

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Anmeldenummer: GM 8029/2012
(22) Anmeldetag: 17.03.2011
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.10.2012
(45) Veröffentlicht am: 15.12.2012

(51) Int. Cl. : **B65G 47/10** (2006.01)
B65G 47/14 (2006.01)
B65G 47/71 (2006.01)
B65G 47/72 (2006.01)
B65G 1/137 (2006.01)
B65G 47/46 (2006.01)

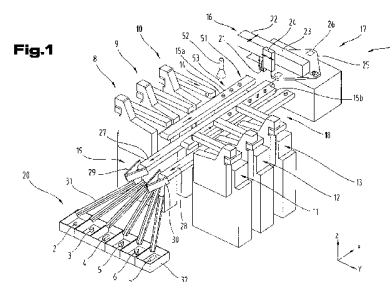
(67) Umwandlung von A 375/2011

(56) Entgegenhaltungen:
DE 102009015618 A1

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
STIWA HOLDING GMBH
4800 ATTNANG-PUCHHEIM (AT)

(54) Vorrichtung und Verfahren zum Fördern unterschiedlicher Teile

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) und ein Verfahren zum Fördern unterschiedlicher Teile (2 bis 7) zu einem Entnahmesystem (16), wobei die Teile (2 bis 7) von Beschickungsvorrichtungen (8 bis 13) sortenrein, vereinzelt zu voneinander getrennt steuerbaren Bereitstellungsbahnen (15a, 15b) zugeführt und jeweils auf den Bereitstellungsbahnen (15a, 15b) in einem Förderabschnitt (53) sortenrein zum Entnahmesystem (16) gefördert werden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Fördern unterschiedlicher Teile zu einem Entnahmesystem sowie ein Fertigungssystem zur Herstellung von mehrteiligen Baugruppen, wie in den Oberbegriffen der Ansprüche 1, 11 und 19 beschrieben.

[0002] Aus der DE 10 2009 015 618 A1 ist ein Verfahren zum Fördern unterschiedlicher Teile (3a, 3b, 3c, 3d) zu einem Entnahmesystem, bei dem die Teile eines ersten Teiletyps von einer ersten Beschickungsvorrichtung (1a, 4, 8, 9) vereinzelt und Teile eines zweiten Teiletyps von einer zweiten Beschickungsvorrichtung (1b, 4, 8, 9) vereinzelt und von den Beschickungsvorrichtungen an Übergabebereichen sortenrein einer einzigen Bereitstellungsvorrichtung (11) zugeführt und mittels dieser von den Übergabebereichen bis hin zu einem von den Übergabebereichen entfernt liegenden Übernahmebereich sortenrein gefördert werden, sodass das Entnahmesystem die Teile zur nachfolgenden Weiterverarbeitung vom Übernahmebereich übernehmen kann. Mittels Erfassungseinheiten (12) werden die Fördermengen für die Teile erfasst. Bei einem Typenwechsel werden die „überschüssigen“ Teile über eine Ausschleusvorrichtung (6') von der Bereitstellungsvorrichtung auf eine Ausschleusbahn (13) gefördert. Die Teile eines ersten Teiletyps und die Teile eines zweiten Teiletyps werden über ein und dieselbe Bereitstellungsvorrichtung zum Entnahmesystem gefördert. Damit verbunden sind längere Stillstandszeiten am Entnahmesystem, wenn ein Typenwechsel erfolgt.

