die Erfindung betrifft ein Positioniersystem zur Positionierung eines Positionierschlittens, mit einem Schlittenträger, der für eine Bewegung des Positionierschlittens parallel zu einer Positionierebene ausgebildet ist und der ein X-Zahnrad umfasst, dessen X-Rotationsachse parallel zur einer X-Achse einer Positionierebene angeordnet ist und dessen X-Zähne parallel zur X-Achse ausgerichtet sind, wobei dem X-Zahnrad ein X-Antrieb für eine Drehbewegung um die X-Rotationsachse zugeordnet ist. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben eines Schlittenträgers in einem Positioniersystem.

Aus der EP 2 982 472 A1 ist ein Positioniersystem bekannt, das über einen Schlittenträger verfügt, auf dem ein Positionierschlitten angeordnet ist, der mit Hilfe von Antriebszahnradern des Schlittenträgers zu einer Positionierbewegung in einer Positionierebene antreibbar ist, wobei die Positionierebene durch ein kartesisches x-y-Koordinatensystem definiert ist und wobei sich unter den Antriebszahnradern mindestens ein x-Antriebszahnrad, das eine Positionierbewegung in der x-Achsrichtung hervorrufen kann, und ferner mindestens ein y-Antriebszahnrad, das eine Positionierbewegung in der y-Achsrichtung hervorrufen kann, befindet. Die Antriebszahnräder stehen mit einer Abtriebs-

Verzahnungsstruktur des Positionierschlittens in Eingriff, die eine Vielzahl von Abtriebszähnen aufweist, die in einer regelmäßigen zweidimensionalen Zahnmatrix punktuell verteilt sind.

- 5 Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Positioniersystem und ein Verfahren zum Betreiben eines Schlittenträgers in einem Positioniersystem bereitzustellen, die eine verbesserte Positionierung von Positionierschlitten ermöglichen.
- 10 Diese Aufgabe wird gemäß einem ersten Erfindungsaspekt für ein Positioniersystem der eingangs genannten Art mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Hierbei ist vorgesehen, dass dem X-Antrieb eine Sensoreinrichtung zur Erfassung einer Bewegung des X-Zahnrads und zur Bereitstellung eines Bewe-
- 15 gungssignals zugeordnet ist und dass die Sensoreinrichtung mit einer Steuereinrichtung verbunden ist, die für eine Ansteuerung des X-Antriebs in Abhängigkeit von einem Bewegungssignal der Sensoreinrichtung ausgebildet ist.

- Hierbei liegt die Überlegung zu Grunde, dass der X-Antrieb
- 20 des Schlittenträgers bei Eintreffen eines Positionierschlittens selbsttätig eine Rotationsbewegung des X-Zahnrads herbeiführen soll, ohne dass hierfür eine aufwändige externe Sensortechnik und/oder eine Kommunikation mit benachbarten Schlittenträgern erforderlich ist. Vielmehr ist
- 25 vorgesehen, dass der beispielsweise in einem Ruhezustand befindliche X-Antrieb bei Eintreffen des Positionierschlittens durch die formschlüssige Wirkverbindung zwischen Abtriebszähnen des Schlittenträgers und Antriebszähnen des X-
- 30 Zahnrads eine Beschleunigung erfährt. Der Ruhezustand des X-Antriebs zeichnet sich vorzugsweise dadurch aus, dass das X-

Zahnrad keine Rotationsbewegung ausführt. Die Beschleunigung des X-Antriebs kann anhand von Signalen der Sensoreinrichtung ermittelt werden, die beispielsweise als, insbesondere inkrementaler, Drehgeber ausgebildet ist und die eine Rotationsbewegung, insbesondere eine Winkelstellungsänderung, des X-Antriebs erfassen kann. Beispielsweise ist die Sensoreinrichtung für eine Ausgabe eines Winkelsignals ausgebildet, das an die Steuereinrichtung bereitgestellt wird, die aus dem zeitlichen Verlauf des Winkelsignals die Beschleunigung des X-Zahnrad und des X-Antriebs ermitteln kann und aus der ermittelten Beschleunigung ein Steuersignal erzeugen kann, um den X-Antrieb anzusteuern.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Ansteuerung des X-Antriebs in einem sehr kurzen Zeitintervall, insbesondere innerhalb weniger 1/100 Sekunden, und mit einer starken Beschleunigung des X-Antriebs erfolgt. Ferner sind das X-Zahnrad und der X-Antrieb derart ausgebildet, dass die Kombination dieser beiden Komponenten eine geringe Massenträgheit und einen geringen Bewegungswiderstand aufweist. Hierdurch soll verhindert werden, dass eine nennenswerte Abbremsung des Schlittenträgers beim Auftreffen auf das X-Zahnrad stattfindet, bevor der X-Antrieb durch die Zufuhr von Energie von der Steuereinrichtung auf eine Rotationsgeschwindigkeit beschleunigt werden kann, die beispielsweise der Geschwindigkeit des Positionierschlittens vor dem Auftreffen auf das X-Zahnrad entspricht.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn eine Masse des Positionierschlittens und eines vom Positionierschlitten transportierten Transportguts und eine daraus resultierende Massenträgheit erheblich größer als die Massenträgheit der Kombination von X-Zahnrad und X-Antrieb sind, so dass die

Bremswirkung für den Schlittenträger möglichst gering ausfällt. Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass der Schlittenträger in der Zeitspanne zwischen dem Auftreffen auf das X-Zahnrad und der Bereitstellung des Steuersignals an den X-Antrieb durch die Steuereinrichtung lediglich um einen vorgebbaren Prozentsatz oder um einen vorgebbaren Absolutbetrag abgebremst wird, der insbesondere in Abhängigkeit von einem Transportgut festgelegt werden kann, das mit Hilfe des Schlittenträgers transportiert werden soll.

Die Hauptaufgabe der Sensoreinrichtung und der Steuereinrichtung liegt somit nicht in einer Durchführung einer geregelten Rotationsbewegung des X-Antriebs, sondern vielmehr in einer Erfassung eines Bewegungsbedarfs für das X-Zahnrad sowie in einer Bereitstellung eines entsprechenden Steuersignals an den X-Antrieb, um dem ermittelten Bewegungsmelder gerecht zu werden. Zusätzlich kann auch vorgesehen werden, den X-Antrieb zumindest zeitweilig in geregelter Weise zu betreiben, beispielsweise sobald ein Bewegungsbedarf erkannt wurde.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Zweckmäßig ist es, wenn der Schlittenträger ein Y-Zahnrad umfasst, dessen Y-Rotationsachse parallel zu einer Y-Achse der Positionierebene angeordnet ist und dessen Y-Zähne parallel zur Y-Achse ausgerichtet sind, und dass dem Y-Zahnrad ein Y-Antrieb für eine Drehbewegung um die Y-Rotationsachse zugeordnet ist, wobei dem Y-Antrieb eine Sensoreinrichtung zur Erfassung einer Bewegung des Y-Zahnrads und zur Bereitstellung eines Bewegungssignals zugeordnet ist und dass die Sensoreinrichtung mit der Steuereinrichtung verbunden ist, die für eine Ansteuerung des Y-Antriebs und/oder des X-Antriebs

in Abhängigkeit von einem Bewegungssignal der Sensoreinrichtung ausgebildet ist. Der Y-Antrieb mit dem zugeordneten Y-Zahnrad ermöglicht eine Relativbewegung des Positionierschlittens in einer Richtung, die quer zu einer Relativbewegung des Positionierschlittens ausgerichtet ist, die mit Hilfe des X-Antriebs und des zugeordneten X-Zahnrad bewirkt werden kann. Mit Hilfe der Sensoreinrichtung, die dem Y-Antrieb zugeordnet ist, kann der Schlittenträger eine Bewegung eines Positionierschlittens auch in Y-Richtung detektieren und eine entsprechende Ansteuerung des Y-Antriebs vornehmen, um in gleicher Weise wie vorstehend für den X-Antrieb geschildert eine möglichst verzögerungsfreie Bewegung für den Schlittenträger in der Y-Richtung zu ermöglichen. Gegebenenfalls kann mit Hilfe der Sensoreinrichtung auch eine geregelte Rotationsbewegung des Y-Antriebs durchgeführt werden.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Sensoreinrichtung für eine Erfassung einer Rotationsstellung des X-Antriebs, insbesondere des X-Zahnrad, ausgebildet ist und dass die Steuereinrichtung für eine Vorgabe einer rotatorischen Ruhestellung für den X-Antrieb, insbesondere für das X-Zahnrad, ausgebildet ist. Die Erfassung der Rotationsstellung des X-Zahnrad oder des X-Antriebs kann beispielsweise mit einer als Absolutwert-Drehgeber ausgebildeten Sensoreinrichtung vorgenommen werden, die zumindest im Bereich einer Umdrehung (360 Grad) eine Erfassung einer rotatorischen Position des X-Zahnrad oder des X-Antriebs ermöglicht. Vorzugsweise ist eine messtechnische Auflösung der Sensoreinrichtung wenigstens doppelt so groß wie eine Zahnteilung des X-Zahnrad. Beispielshaft kann vorgesehen sein, dass die messtechnische Auflösung der Sensoreinrichtung als Winkel ausgedrückt wird, der eine rotatorische Relativbewegung des X-Zahnrad repräsentiert, die von der Sensoreinrichtung gerade noch erfasst wer-