[0003] Es sind aus dem Stand der Technik auch Verfahren und Vorrichtungen zum Fördern und Vereinzeln (Beschickungsvorrichtung) unterschiedlicher Teile bekannt, wo die Teile auf ihrem Förderweg zwischen einem Teilespeicher und einem Übergabebereich vereinzelt und in einem Teilepuffer für ein Entnahmesystem bereitgestellt werden. Das Entnahmesystem kann die vereinzelt Teile vom Teilepuffer nacheinander unmittelbar zu einer Arbeitsstation zuführen, wo die Teile zu einer Baugruppe montiert werden. Da Baugruppen üblicherweise aus einer Vielzahl von Teilen bestehen und jede Beschickungsvorrichtung ausschließlich einen Teiletyp manipulieren kann, ist eine den Teiletypen entsprechende Anzahl von Beschickungsvorrichtungen und Entnahmesystemen erforderlich. Dies führt zu einem hohen Investitionsaufwand und zu einer beschränkten Durchsatzleistung an hergestellten Baugruppen.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Fördern, Vereinzeln und Sortieren unterschiedlicher Teile zu schaffen, das bzw. die eine einfache Produktion von aus diesen Teilen bestehenden Baugruppen an einer Fertigungsanlage ermöglicht. Der vorliegenden Erfindung liegt ferner die Aufgabe zugrunde, ein Fertigungssystem mit einer solchen Vorrichtung zum Fördern, Vereinzeln und Sortieren unterschiedlicher Teile zu schaffen.

[0005] Die Aufgabe der Erfindung wird durch die Maßnahmen und Merkmale der Ansprüche 1 und 11 gelöst. Von Vorteil ist, dass die zum Herstellen einer Baugruppe benötigten Teile nach unterschiedlichen Teiletypen sortiert dem Entnahmesystem zugeführt und durch dieses die Teile nacheinander zur Weiterverarbeitung von den Bereitstellungsbahnen entnommen werden. Dabei werden vorerst die Teile eines ersten Teiletyps von der ersten Bereitstellungsbahn und danach die Teile eines zweiten Teiletyps von der zweiten Bereitstellungsbahn entnommen. Die über Antriebsmotoren unabhängig voneinander steuerbaren Bereitstellungsbahnen, ermöglichen eine unterbrechungsfreie, bedarfsabhängige dynamische Bereitstellung von Teilen je nach Teiletyp. So können während der Dauer des Entnahmevorganges der Teile eines ersten Teiletyps in einem Bereitstellungsvorgang Teile eines zweiten Teiletyps von der zweiten Bereitstellungsbahn dem Entnahmesystem zugeführt werden.

[0006] Es kann sich auch als Vorteil erweisen, wenn die Beschickungsvorrichtung eine derart gestaltete Vereinzelnungsvorrichtung aufweist, dass ein Teilesortiment aus unterschiedlichen Teilen ähnlicher Teileabmessungen, Teilegeometrie, Schwerpunktslage und dgl. gefördert und vereinzelt werden kann. Beispielsweise können für die Baugruppe Teile identischer Geometrie aber unterschiedlicher Abmessungen benötigt werden. Zwar sind diese Teile unterschiedlicher Teileabmessungen, können diese aber dennoch über ein und dieselbe Beschickungsvorrich-

tung ohne Änderung der baulichen Konstruktion der Vereinzelungsvorrichtung manipuliert werden. Dadurch kann die Anzahl an Beschickungsvorrichtungen reduziert werden und dennoch ein breites Sortiment an unterschiedlichen Teilen dem Entnahmesystem zur Weiterverarbeitung zugeführt werden. Die Vorrichtung kann sehr flexibel und ohne langwierige Umrüstvorgänge leistungsangepasst betrieben werden.

[0007] Die Vorrichtung zum Fördern, Vereinzeln und Sortieren unterschiedlicher Teile kann auch mehr als zwei, beispielsweise vier Bereitstellungsbahnen umfassen, wobei an jede Bereitstellungsbahn eine oder mehrere Beschickungsvorrichtungen angeschlossen sind. Mit steigender Anzahl an Bereitstellungsbahnen kann das Umrüsten zwischen unterschiedlichen Teiletypen bzw. die Zeitdauer für einen Bereitstellungsvorgang, in welchem gegebenenfalls "überschüssige" Teile eines ersten Teiletyps von der Bereitstellungsbahn entfernt und Teile eines zweiten Teiletyps der Bereitstellungsbahn zugeführt und zum Entnahmesystem gefördert werden, verlängert und dennoch die hohe Durchsatzleistung an sortierten, vereinzelt Teilen erreicht werden. Somit können die Beschickungsvorrichtungen und Bereitstellungsbahnen unterhalb ihrer maximalen Leistungsgrenze betrieben werden, was sich positiv auf den Wartungsaufwand und die Lebensdauer der Vorrichtung zum Fördern von Teilen auswirkt.