den kann. Sofern dieser Winkel der halben Zahnteilung entspricht, die beispielsweise als Abstand zwischen zwei benachbarten, in gleicher Richtung ausgerichteten Zahnflanken definiert werden kann, ermöglicht die Sensoreinrichtung eine Aussage darüber, welcher Zahn des X-Zahnrad's beispielsweise in einem oberen Scheitelpunkt des X-Zahnrad's angeordnet ist. Sofern die messtechnische Auflösung der Sensoreinrichtung höher als die halbe Zahnteilung ist, also Winkel erfassen kann, die kleiner als die halbe Zahnteilung sind, ist zumindest aus messtechnischer Sicht eine noch genauere Positionierung des X-Zahnrad's möglich. Sofern der X-Antrieb und die Steuereinrichtung in geeigneter Weise ausgestaltet sind, kann somit eine noch genauere Positionierung des X-Zahnrad's erreicht werden. Dies ist insbesondere dann von Interesse, wenn eine rotatorischen Ruhestellung für das X-Zahnrad vorgegeben werden soll, in der ein vorteilhaftes Auftreffen des Positionierschlittens auf das X-Zahnrad gewährleistet ist. Hierdurch soll einerseits ein möglichst unmittelbarer Eingriff der Abtriebszähne des Positionierschlittens in die Zähne des X-Zahnrad's gewährleistet werden und andererseits soll eine Kippbewegung des Positionierschlittens, die durch ein Auflaufen des Positionierschlittens auf die Zähne des X-Zahnrad's auftreten könnte, zumindest nahezu, insbesondere vollständig, verhindert werden.

Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Sensoreinrichtung für eine Erfassung einer Rotationsstellung des Y-Antriebs, insbesondere des Y-Zahnrad's, ausgebildet ist und dass die Steuereinrichtung für eine Vorgabe einer rotatorischen Ruhestellung für den Y-Antrieb, insbesondere für das Y-Zahnrad, ausgebildet ist. Zum einen können hierdurch die gleichen Vorteile erzielt werden wie bei der vorstehenden Beschreibung der Erfassung der Rotationsstellung

des X-Antriebs, insbesondere für den Fall, dass eine Bewegung des Positionierschlittens in der Y-Richtung durchgeführt wird. Ergänzend kann vorgesehen sein, dass das Y-Zahnrad bei einer Bewegung des Positionierschlittens in der X-Richtung eine Rotationsstellung einnimmt, mit der gewährleistet werden kann, dass die Abtriebszähne des Positionierschlittens möglichst ruckfrei in Eingriff mit den Zähnen des Y-Zahnrads gelangen können und reibungsarm entlang der Zähne des Y-Zahnrads gleiten können. In diesem Fall ist insbesondere eine Kommunikation des Schlittenträgers mit einem in der X-Richtung vorausgehenden Schlittenträger von Interesse, um von diesem vorausgehenden Schlittenträger eine Information über die Stellung des Y-Zahnrads zu erhalten und eine dementsprechende Ausrichtung des eigenen Y-Zahnrads vornehmen zu können. Alternativ kann vorgesehen sein, dass das Y-Zahnrad bei einer Bewegung des Positionierschlittens in der X-Richtung eine gesteuerte oder geregelte Oszillationsbewegung, insbesondere in einem Winkelbereich, der kleiner als eine Zahnteilung ist, durchführt. Durch diese Maßnahme soll erreicht werden, dass die Wahrscheinlichkeit eines ruckfreien Eingriffs der Abtriebszähne des Positionierschlittens in das Y-Zahnrad erhöht wird und dass auf eine Kommunikation mit einem vorausgehenden Schlittenträger verzichtet werden kann, so dass der Schlittenträger autark, also unabhängig von weiteren Schlittenträgern, betrieben werden kann. Diese Vorgehensweise ist auch dann von Interesse, wenn der Schlittenträger angrenzend an eine anders geartete Fördereinrichtung, beispielsweise ein Förderband angeordnet ist, bei dem gegebenenfalls eine Ausrichtung des Positionierschlittens nicht exakt festgelegt ist oder zumindest nicht bekannt ist.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Steuereinrichtung für eine Ermittlung eines zeitlichen

Verlaufs einer Beschleunigung, insbesondere einer Winkelbeschleunigung, des X-Antriebs und/oder eines Y-Antriebs anhand des Bewegungssignals der jeweiligen Sensoreinrichtung ausgebildet ist und dass die Steuereinrichtung für eine Ansteuerung des X-Antriebs und/oder des Y-Antriebs anhand eines aus dem zeitlichen Verlauf der Beschleunigung, insbesondere der Winkelbeschleunigung, ermittelten Geschwindigkeitswerts ausgebildet ist. Beispielfhaft kann vorgesehen sein, dass Beschleunigungswerte, insbesondere Winkelbeschleunigungswerte, die mit Hilfe des Sensorsignals der Sensoreinrichtung ermittelt werden, in der Steuereinrichtung mathematisch integriert werden, um einen Geschwindigkeitswert zu ermitteln, den der X-Antrieb bzw. der Y-Antrieb einnehmen muss, um eine möglichst abbremungsfreie Weiterbeförderung des Positionierschlittens zu ermöglichen. Vorzugsweise wird anhand einer maximalen Beschleunigung, die während des Beschleunigungsvorgangs auftritt, ein Rückschluss auf die Masse des Schlittenträgers und des vom Schlittenträger beförderten Transportguts gezogen. Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass aus dem zeitlichen Verlauf der Beschleunigung, gegebenenfalls unter Einbeziehung der maximalen Beschleunigung, auf eine Geschwindigkeit des Positionierschlittens vor dem Auftreffen auf den X-Antrieb bzw. den Y-Antrieb geschlossen wird und die Steuereinrichtung geeignete Ansteuersignale für den X-Antrieb bzw. den Y-Antrieb bereitstellt, die eine Beibehaltung bzw. kurzfristige Wiedererlangung dieser Geschwindigkeit ermöglichen. Hierbei ist die Steuereinrichtung vorzugsweise derart ausgebildet, dass sie das Ansteuersignal für den X-Antrieb bzw. den Y-Antrieb derart ermittelt und ausgibt, dass genau diejenige Energiemenge an den X-Antrieb bzw. den Y-Antrieb bereitgestellt wird, die ausgehend von dem durch die Beschleunigung bereits erreichten Geschwindigkeitsniveau des X-Antriebs bzw. des Y-Antriebs erforderlich ist, um die ge-

wünschte verzögerungsarme oder verzögerungsfreie Weiterbewegung des Positionierschlittens zu ermöglichen.

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der X-Antrieb und/oder ein Y-Antrieb als, vorzugsweise getriebeloser, elektrischer Rotationsantrieb, bevorzugt als Außenläufermotor, insbesondere als permanentmagnetenerregter Außenläufermotor, ausgebildet ist. Der X-Antrieb bzw. der Y-Antrieb sind vorzugsweise derart ausgebildet, dass sie eine geringe (Massen-)Trägheit gegenüber von außen, insbesondere mittels des zugeordneten X-Zahnrads bzw. Y-Zahnrads, eingeleiteten Rotationsbewegungen aufweisen. Hierbei ist es vorteilhaft, wenn der elektrische Rotationsantrieb einen Stator und einen Rotor aufweist, wobei der Stator am Schlittenträger festgelegt ist und der Rotor drehbeweglich am Stator gelagert ist und an einer Außenoberfläche des Rotors das Y-Zahnrad als separate Komponente aufgebracht oder als integrale Geometrie eingebracht ist. Besonders bevorzugt ist der elektrische Rotationsantrieb als Außenläufermotor ausgebildet, bei dem der Rotor verglichen mit dem Stator eine sehr geringe Masse aufweist und dennoch bei Bereitstellung eines Ansteuersignals von der Steuereinrichtung ein hohes Drehmoment zwischen Stator und Rotor ausgebildet werden kann, womit eine rasche Beschleunigung des trägheitsarmen Rotors gewährleistet ist. Exemplarisch ist vorgesehen, dass der Rotor eine Permanentmagnetanordnung umfasst, die für eine magnetische Wechselwirkung mit einer Spulenanordnung des Stators ausgebildet ist, um das gewünschte Drehmoment zwischen Stator und Rotor erzeugen zu können.

Bevorzugt umfasst das Positioniersystem einen Positionierschlitten, der an einer eben ausgebildeten, dem Schlittenträger zugewandten Unterseite mit einem Zahnra-

versehen ist, das eine Vielzahl von längs der X-Achse sowie längs der Y-Achse jeweils in gleicher Teilung angeordneter Abtriebszähne umfasst, die für einen gleichzeitigen Eingriff in das X-Zahnrad und in das Y-Zahnrad ausgebildet sind, wobei an wenigstens einer außenliegenden Zahnreihe des Zahnrasters wenigstens einer der Antriebszähne quer zu einer Reihenachse der Zahnreihe verjüngt ausgebildet ist. Die Aufgabe der Abtriebszähne besteht darin, eine formschlüssige Kopplung des Positionierschlittens mit den X-Zahnrädern und/oder den Y-Zahnrädern zu ermöglichen. Durch die Anordnung der Abtriebszähne in einem Zahnraaster, das aus rechtwinklig zueinander ausgerichteten Zahnreihen und Zahnzeilen gebildet ist, wird die gewünschte kraftschlüssige Kopplung zwischen den Abtriebszähnen und dem jeweiligen Zahnrad aus der Gruppe X-Zahnrad, Y-Zahnrad, dessen X-Rotationsachse bzw. Y-Rotationsachse quer zur Bewegungsrichtung des Positionierschlittens ausgerichtet ist, gewährleistet. Hierbei ist insbesondere vorgesehen, dass sämtliche Abtriebszähne zu benachbart angeordneten Abtriebszähnen den gleichen Abstand aufweisen. Ferner wird aufgrund der Anordnung der Abtriebszähne im Zahnraaster, insbesondere an einer eben ausgebildeten Unterseite des Positionierschlittens, eine Gleitbewegung von Abtriebszähnen, die in Kontakt mit einem Zahnrad aus der Gruppe X-Zahnrad, Y-Zahnrad, dessen X-Rotationsachse bzw. Y-Rotationsachse parallel zur Bewegungsrichtung des Positionierschlittens ausgerichtet ist, ermöglicht. Sowohl das X-Zahnrad als auch das Y-Zahnrad weisen jeweils Zähne auf, die parallel zur X-Rotationsachse bzw. parallel zur Y-Rotationsachse ausgerichtet sind.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass Steuereinrichtungen benachbart angeordneter Schlittenträger derart elektrisch miteinander verbunden sind, dass eine Über-

tragung von Bewegungssignalen und/oder von Informationen hinsichtlich der Rotationsstellung des X-Antriebs und/oder des Y-Antriebs für eine Synchronisation von Rotationsbewegungen der X-Antriebe und/oder der Y-Antriebe der benachbart angeordneten Schlittenträger ermöglicht wird. Für eine Kommunikation zwischen benachbart angeordneten Schlittenträgern kann wahlweise eine Übertragung von analogen Signalen und/oder von digitalen Signalen auf diskreten Signalleitungen oder im Rahmen eines Buskommunikationsprotokolls vorgesehen werden.

Die Aufgabe der Erfindung wird gemäß einem zweiten Erfindungsaspekt mit einem Verfahren zum Betreiben eines Schlittenträgers in einem Positioniersystem gelöst, das die nachfolgenden Schritte umfasst: Erfassung einer Bewegung des X-Zahnrad mit der Sensoreinrichtung und Bereitstellung des Bewegungssignals an die Steuereinrichtung, Ermittlung eines zeitlichen Verlaufs einer Beschleunigung, insbesondere einer Winkelbeschleunigung, des X-Antriebs anhand des Bewegungssignals und Berechnung eines Ansteuersignals oder eines Ansteuersignalpegels für die Ansteuerung des X-Antriebs anhand eines aus dem zeitlichen Verlauf der Beschleunigung, insbesondere der Winkelbeschleunigung, ermittelten Geschwindigkeitswerts sowie Bereitstellen des Ansteuersignals oder des Ansteuersignalpegels an den X-Antrieb.

Beispielhaft wird für die Durchführung des Verfahrens davon ausgegangen, dass der Schlittenträger autark betrieben werden soll, ohne also Informationen von eventuell benachbart angeordneten Schlittenträgern für eine entsprechende Ansteuerung des wenigstens einen X-Antriebs und/oder des wenigstens einen Y-Antriebs nutzen zu können. Bei einer solchen Betriebsart ist ferner vorzugsweise vorgesehen, dass der wenigstens eine X-Antrieb und/oder der wenigstens eine Y-Antrieb nur dann ei-

ne Rotationsbewegung durchführt, wenn auch tatsächlich ein Positionierschlitten bewegt werden soll. Dementsprechend wird davon ausgegangen, dass in Abwesenheit eines Positionierschlittens der X-Antrieb und/oder der Y-Antrieb in einem Ruhezustand sind, in dem keine Bewegung des jeweils zugeordneten X-Zahnrad bzw. Y-Zahnrad stattfindet. Nähert sich beispielsweise ein Positionierschlitten in einer Bewegungsrichtung parallel zur Y-Achse an den Schlittenträger an, gelangen die Abtriebszähne des Schlittenträgers in form-

10 schlüssige Kopplung mit den Zähnen des mit seiner X-Rotationsachse quer zur Bewegungsrichtung des Positionierschlittens ausgerichteten X-Zahnrad. Hierdurch findet eine Übertragung eines mechanischen Impulses vom Schlittenträger auf das X-Zahnrad statt, wodurch das X-

15 Zahnrad beschleunigt wird und die zugeordnete Sensoreinrichtung ein zeitlich veränderliches Sensorsignal, das beispielsweise eine zeitliche Veränderung der Winkelstellung des X-Zahnrad repräsentiert, an die Steuereinrichtung bereitstellen kann. Die Steuereinrichtung berechnet anhand des zeitlichen Verlaufs des Sensorsignals einen Geschwindigkeitswert, und stellt ein Ansteuersignal an den X-Antrieb bereit, das derart eingestellt ist, dass der X-Antrieb einen möglichst verzögerungsarmen, insbesondere verzögerungsfreien, Weitertransport des Positionierschlittens ermöglicht. Hierbei kann

20 die Steuereinrichtung insbesondere dazu ausgebildet sein, gespeicherte Informationen über die Trägheit des X-Antriebs in Beziehung zu einer zeitlichen Veränderung des Sensorsignals zu setzen, um hieraus einen Rückschluss auf die Masse des Positionierschlittens und des vom Positionierschlitten beförderten Transportguts zu ziehen und das Ansteuersignal derart zu berechnen, dass dem X-Antrieb genau diejenige Energiemenge zur Verfügung gestellt wird, die für eine möglichst gleichförmige Weiterbewegung des Positionierschlittens erforderlich

30

ist. Alternativ kann auch vorgesehen sein, dass die Steuereinrichtung, insbesondere in Abhängigkeit von einem von außen bereitgestellten Bewegungssignal, eine Beschleunigung oder eine Abbremsung des eintreffenden Positionierschlittens durch entsprechende Ansteuerung des X-Antriebs bewirkt.

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung des Verfahrens ist vorgesehen, dass zwischen Steuereinrichtungen von Schlittenträgern, die längs einer vorgegebenen Bewegungsbahn für den Positionierschlitten angeordnet sind, Bewegungssignale und/oder Rotationsstellungen des jeweiligen X-Antriebs und/oder des jeweiligen Y-Antriebs übertragen werden, um wenigstens eine Funktion aus der Gruppe: Synchronbetrieb der X-Antriebe benachbarter Schlittenträger, Synchronbetrieb der Y-Antriebe benachbarter Schlittenträger, Synchronbetrieb der X-Antriebe und der Y-Antriebe benachbarter Schlittenträger, Abbremsen des Positionierschlittens gemäß einem vorgebbaren Bremsprofil, Beschleunigen des Positionierschlittens gemäß einem vorgebbaren Beschleunigungsprofil, Abbremsen des Positionierschlittens auf eine vorgebbare Bremsposition, Richtungswechsel für den Positionierschlitten durch Bewegungsüberlagerung der X-Antriebe und der Y-Antriebe, zu verwirklichen. Hierdurch wird eine Verknüpfung von mehreren Schlittenträgern zu einem Positioniersystem ermöglicht, bei dem eine Bewegung wenigstens eines Positionierschlittens entsprechend einem vorgebbaren Bewegungsablauf über mehrere Schlittenträger hinweg gewährleistet werden kann. Bei einem Synchronbetrieb benachbarter Schlittenträger, der eine Synchronbewegung der X-Antriebe und/oder der Y-Antriebe umfassen kann, ist entweder eine gleichförmige Bewegung des jeweiligen Positionierschlittens oder eine Beschleunigung oder Abbremsung des Positionierschlittens über benachbarte Schlittenträger hinweg möglich. Zur Gewährleistung eines vorgebbaren

Bremsprofils oder Beschleunigungsprofils für den Positionierschlitten ist es vorteilhaft, wenn benachbart angeordnete Schlittenträger koordiniert betrieben werden können, um den gewünschten Bewegungsablauf durchführen zu können. Für einen synchronisierten oder koordinierten Betrieb benachbarter Schlittenträger können Bewegungssignale und/oder Rotationsstellungen der jeweiligen X-Antriebe und/oder Y-Antriebe zwischen den Schlittenträgern ausgetauscht werden. Der Austausch diese Informationen kann wahlweise auf analogem oder auf digitalem Wege, insbesondere über ein internes Buskommunikationssystem, durchgeführt werden.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt. Hierbei zeigt:

Figur 1 eine rein schematische Draufsicht auf ein Positioniersystem, das aus einer Vielzahl von Schlittenträgern gebildet ist,

Figur 2 eine Ansicht von unten auf einen Positionierschlitten,

Figur 3 eine rein schematische Draufsicht auf einen teilweise geschnitten dargestellten Schlittenträger, und

Figur 4 eine Seitenansicht des X-Antriebs des Schlittenträgers gemäß der Figur 3.