[0008] Durch die Maßnahme gemäß Anspruch 2 kann die Fördergeschwindigkeit der Teile bei hoher Durchsatzleistung optimiert werden. Dadurch können die Teile von den Beschickungsvorrichtungen über die Bereitstellungsbahnen bis hin zum Entnahmesystem sehr schonend gefördert und vereinzelt werden. Auch können die Beschickungsvorrichtungen und Bereitstellungsbahnen unterhalb ihrer maximalen Leistungsgrenze betrieben werden, was sich positiv auf den Wartungsaufwand und die Lebensdauer der Vorrichtung zum Fördern von Teilen auswirkt. Durch die vollständige Entkopplung der Entnahme- und Bereitstellungsvorgänge von unterschiedlichen Teilen auf mehreren Bereitstellungsbahnen kann eine hohe Durchsatzleistung gewährleistet werden. Der Bereitstellungsvorgang umfasst zumindest das Beschicken der Bereitstellungsbahn mit Teilen und die Beförderung der Teile zum Entnahmesystem.

[0009] Von Vorteil sind auch die Maßnahmen nach den Ansprüchen 3 und 13, wonach je Bereitstellungsbahn zumindest zwei Beschickungsvorrichtungen vorgesehen sind und auf Jeder Bereitstellungsbahn zeitlich aufeinander folgend Teile unterschiedlichen Teiletyps gefördert werden können.

[0010] Werden die "überschüssigen" Teile eines ersten Teiletyps eines vorangegangenen Bereitstellungsvorganges von der Bereitstellungsbahn vollständig entfernt, ehe der Bereitstellungsbahn in einem nachfolgenden Bereitstellungsvorgang neuerlich Teile eines zweiten Teiletyps von der Beschickungsvorrichtung zugeführt werden oder die Teile eines ersten Teiletyps auf einem ersten Förderabschnitt und die Teile eines zweiten Teiletyps auf einem zweiten Förderabschnitt auf der Bereitstellungsbahn aufgenommen, wie in den Ansprüchen 4 und 5 beschrieben, wird eine Teilevermischung verhindert und damit der Vorteil einer einfachen Manipulation der Teile durch das Entnahmesystem beibehalten. Mit der Maßnahme nach Anspruch 5 kann ferner eine äußerst hohe Durchsatzleistung erreicht werden. Dabei können die unterschiedlichen Teile in aufeinander folgenden oder parallelen (zeitgleichen) Bereitstellungsvorgängen bzw. innerhalb durch eine Steuerung festgelegten Zeitintervallen von voneinander getrennt steuerbaren Beschickungsvorrichtungen sortenrein, vereinzelt der Bereitstellungsbahn zugeführt werden. Der Bereitstellungsvorgang umfasst das Entfernen von "überschüssigen" Teilen eines vorangegangenen Bereitstellungsvorganges, das Beschicken der Bereitstellungsbahn mit Teilen und die Beförderung dieser Teile zum Entnahmesystem.

[0011] Eine zuverlässige "Versorgung" des Entnahmesystems mit Teilen und "Entsorgung" der Teile wird durch die Maßnahmen nach den Ansprüchen 6 und 15 beschrieben. Die "überschüssigen" Teile werden parallel zum Entnahmevorgang an der ersten Bereitstellungsbahn von der zweiten Bereitstellungsbahn auf die Ausschleusvorrichtung übergeben und von dieser abgefördert.

[0012] Gemäß den Ansprüchen 7 und 17 werden die "überschüssigen" Teile in einem Teilespeichersystem sortiert nach Teiletypen Aufbewahrungsbehältern zugeführt. Die gesammelten

Teile können danach wiederum als Schüttgut direkt in die Teilespeicher der Beschickungsvorrichtungen rückgeführt werden.