Ein in der Figur 1 in einer Draufsicht rein schematisch dargestelltes Positioniersystem 1 umfasst mehrere, teilweise unterschiedlich ausgebildete Schlittenträger 2, 3, 4 und 5, die teilweise aneinandergereiht angeordnet sind und die für eine Bewegung eines in der Figur 2 dargestellten, beispielsweise

plattenförmig ausgebildeten Positionierschlittens 6 vorgesehen sind. Zu jedem der Schlittenträger 2 bis 5 ist in der Figur 1 wenigstens ein Richtungspfeil eingetragen, der mögliche eine Bewegungsrichtung für den in der Figur 1 nicht dargestellten Positionierschlitten innerhalb des Positioniersystems 1 anzeigt. Jeder der Schlittenträger 2 bis 5 kann zusätzlich auch für eine Bewegung des in der Figur 1 nicht dargestellten Positionierschlittens 6 in der jeweils dem eingetragenen Richtungspfeil entgegengesetzten Richtung ausgebildet sein.

Rein exemplarisch ist angrenzend an das Positioniersystem 1 ein nur rein schematisch dargestelltes Förderband 7 angeordnet, mit dessen Hilfe der Positionierschlitten dem Positioniersystem 1 zugeführt werden kann.

Die Schlittenträger 2 bis 5 sind in nicht näher dargestellter Weise mechanisch miteinander gekoppelt, um unerwünschte Relativbewegungen der Schlittenträger 2 bis 5 zueinander zu verhindern. Wie nachstehend im Zusammenhang mit der Figur 3 näher beschrieben wird, weist jeder der Schlittenträger 2 bis 5 an jeder seiner seitlichen Stirnflächen 8, 9, 10, 11 jeweils einen Stecker 15 oder eine Buchse 16 auf, mit denen gegebenenfalls eine Kommunikation zwischen benachbarten Schlittenträgern 2 bis 5 verwirklicht werden kann.

Beispielhaft ist vorgesehen, dass eben ausgebildete Oberseiten 17 der rein exemplarisch quaderförmig ausgebildeten Schlittenträger 2 bis 5 parallel zu einer nicht dargestellten Bewegungsebene ausgerichtet sind, die ihrerseits parallel zur Darstellungsebene der Figur 1 ausgerichtet ist. Die Bewegungsebene wird in der Figur 1 durch ein kartesisches Koordinatensystem mit einer X-Achse und mit einer rechtwinklig zur

X-Achse ausgerichteten Y-Achse repräsentiert. Dabei sind Außenkanten der Schlittenträger 2 bis 5 jeweils parallel zur X-Achse und zur Y-Achse ausgerichtet.

Jeder der Schlittenträger 2 bis 5 umfasst wenigstens ein
5 Zahnrad, das drehbeweglich um eine Rotationsachse am jeweiligen Schlittenträger 2 bis 5 aufgenommen ist. Um eine eindeutige Bezeichnung der jeweiligen Zahnräder zu ermöglichen, werden diejenigen Zahnräder, deren Rotationsachsen parallel zur X-Achse ausgerichtet sind, als X-Zahnräder 20 bezeichnet,
10 während diejenigen Zahnräder, deren Rotationsachsen parallel zur Y-Achse ausgerichtet sind, als Y-Zahnräder 21 bezeichnet werden. Die Rotationsachsen der X-Zahnräder 20 werden als X-Rotationsachsen 22 bezeichnet, die Rotationsachsen der Y-Zahnräder 21 werden als Y-Rotationachsen 23 bezeichnet.

15 Beispielhaft ist vorgesehen, dass jeder der Schlittenträger 2 bis 5 eine zentral angeordnete, rein exemplarisch quadratisch ausgebildete Ausnehmung 30 aufweist, die es erlaubt, dass von einer nicht dargestellten Unterseite des jeweiligen Schlittenträgers 2 bis 5 durch den Schlittenträger 2 bis 5 hindurch
20 eine Einflussnahme auf den oberhalb der jeweiligen Ausnehmung 30 angeordneten Positionierschlitten 6 erfolgen kann. Rein exemplarisch kann durch die Ausnehmung 30 hindurch beispielsweise eine optische Abtastung einer Unterseite des Positionierschlittens 6 durch ein nicht näher dargestelltes
25 Kamerasystem vorgenommen werden.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass jeder der Schlittenträger 2 bis 5 mit wenigstens einem benachbart angeordneten Schlittenträger 2 bis 5 gekoppelt ist und dass längs der X-Achse oder
30 längs der Y-Achse aufgereihete Schlittenträger 2 bis 5 jeweils um wenigstens eine Breite eines Schlittenträgers 2 bis 5 von

weiteren längs der gleichen Achse aufgereihte Schlittenträgern 2 bis 5 entfernt angeordnet sind.

Die Figur 2 zeigt eine Unterseite 36 eines rein exemplarisch plattenförmig ausgebildeten Positionierschlittens 6, die bei-
5 spielhaft eine eben und quadratisch ausgebildete Grundfläche aufweist, an der eine Vielzahl von Abtriebszähnen 37, 38 angeordnet sind. Beispielhaft ist vorgesehen, dass die Abtriebszähne 37, 38 in Richtung der X-Achse sowie in Richtung der Y-Achse jeweils in gleicher Teilung angeordnet sind
10 und somit ein regelmäßiges Zahnraaster 39 bilden. Jeweils randseitig am Zahnraaster 39 angeordnete Abtriebszähne 38 sind mit einer nach außen verjüngten keilförmigen Profilierung ausgebildet, mit deren Hilfe ein Eingreifen des Zahnraasters 39 in Verzahnungen von Zahnrädern erleichtert werden soll,
15 deren Rotationsachse parallel zu einer Bewegungsrichtung des Positionierschlittens 6 ausgerichtet ist.

Aus der Darstellung der Figur 3 ist in rein schematischer Darstellung eine Aufbauweise für einen Schlittenträger 4 zu entnehmen, der mit einem X-Zahnrad 20 sowie mit einem Y-
20 Zahnrad 21 ausgerüstet ist. Da sich das X-Zahnrad 20 und das Y-Zahnrad 21 lediglich durch die Ausrichtung und Anordnung im Schlittenträger 4 voneinander unterscheiden, erfolgt nachstehend ausschließlich eine nähere Erläuterung des X-Zahnrads 20, die in gleicher Weise auch für das Y-Zahnrad 21 zutref-
25 fend ist.

Das X-Zahnrad 20 ist als Bestandteil eines rohrförmigen Rotors 43 eines elektrischen Außenläufermotors 42 ausgebildet, der auch als X-Antrieb 24 bezeichnet werden kann. Dementsprechend wird der Außenläufermotor 42, dem das Y-Zahnrad 21 zugeordnet ist, als Y-Antrieb 25 bezeichnet.
30

Rein exemplarisch ist vorgesehen, dass der Rotor 43 des X-Antriebs 24 mehrere parallel zur X-Rotationsachse 22 ausgerichtete, nicht näher dargestellte Permanentmagnetleisten umfasst. Der Rotor 43 ist - ohne dass die vereinfachte Darstellung der Figur 3 Rücksicht auf Montageabläufe nimmt - jeweils
5 endseitig auf nicht näher dargestellte Außenringe von Kugellagern 44 aufgeschoben, deren ebenfalls nicht näher dargestellte Innenringe an einem Stator 45 festgelegt sind, wodurch eine reibungsarme Drehbewegung des Rotors 43 gegenüber
10 dem Stator 45 ermöglicht wird.

Der Stator 45 umfasst mehrere, nicht näher dargestellte elektrische Spulen, die über eine nur schematisch dargestellte elektrische Anschlussleitung 46 beispielsweise mit einem elektrischen Wechselstrom beaufschlagt werden können, um eine
15 magnetische Wechselwirkung mit den Permanentmagnetleisten des Rotors 43 und hierdurch eine Drehmomententwicklung zwischen Stator 45 und Rotor 43 bewirken zu können.

Beispielhaft ist vorgesehen, dass der Stator 45 an einem Stützflansch 47 festgelegt ist, der seinerseits in nicht näher
20 dargestellter Weise mit einem Bodenabschnitt 48 eines rein exemplarisch kastenförmig ausgebildeten Gehäuses des Schlittenträgers 4 verbunden ist. An einer Seitenfläche 50 des Stützflansches 47 ist ein Sensor 51 angeordnet, der beispielsweise als optischer Sensor oder als induktiver Näherungsschalter oder als kapazitiver Näherungsschalter ausge-
25 bildet ist und eine Sensoreinrichtung bildet, mit deren Hilfe eine Rotationsposition des Rotors 43 um die X-Rotationsachse 22 ermittelt werden kann.

Eine Sensorleitung 52 des Sensors 51 dient zur Übertragung
30 von elektrischen Sensorsignalen, bei dem es sich insbesondere

um analoge Strompegel oder um analoge Spannungspegel oder um digitale Signale handelt, die jeweils ein Messergebnis des Sensors 51 repräsentieren. Die Sensorleitung 52 ist wie die Anschlussleitung 46 mit einer nur schematisch dargestellten Steuereinrichtung 53 elektrisch verbunden, bei der es sich beispielsweise um eine nicht näher dargestellte Kombination eines Mikroprozessors, eines mit dem Mikroprozessor verbundenen Datenspeichers, eines mit dem Mikroprozessor verbundenen Buskommunikationsbausteins sowie zweier mit dem Mikroprozessor verbundenen elektrischen Endstufen handeln kann. Dabei ist der Mikroprozessor zur Abarbeitung eines Computerprogramms ausgebildet, wobei Informationen zur Abarbeitung dieses Computerprogramms zum einen aus den zugeordneten Datenspeicher und zum anderen aus den Sensorsignalen des Sensors 51 entnommen werden können.

Ferner können weitere Informationen zur Abarbeitung des Computerprogramms auch vom nicht näher dargestellten Buskommunikationsbaustein bereitgestellt werden, der seinerseits in rein exemplarisch mit den als elektromechanische Schnittstellen dienenden Stecker 15 und Buchsen 16 elektrisch verbunden ist, über die ein Datenaustausch mit weiteren Schlittenträgern 2 bis 5 oder einer nicht dargestellten, übergeordneten Steuereinrichtung erfolgen kann. Bei der Abarbeitung des Computerprogramms kann der Mikroprozessor eine Ansteuerung wenigstens einer der nicht näher dargestellten elektrischen Endstufen vornehmen, von denen jede über die zugeordnete Anschlussleitung 46 mit dem jeweiligen Außenläufermotor 42 verbunden ist, wodurch eine Bewegung auf das zugeordnete X-Zahnrad 20 bzw. Y-Zahnrad 21 eingeleitet werden kann.

Über die Stecker 15 und Buchsen 16 erfolgt eine Bereitstellung von elektrischer Energie an die Steuereinrichtung 53,

damit diese die gewünschte Rotationsbewegung für den X-Antrieb und/oder den Y-Antrieb bewirken kann. Ferner kann vorgesehen sein, dass über die Stecker 15 und die Buchsen 16 eine Kommunikation zwischen benachbart angeordneten oder gegebenenfalls zwischen entfernt voneinander angeordneten Schlittenträgern 2 bis 5 erfolgt. Bei einer derartigen Kommunikation zwischen den Schlittenträgern 2 bis 5 kann beispielsweise eine Übertragung von Informationen über Rotationspositionen und/oder über Rotationsgeschwindigkeiten und/oder über Rotationsbeschleunigungen der jeweiligen X-Antriebe und/oder Y-Antriebe zwischen den Steuereinrichtungen 53 der jeweiligen Schlittenträger 2 bis 5 erfolgen. Für eine solche Kommunikation kann beispielsweise eine analoge Signalübertragung, beispielsweise in Form eines Spannungs- oder Strompegels, oder eine digitale Signalübertragung, insbesondere gemäß einem vorgegebenen Buskommunikationsprotokoll, durchgeführt werden.

Aus der seitlichen Ansicht gemäß der Figur 4 ist zu entnehmen, dass der Sensor 51 rein exemplarisch an der Seitenfläche 50 des Stützflansches 47 angeordnet ist und beispielsweise auf Basis eines optischen oder kapazitiven oder induktiven Messverfahrens dazu ausgebildet ist, Zähne 54 und Zahnluken 55 des jeweiligen Zahnrads (X-Zahnrad 20 oder Y-Zahnrad 21) derart voneinander zu unterscheiden, dass eine Aussage über eine Rotationsstellung des Zahnrads mit einer Winkelauflösung getroffen werden kann, die kleiner als eine Winkelteilung zwischen benachbarten Zähnen 54 bzw. zwischen benachbarten Zahnluken 55 ist. Wenn rein exemplarisch davon ausgegangen wird, dass das X-Zahnrad 20 bzw. das Y-Zahnrad 21 an seinem Außenumfang insgesamt 36 gleichverteilt angeordnete Zähne 54 aufweist, so beträgt die Winkelteilung zwischen benachbarten Zähnen 10 Grad. Vorzugsweise ist vorgesehen, dass der Sensor

51 eine Winkelteilung von weniger als 5 Grad, besonders bevorzugt von weniger als 2,5 Grad, insbesondere von weniger als 1,25 Grad auflösen kann. Ergänzend kann vorgesehen sein, dass in Abhängigkeit vom Messprinzip des Sensors 51 an einer oder an mehreren Stirnflächen 56 von Zähnen 54 zusätzliche, nicht dargestellte Markierungen angeordnet sind, die vom Sensor 51 abgetastet werden können, um eine Absolutposition des X-Zahnrad 20 bzw. des Y-Zahnrad 21 ermitteln zu können und eine diesbezügliche Informationen an die Steuereinrichtung 53 bereitstellen zu können.

Nachstehend soll dargelegt werden, in welcher Weise rein exemplarisch der in Figur 3 näher beschriebene Schlittenträger 4 betrieben werden kann. Zunächst wird davon ausgegangen, dass der Schlittenträger 4 autark betrieben wird, also keine Kommunikation der Steuereinrichtung 53 mit anderen Steuereinrichtungen 53 anderer Schlittenträger 2 bis 5 stattfindet. Beispielfhaft kann der Schlittenträger 4 in nicht näher dargestellter Weise zur Umlenkung eines Positionierschlittens 6 um 90 Grad zwischen zwei kontinuierlich bewegten Förderbändern vorgesehen sein, wobei ein erstes, nur symbolisch durch einen Richtungspfeil angedeutetes Förderband 61 eine Förderbewegung längs der X-Richtung durchführt und beispielsweise an die seitliche Stirnfläche 11 des Schlittenträgers 4 angrenzt und wobei ein zweites, nur symbolisch durch einen Richtungspfeil angedeutetes Förderband 62 eine Förderbewegung längs der Y-Richtung durchführt und beispielsweise an die seitliche Stirnfläche 8 des Schlittenträgers 4 angrenzt.

Wenn zusätzlich davon ausgegangen wird, dass bei einem derartigen Fördersystem keine Sensoren erforderlich sein sollen, um abseits des Schlittenträgers 4 eine Position des Positionierschlittens 6 zu ermitteln, ist der Schlittenträger

4 allein auf seine eigene Sensorik, also die beiden Sensoren 51, angewiesen. Da ferner davon ausgegangen werden muss, dass dem Schlittenträger 4 keine Informationen darüber vorliegen, zu welchem Zeitpunkt eventuell ein Positionierschlitten 6
5 eintrifft, der beispielsweise aus einer X-Bewegungsrichtung des ersten Förderbands 61 in eine Y-Bewegungsrichtung des zweiten Förderbands 62 umgelenkt werden soll, ist auch davon auszugehen, dass sowohl der X-Antrieb 24 als auch der Y-Antrieb 25 zunächst ruhen, also keine Rotationsbewegung
10 durchführen.

Nähert sich ein Positionierschlitten 6, der vom Förderband 61 antransportiert wird, so wird rein exemplarisch davon ausgegangen, dass das zunächst die angeschrägten Abtriebszähne 38 des Zahnrasters 39 an der Unterseite 36 des
15 Positionierschlittens 6 in Eingriff mit den Zahnluken 55 und den Zähnen 54 gelangen und aufgrund der geringen Trägheit des X-Antriebs 24 eine rasche, rein passive Beschleunigung des X-Zahnrad 20 erfolgt. Diese Beschleunigung kann mit Hilfe des Sensors 51 erfasst werden, der beispielsweise mit einer Takt-
20 frequenz von wenigen Millisekunden zyklisch wiederkehrend aktualisierte Sensordaten über die Sensorleitung 52 an die Steuereinrichtung 53 bereitstellt.

Die Steuereinrichtung 53 kann aus den Sensordaten zum einen die Beschleunigung und zum anderen durch mathematische Integration die Rotationsgeschwindigkeit des X-Antriebs 24 ermitteln und stellt über die integrierte elektronische Endstufe
25 eine elektrische Energiemenge an den X-Antrieb 24 bereit, die derart bemessen ist, dass das X-Zahnrad 20 die von außen aufgebrachte Rotationsbewegung sehr schnell aufnimmt im Rahmen
30 einer aktiven Beschleunigung somit eine zumindest nahezu ver-

zögerungsfreie Weiterfahrt für den Positionierschlitten 6 gewährleistet ist.

Um ein möglichst ruckfreies Eingreifen der Abtriebszähne 37 und 38 in die Zähne 54 und Zahnlücken 55 des Y-Zahnrads 21 zu gewährleisten, die parallel zur ursprünglichen Bewegungsrichtung des Positionierschlittens 6 ausgerichtet sind, kann vorgesehen sein, dass die Steuereinrichtung 53 mit der Detektion der Rotationsbewegung des X-Zahnrads 20 eine Oszillationsbewegung für das Y-Zahnrad 21 herbeiführt, wobei eine Amplitude dieser Oszillationsbewegung derart gewählt sein kann, dass sie im Bereich einer halben Winkelteilung zwischen benachbarten Zähnen 54 bzw. zwischen benachbarten Zahnlücken 55 liegt.