[0013] Auch sind die Maßnahmen nach den Ansprüchen 8 und 18 von Vorteil, da die Teile unmittelbar von der Ausschleusvorrichtung in die Teilespeicher der Beschickungsvorrichtungen sortenrein rückgeführt werden. Ein zusätzliches von den Beschickungsvorrichtungen getrenntes Teilespeichersystem kann entfallen. Dadurch kann die Vorrichtung zum Fördern von Teilen sehr kompakt aufgebaut und der erforderliche Aufstellplatz für die Vorrichtung minimiert werden. Zudem werden die Manipulationsschritte für die Rückführung der "überschüssigen" Teile in die Teilespeicher der Beschickungsvorrichtungen reduziert und damit eine Schonung der Teile erreicht.

[0014] Gemäß der Maßnahme nach Anspruch 9 wird eine Teilevermischung verhindert und damit der Vorteil einer einfachen Manipulation der Teile durch die Ausschleusvorrichtung beibehalten.

[0015] Durch die Maßnahme nach Anspruch 10 ist es möglich einerseits die Bereitstellungsvorgänge der Teile auf der Bereitstellungsbahn zu überwachen, um beispielsweise eine Teilevermischung auf der Bereitstellungsbahn zu verhindern, und andererseits eine Positionslage eines Teiles zu erfassen, um beispielsweise Koordinaten zur Entnahme dieses Teiles durch das Entnahmesystem zu berechnen.

[0016] Von Vorteil ist auch die Maßnahme nach Anspruch 12, wonach je Bereitstellungsbahn zumindest eine Beschickungsvorrichtung vorgesehen ist und auf jeder Bereitstellungsbahn Teile eines Teiletyps gefördert werden. Dadurch können die Bereitstellungsbahnen sehr einfach gestaltet und der Steuerungsaufwand für die Beschickungsvorrichtungen niedrig gehalten werden.

[0017] Eine platzsparende Anordnung der Beschickungsvorrichtungen ist im Anspruch 14 beschrieben. Dadurch kann die Vorrichtung zum Fördern von Teilen sehr kompakt aufgebaut und der erforderliche Aufstellplatz für die Vorrichtung minimiert werden.

[0018] Auch ist von Vorteil, wenn jeder Bereitstellungsbahn eine Ausschleusbahn zugeordnet ist, wie im Anspruch 18 beschrieben, weil dadurch die Bereitstellungsbahnen sehr einfach gestaltet und der Steuerungsaufwand für die Beschickungsvorrichtungen niedrig gehalten werden können.

[0019] Die Aufgabe der Erfindung wird aber auch durch die Merkmale des Anspruches 19 gelöst. Von Vorteil ist, dass durch den Teilespeicher ein Vorrat an unterschiedlichen Teilen sortiert nach Teiletypen geschaffen wird, der bedarfsabhängig durch den Fertigungsprozess dynamisch variieren kann. So kann jede Teileaufnahme bloß einen einzigen Teil eines Teiletyps oder mehrere Teile eines Teiletyps puffern.

[0020] Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

[0021] Es zeigen jeweils in stark schematisch vereinfachter Darstellung:

- [0022]** Fig. 1 eine erste Ausführung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Fördern, Vereinzeln und Sortieren unterschiedlicher Teile, während Bereitstellungsvorgängen der Teile, in perspektivischer Ansicht;
- [0023]** Fig. 2 eine Beschickungsvorrichtung für die Vorrichtung zum Fördern, Vereinzeln und Sortieren unterschiedlicher Teile, in perspektivischer Ansicht;
- [0024]** Fig. 3 die Vorrichtung zum Fördern, Vereinzeln und Sortieren unterschiedlicher Teile gemäß Fig. 1, während einem Entnahmevorgang des ersten Teiles und Bereitstellungsvorgang des zweiten Teiles, in perspektivischer Ansicht;
- [0025]** Fig. 4 die Vorrichtung zum Fördern, Vereinzeln und Sortieren unterschiedlicher Teile gemäß Fig. 1, während einem Bereitstellungsvorgang des ersten Teiles und Entnahmevorgang des zweiten Teiles, in perspektivischer Ansicht;

- [0026]** Fig. 5 eine Ausführungsvariante für eine Bereitstellungsvorrichtung, Ausschleusvorrichtung und Sortiervorrichtung für eine Vorrichtung zum Fördern, Vereinzeln und Sortieren unterschiedlicher Teile, in perspektivischer Ansicht;
- [0027]** Fig. 6 eine zweite Ausführung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Fördern, Vereinzeln und Sortieren unterschiedlicher Teile, in perspektivischer Ansicht;
- [0028]** Fig. 7 eine dritte Ausführung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Fördern, Vereinzeln und Sortieren unterschiedlicher Teile, in perspektivischer Ansicht;
- [0029]** Fig. 8, 9 eine Ausführungsvariante für eine Bereitstellungsvorrichtung, Ausschleusvorrichtung und Sortiervorrichtung für eine Vorrichtung zum Fördern, Vereinzeln und Sortieren unterschiedlicher Teile, in unterschiedlichen Sequenzen, in perspektivischer Ansicht;
- [0030]** Fig. 10 ein Fertigungssystem mit einer Fertigungsanlage und der Vorrichtung zum Fördern, Vereinzeln und Sortieren unterschiedlicher Teile, in Draufsicht.

[0031] Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

[0032] In Fig. 1 ist eine erste Ausführung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 zum Fördern und gegebenenfalls Sortieren von unterschiedlichen Teilen 2 bis 7 nach Teiletypen in perspektivischer Ansicht gezeigt. Die Vorrichtung 1 umfasst Beschickungsvorrichtungen 8 bis 13, eine Bereitstellungsvorrichtung 14, ein Entnahmesystem 16, eine Ausschleusvorrichtung 18, eine Sortiervorrichtung 19 und ein Teilespeichersystem 20. Die Vorrichtung 1 ist an einen Teilepuffer 17 angeschlossen. Anderenfalls kann auch die Vorrichtung 1 den Teilepuffer 17 umfassen.

[0033] Die Bereitstellungsvorrichtung 14 umfasst parallel zueinander verlaufende Bereitstellungsbahnen 15a, 15b, die nach gezeigter Ausführung jeweils durch eine Linearfördervorrichtung, insbesondere einen Bandförderer, gebildet sind. Die Linearfördervorrichtungen sind jeweils an einen separaten (nicht eingetragenen) Antriebsmotor, beispielsweise ein Elektromotor, angekuppelt. Die Linearfördervorrichtungen bilden jeweils auf ihrer Oberseite eine Förderfläche aus, auf der die Teile 2 bis 7 während ihrem Transport aufliegen. Die Antriebsmotoren sind an eine (nicht eingetragene) elektronische Steuerung angeschlossen. Vorzugsweise bilden ein Antriebsmotor und eine Sensorik, insbesondere ein Resolver oder Inkrementalgeber, eine Antriebssteuerung, mittels welcher die Umlaufbewegung der Förderfläche überwacht und Istpositionen der Teile 2 bis 7 relativ zur Förderfläche erfasst werden können. Die Bereitstellungsbahnen 15a, 15b sind über deren Antriebsmotoren unabhängig voneinander steuerbar. Auch kann es sich von Vorteil erweisen, wenn zu beiden Seiten einer Linearfördervorrichtung (nicht eingetragene) Leitbleche angeordnet werden und einen Förderkanal seitlich begrenzen. Damit wird eine seitliche Führung der Teile 2 bis 7 während ihrem Transport auf der Förderfläche sichergestellt.

[0034] Die Beschickungsvorrichtungen 8, 9, 10 sind auf einer Seite entlang der ersten Bereitstellungsbahn 15a hintereinander angeordnet und an die Bereitstellungsbahn 15a angeschlossen. Die Beschickungsvorrichtungen 11, 12, 13 sind auf einer Seite entlang der zweiten Bereitstellungsbahn 15b hintereinander angeordnet und an die Bereitstellungsbahn 15b angeschlossen. Bevorzugt sind die Beschickungsvorrichtungen 8 bis 13 auf den voneinander abgewandten Längsseiten der Bereitstellungsbahnen 15a, 15b angeordnet.