Wenn zusätzlich davon ausgegangen wird, dass in der Steuereinrichtung 53 Informationen über die räumliche Ausdehnung des Positionierschlittens 6 abgelegt sind, kann die Steuereinrichtung 53 beispielsweise eine vorgebbare Abbremsung des X-Antriebs 24 vornehmen, um den Positionierschlitten 6 zeitweilig in einer Ruheposition zu positionieren, in der er den Schlittenträger 4 vollständig überdeckt und symmetrisch oberhalb des Schlittenträgers 6 angeordnet ist. Sobald der Schlittenträger 6 diese Position eingenommen hat und somit keine weitere Bewegung in der X-Richtung durchführt, kann die Steuereinrichtung 53 eine Aktivierung des Y-Antriebs 25 vornehmen, wodurch der Positionierschlitten 6 in der Y-Richtung vom Schlittenträger 4 auf das zweite Förderband 62 abtransportiert werden kann. Gegebenenfalls kann zusätzlich vorgesehen werden, dass ein nicht dargestelltes Transportobjekt, das auf einer Oberseite des Positionierschlittens 6 angeordnet ist, während der Stillstandsphase durch die Ausnehmung 30 und/oder von der Oberseite des Positionierschlittens 6 bei-

spielsweise durch Sensormittel abgetastet oder durch Bearbeitungsmittel bearbeitet wird.

Bei einer Verwendung der Schlittenträger 2 bis 5 in dem Positioniersystem 1 gemäß der Figur 1 kann vorgesehen sein, dass diejenigen Schlittenträger 2 bis 5, die lediglich an einen oder an zwei benachbart angeordnete Schlittenträger 2 bis 5 angrenzen in identischer oder ähnlicher Weise autark betrieben werden, wie dies vorstehend für den einzelnen Schlittenträger 4 beschrieben wurde. Hingegen werden zumindest diejenigen Schlittenträger 4 und 5, die gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figur 1 an mehr als zwei benachbart angeordnete Schlittenträger 2 bis 5 angrenzen, von einer nicht näher dargestellten, übergeordneten Steuerung angesteuert, die insbesondere Richtungsanweisungen an die jeweiligen Steuereinrichtungen 53 der Schlittenträger 4 und 5 bereitstellt, um beispielsweise eine Vorgabe einer Bewegungsrichtung für einen Positionierschlitten 6 zu ermöglichen, der an diesen Schlittenträgern 4 und 5 eintrifft.

Ergänzend kann auch vorgesehen sein, dass eine Kommunikation der Schlittenträger 2 bis 5 untereinander stattfindet, um beispielsweise Informationen darüber auszutauschen, welche Eigenschaften der jeweils eintreffende Positionierschlitten 6 hat. Hierdurch kann eine besonders vorteilhafte Abstimmung des Bewegungsverhaltens der einzelnen X-Antriebe 24 und der Y-Antriebe 25 erzielt werden. Dies wird beispielsweise dadurch erreicht, dass ein in einer Bewegungsrichtung des Positionierschlittens 6 vorausgehender Schlittenträger 2 bis 5 einem in der Bewegungsrichtung des Positionierschlittens 6 nachfolgenden Schlittenträger 2 bis 5 Informationen über eine Geschwindigkeit und/oder Masse des Positionierschlittens 6 übermittelt oder auch Synchronisierungsinformationen bereit-

stellt, die eine vorausschauende Inbetriebnahme des jeweiligen X-Antriebs 24 und/oder des jeweiligen Y-Antriebs 25 ermöglichen. Dies ist insbesondere für die Betriebsweise von Schlittenträgern 4, 5 von Interesse, bei denen jeweils wenigstens ein X-Zahnrad 20 und ein Y-Zahnrad 21 vorgesehen sind, um eine Rotationsstellung desjenigen Zahnrads des in der Bewegungsrichtung des Positionierschlittens 6 nachfolgenden Schlittenträgers 4, 5 mit einer Rotationsstellung des entsprechenden Zahnrads des in der Bewegungsrichtung des Positionierschlittens 6 vorausgehender Schlittenträgers 4, 5 zu synchronisieren, dessen Rotationsachse (X-Rotationsachse 22, Y-Rotationsachse 23) parallel zur Bewegungsrichtung des Positionierschlittens liegt.

In Abhängigkeit von den Eigenschaften des Transportguts, das mit Hilfe des Positionierschlittens 6 transportiert werden sollen, kann wenigstens einer der Schlittenträger 2 bis 5 auch derart betrieben werden, dass der Positionierschlitten 6 längs eines Bewegungswegs eine oder mehrere Ruhepositionen gegenüber dem jeweiligen Schlittenträger 2 bis 5 einnimmt, in der eine gezielte Bearbeitung des Transportguts von der Unterseite durch die Ausnehmung 30 und/oder von der Oberseite erfolgen kann.

Ansprüche

1. Positioniersystem zur Positionierung eines Positionierschlittens (6), mit einem Schlittenträger (2, 3, 4, 5), der für eine Bewegung des Positionierschlittens (6) parallel zu einer Positionierebene ausgebildet ist und der
5 ein X-Zahnrad (20) umfasst, dessen X-Rotationsachse (22) parallel zur einer X-Achse einer Positionierebene angeordnet ist und dessen X-Zähne (54) parallel zur X-Achse ausgerichtet sind, wobei dem X-Zahnrad (20) ein X-Antrieb (24) für eine Drehbewegung um die X-Rotationsachse (22) zugeordnet ist, da-
10 durch gekennzeichnet, dass dem X-Antrieb (24) eine Sensoreinrichtung (51) zur Erfassung einer Bewegung des X-Zahnrads (20) und zur Bereitstellung eines Bewegungssignals zugeordnet ist und dass die Sensoreinrichtung (51) mit einer Steuereinrichtung (53) verbunden ist, die für eine Ansteuerung des X-
15 Antriebs (24) in Abhängigkeit von einem Bewegungssignal der Sensoreinrichtung (51) ausgebildet ist.

2. Positioniersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlittenträger (4, 5) ein Y-Zahnrad (21) umfasst, dessen Y-Rotationsachse (23) parallel zu einer Y-Achse
20 der Positionierebene angeordnet ist und dessen Y-Zähne (54) parallel zur Y-Achse ausgerichtet sind, und dass dem Y-Zahnrad (21) ein Y-Antrieb (25) für eine Drehbewegung um die Y-Rotationsachse (24) zugeordnet ist, wobei dem Y-Antrieb (25) eine Sensoreinrichtung (51) zur Erfassung einer Bewegung
25 des Y-Zahnrads (21) und zur Bereitstellung eines Bewegungs-

...

signals zugeordnet ist und dass die Sensoreinrichtung (51) mit der Steuereinrichtung (53) verbunden ist, die für eine Ansteuerung des Y-Antriebs (25) und/oder des X-Antriebs (24) in Abhängigkeit von einem Bewegungssignal der Sensoreinrichtung (51) ausgebildet ist.

3. Positioniersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoreinrichtung (51) für eine Erfassung einer Rotationsstellung des X-Antriebs (24), insbesondere des X-Zahnrad (20), ausgebildet ist und dass die Steuereinrichtung (53) für eine Vorgabe einer rotatorischen Ruhestellung für den X-Antrieb (24), insbesondere für das X-Zahnrad (20), ausgebildet ist.

4. Positioniersystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoreinrichtung (51) für eine Erfassung einer Rotationsstellung des Y-Antriebs (25), insbesondere des Y-Zahnrad (21), ausgebildet ist und dass die Steuereinrichtung (53) für eine Vorgabe einer rotatorischen Ruhestellung für den Y-Antrieb (25), insbesondere für das Y-Zahnrad (21), ausgebildet ist.

5. Positioniersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (53) für eine Ermittlung eines zeitlichen Verlaufs einer Beschleunigung, insbesondere einer Winkelbeschleunigung, des X-Antriebs (24) und/oder eines Y-Antriebs (25) anhand des Bewegungssignals der jeweiligen Sensoreinrichtung (51) ausgebildet ist und dass die Steuereinrichtung (53) für eine Ansteuerung des X-Antriebs (24) und/oder des Y-Antriebs (25) anhand eines aus dem zeitlichen Verlauf der Beschleunigung, insbesondere der Winkelbeschleunigung, ermittelten Geschwindigkeitswerts ausgebildet ist.

6. Positioniersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der X-Antrieb (24) und/oder ein Y-Antrieb (25) als, vorzugsweise getriebeloser, elektrischer Rotationsantrieb, bevorzugt als Außenläufermotor (42), insbesondere als permanentmagneterregter Außenläufermotor, ausgebildet ist.

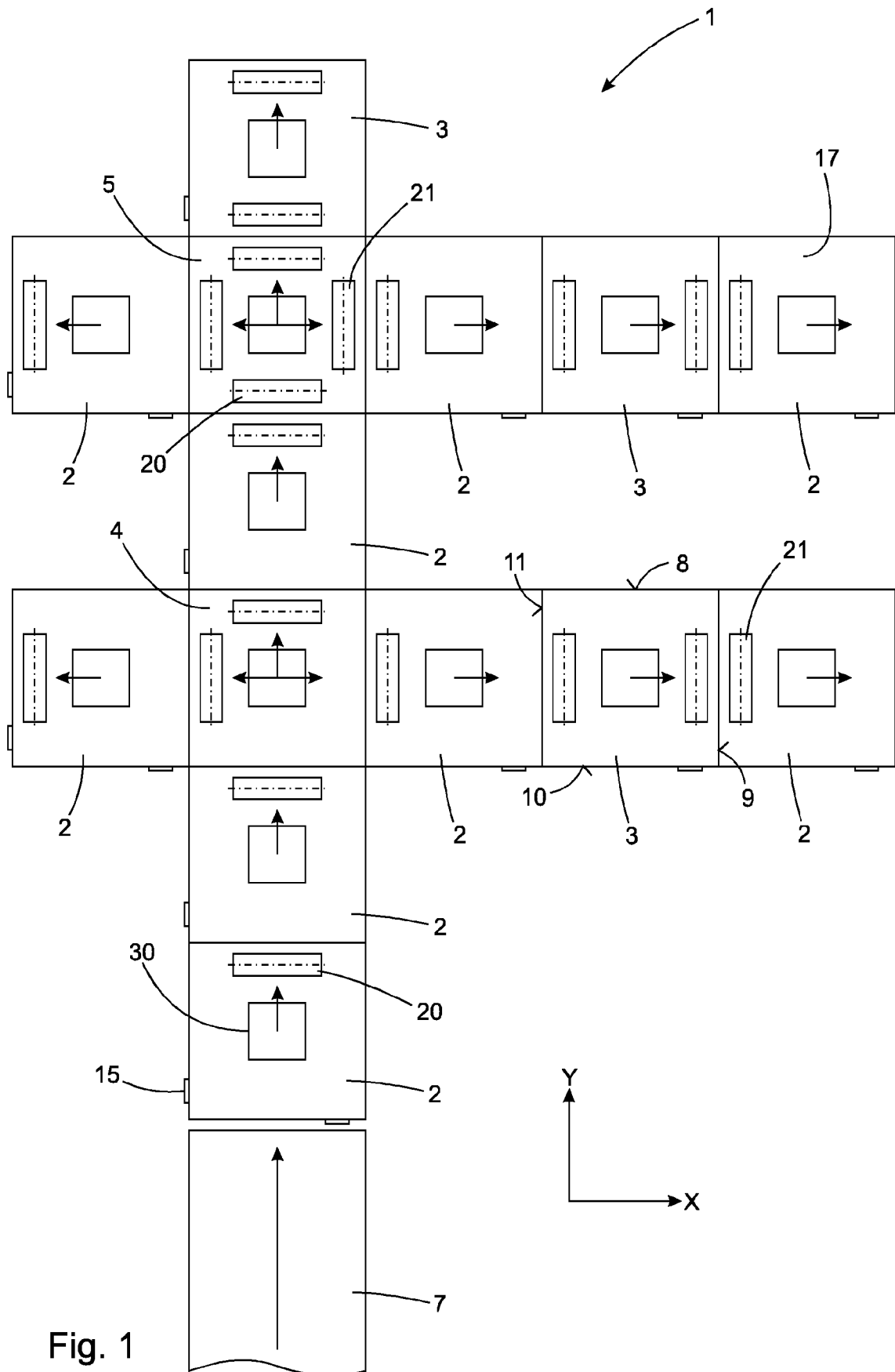
7. Positioniersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einem Positionierschlitten (6), der an einer eben ausgebildeten, dem Schlittenträger (2, 3, 4, 5) zugewandten Unterseite (36) mit einem Zahnraaster (39) versehen ist, das eine Vielzahl von längs der X-Achse sowie längs der Y-Achse jeweils in gleicher Teilung angeordneter Abtriebszähne (37, 38) umfasst, die für einen gleichzeitigen Eingriff in das X-Zahnrad (20) und in das Y-Zahnrad (21) ausgebildet sind, wobei an wenigstens einer außenliegenden Zahnreihe des Zahnraasters (39) wenigstens einer der Abtriebszähne (38) quer zu einer Reihenachse der Zahnreihe verjüngt ausgebildet ist.

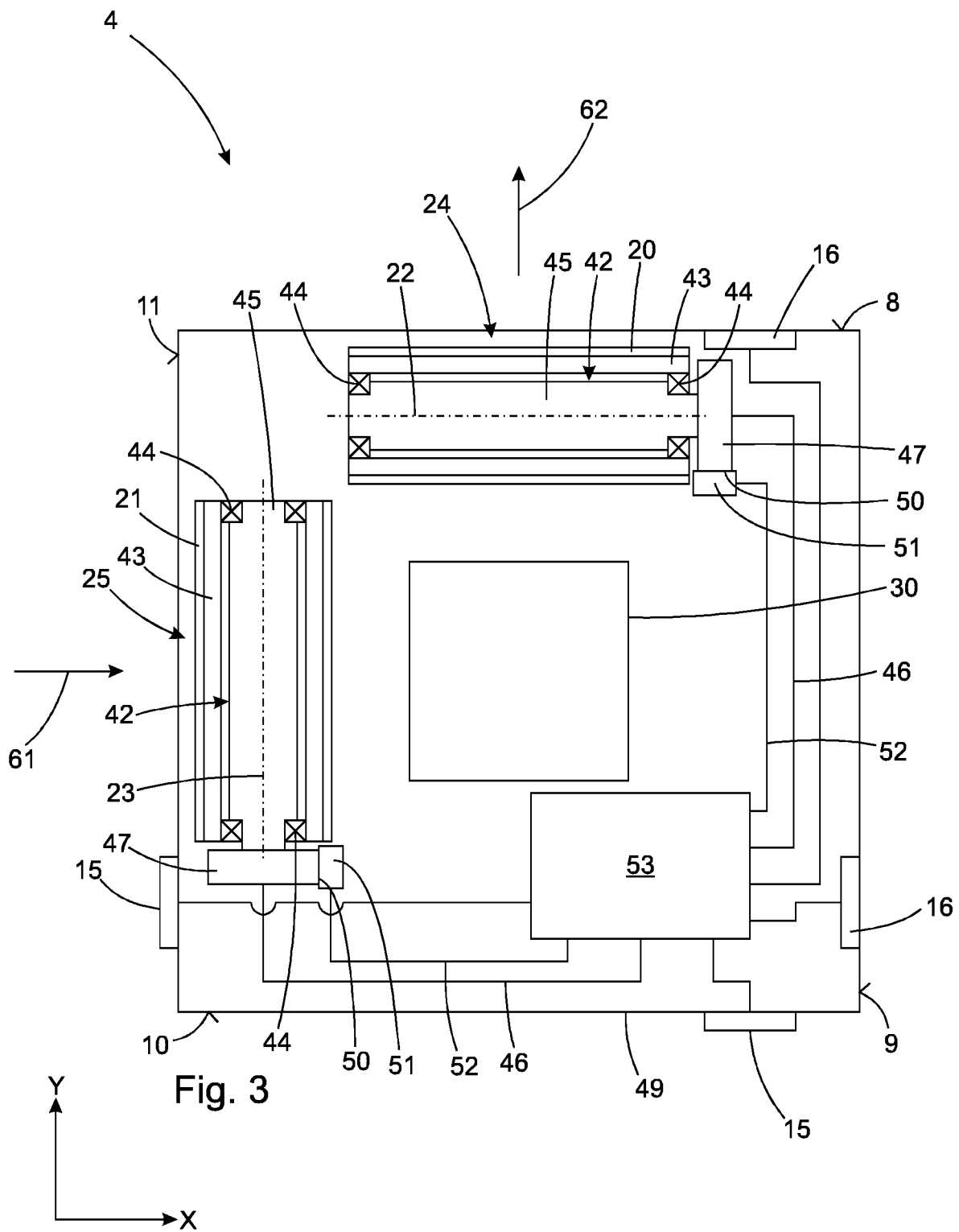
8. Positioniersystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Steuereinrichtungen (53) benachbart angeordneter Schlittenträger (2, 3, 4, 5) derart elektrisch miteinander verbunden sind, dass eine Übertragung von Bewegungssignalen und/oder von Informationen hinsichtlich der Rotationsstellung des X-Antriebs (24) und/oder des Y-Antriebs (25) für eine Synchronisation von Rotationsbewegungen der X-Antriebe (24) und/oder der Y-Antriebe (25) der benachbart angeordneten Schlittenträger (2, 3, 4, 5) ermöglicht wird.

9. Verfahren zum Betreiben eines Schlittenträgers (2, 3, 4, 5) in einem Positioniersystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit den Schritten: Erfassung einer Bewegung

des X-Zahnrad (20) mit der Sensoreinrichtung (51) und Bereitstellung des Bewegungssignals an die Steuereinrichtung (53), Ermittlung eines zeitlichen Verlaufs einer Beschleunigung, insbesondere einer Winkelbeschleunigung, des X-Antriebs (24) anhand des Bewegungssignals und Berechnung eines Ansteuersignals oder eines Ansteuersignalpegels für die Ansteuerung des X-Antriebs (24) anhand eines aus dem zeitlichen Verlauf der Beschleunigung, insbesondere der Winkelbeschleunigung, ermittelten Geschwindigkeitswerts sowie Bereitstellen des Ansteuersignals oder des Ansteuersignalpegels an den X-Antrieb (24).

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Steuereinrichtungen (53) von Schlittenträgern (2, 3, 4, 5), die längs einer vorgegebenen Bewegungsbahn für den Positionierschlitten (6) angeordnet sind, Bewegungssignale und/oder Rotationsstellungen des jeweiligen X-Antriebs (24) und/oder des jeweiligen Y-Antriebs (25) übertragen werden, um wenigstens eine Funktion aus der Gruppe: Synchronbetrieb der X-Antriebe benachbarter Schlittenträger (2, 3, 4, 5), Synchronbetrieb der Y-Antriebe benachbarter Schlittenträger (2, 3, 4, 5), Synchronbetrieb der X-Antriebe (24) und der Y-Antriebe (25) benachbarter Schlittenträger (2, 3, 4, 5), Abbremsen des Positionierschlittens (6) gemäß einem vorgebbaren Bremsprofil, Beschleunigen des Positionierschlittens (6) gemäß einem vorgebbaren Beschleunigungsprofil, Abbremsen des Positionierschlittens (6) auf eine vorgebbare Bremsposition, Richtungswechsel für den Positionierschlitten (6) durch Bewegungsüberlagerung der X-Antriebe (24) und der Y-Antriebe (25), zu verwirklichen.





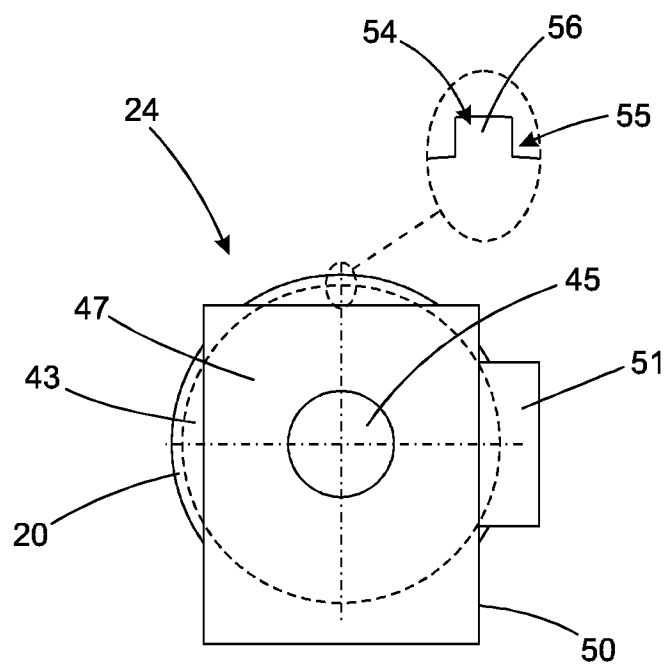
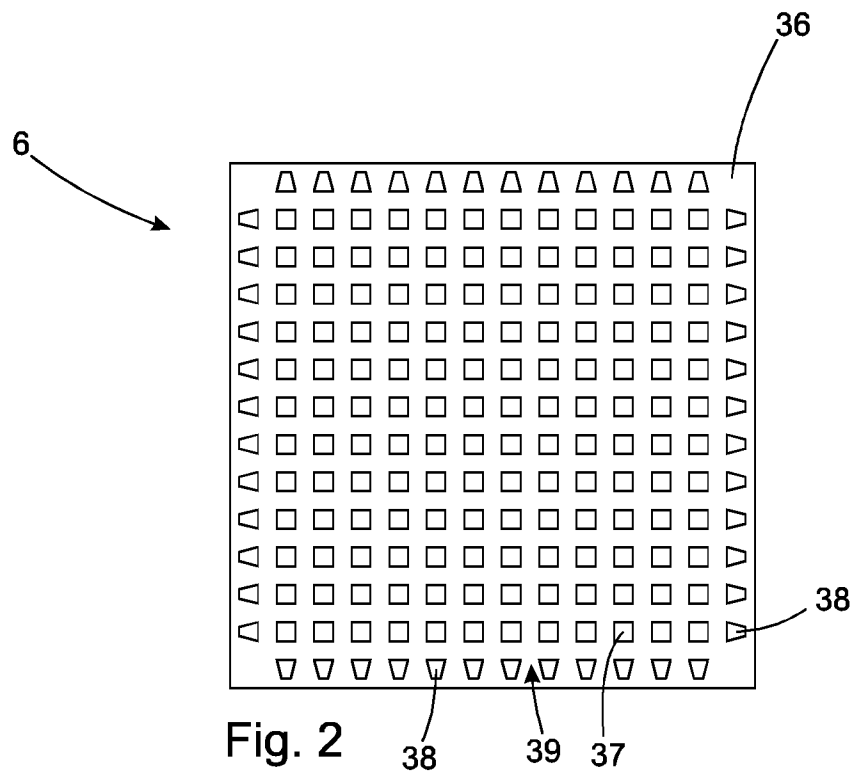


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/053393**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B65G 35/06**(2006.01)i; **B65G 43/00**(2006.01)i; **F16H 19/04**(2006.01)i; **B23Q 1/62**(2006.01)i; **B23Q 5/38**(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)

F16H; B65G; B23Q

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.
X	EP 2982472 A1 (FESTO AG & CO KG [DE]) 10 February 2016 (2016-02-10) cited in the application paragraphs [0075], [0076] figures 1-8	1-10
X	JP 2005206051 A (TORAY ENG CO LTD) 04 August 2005 (2005-08-04) abstract paragraphs [0015] - [0023] figures 1-4	1-10
X	US 2011253953 A1 (TANAKA YASUTOMO [JP]) 20 October 2011 (2011-10-20) abstract paragraphs [0051] - [0070] figures 1-8	1-10
X	CN 101670942 A (DONGGUAN ANWELL DIGITAL MACH) 17 March 2010 (2010-03-17) page 8, lines 13-17 figures 1-6	1-10

☒ 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

10 June 2020

Date of mailing of the international search report

19 June 2020

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

Thenert, Alexander

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/053393

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP H07242307 A (KYODO KUMIAI I T) 19 September 1995 (1995-09-19) paragraph [0039] figures 1-14	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/053393

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	2982472	A1	10 February 2016	CN	105364507	A	02 March 2016
				EP	2982472	A1	10 February 2016
				EP	3260232	A1	27 December 2017
				US	2016039061	A1	11 February 2016
JP	2005206051	A	04 August 2005	NONE			
US	2011253953	A1	20 October 2011	CN	102245934	A	16 November 2011
				CN	103540905	A	29 January 2014
				JP	5249351	B2	31 July 2013
				JP	5744954	B2	08 July 2015
				JP	2013177975	A	09 September 2013
				JP	WO2010067591	A1	17 May 2012
				US	2011253953	A1	20 October 2011
				WO	2010067591	A1	17 June 2010
CN	101670942	A	17 March 2010	NONE			
JP	H07242307	A	19 September 1995	JP	2714757	B2	16 February 1998
				JP	H07242307	A	19 September 1995

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B65G35/06 B65G43/00 F16H19/04 B23Q1/62 B23Q5/38 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F16H B65G B23Q		
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.
X	EP 2 982 472 A1 (FESTO AG & CO KG [DE]) 10. Februar 2016 (2016-02-10) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0075], [0076] Abbildungen 1-8 -----	1-10
X	JP 2005 206051 A (TORAY ENG CO LTD) 4. August 2005 (2005-08-04) Zusammenfassung Absätze [0015] - [0023] Abbildungen 1-4 -----	1-10
X	US 2011/253953 A1 (TANAKA YASUTOMO [JP]) 20. Oktober 2011 (2011-10-20) Zusammenfassung Absätze [0051] - [0070] Abbildungen 1-8 ----- -/-	1-10
☒ 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
10. Juni 2020		19/06/2020
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Thenert, Alexander

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	CN 101 670 942 A (DONGGUAN ANWELL DIGITAL MACH) 17. März 2010 (2010-03-17) Seite 8, Zeilen 13-17 Abbildungen 1-6 -----	1-10
X	JP H07 242307 A (KYODO KUMIAI I T) 19. September 1995 (1995-09-19) Absatz [0039] Abbildungen 1-14 -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/053393

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2982472	A1	10-02-2016	CN 105364507 A 02-03-2016
			EP 2982472 A1 10-02-2016
			EP 3260232 A1 27-12-2017
			US 2016039061 A1 11-02-2016

JP 2005206051	A	04-08-2005	KEINE

US 2011253953	A1	20-10-2011	CN 102245934 A 16-11-2011
			CN 103540905 A 29-01-2014
			JP 5249351 B2 31-07-2013
			JP 5744954 B2 08-07-2015
			JP 2013177975 A 09-09-2013
			JP WO2010067591 A1 17-05-2012
			US 2011253953 A1 20-10-2011
			WO 2010067591 A1 17-06-2010

CN 101670942	A	17-03-2010	KEINE

JP H07242307	A	19-09-1995	JP 2714757 B2 16-02-1998
			JP H07242307 A 19-09-1995