[0035] Das Entnahmesystem 16 umfasst eine Handhabungsvorrichtung 21, insbesondere einen Greifer, und ein Antriebssystem 22, durch das die Handhabungsvorrichtung 21 relativ zu den Bereitstellungsbahnen 15a, 15b und dem Teilepuffer 17 verstellbar ist. Das Antriebssystem 22 umfasst einen in die x-Richtung durch einen stufenlos steuerbaren Elektromotor, insbesondere

Servo- oder Schrittschaltmotor, verstellbaren ersten Linearantrieb 23 und einen in die y-Richtung durch einen stufenlos steuerbaren Elektromotor, insbesondere Servo- oder Schrittschaltmotor, verstellbaren zweiten Linearantrieb 24. Der zweite Linearantrieb 24 ist auf einem (nicht ersichtlichen) in y-Richtung verstellbaren Schlitten des ersten Linearantriebes 23 montiert. Die Handhabungsvorrichtung 21 ist auf einem (nicht ersichtlichen) in z-Richtung verstellbaren Schlitten des zweiten Linearantriebes 24 montiert. Die Antriebsmotoren sind an eine (nicht eingetragene) elektronische Steuerung angeschlossen. Somit kann die Handhabungsvorrichtung 21 durch das Antriebssystem 22 innerhalb eines Arbeitsraumes beliebig bewegt werden.

[0036] Der Teilepuffer 17 weist einen Teileträger 25 auf, welcher Teileaufnahmen 26 ausbildet, wie in der Fig. 1 in strichlierte Linien angedeutet. Der Teileträger 25 ist nach gezeigter Ausführung um eine Vertikalachse um 360° drehbar auf einem Rahmen gelagert. Die Teileaufnahmen 26 sind dazu geeignet, unterschiedliche Teile 2 bis 7 aufzunehmen. So werden an einer ersten Teileaufnahme 26 die Teile 2, an einer zweiten Teileaufnahme 26 die Teile 3 usw. zwischen gespeichert, ehe sie einer in Fig. 10 schematisch dargestellten Fertigungsanlage zugeführt werden. Der Teilepuffer 17 bzw. der Teileträger 25 dient demnach als Zwischenpuffer für die Teile 2 bis 7, wobei die Teile 2 bis 7 in oben beschriebener Weise nach Teiletypen sortiert an den Teileaufnahmen 26 gepuffert werden.

[0037] Die Ausschleusvorrichtung 18 weist nach gezeigter Ausführung parallel zueinander verlaufende Ausschleusbahnen 27, 28 auf, die jeweils durch eine Linearfördervorrichtung, insbesondere einen Bandförderer, gebildet sind. Die Linearfördervorrichtungen sind jeweils an einen separaten (nicht eingetragenen) Antriebsmotor, beispielsweise ein Elektromotor, angekuppelt. Die Antriebsmotoren sind an eine (nicht eingetragene) elektronische Steuerung angeschlossen. Die Linearfördervorrichtungen bilden jeweils auf ihrer Oberseite eine Förderfläche aus, auf der die Teile 2 bis 7 während ihrem Rücktransport aufliegen. Die Ausschleusbahnen 27, 28 sind über deren Antriebsmotoren unabhängig voneinander steuerbar. Vorzugsweise bilden ein Antriebsmotor und eine Sensorik, insbesondere ein Resolver oder Inkrementalgeber, eine Antriebssteuerung, mittels welcher die Umlaufbewegung der Förderfläche überwacht und Istpositionen der Teile 2 bis 7 relativ zur Förderfläche erfasst werden können. Auch kann es sich von Vorteil erweisen, wenn zu beiden Seiten einer Linearfördervorrichtung (nicht eingetragene) Leitbleche angeordnet werden und einen Förderkanal seitlich begrenzen. Damit wird eine seitliche Führung der Teile 2 bis 7 während ihrem Rücktransport auf der Förderfläche sichergestellt.

[0038] Wie in den Fig. ersichtlich, sind die Ausschleusbahnen 27, 28 und Bereitstellungsbahnen 15a, 15b übereinander angeordnet. Die Ausschleusbahnen 27, 28 definieren eine Ausschleuseebene, welche unterhalb einer die Bereitstellungsbahnen 15a, 15b definierenden Bereitstellungsebene verläuft. Außerdem verbindet die erste Bereitstellungsbahn 15a die Beschickungsvorrichtungen 8 bis 10 und die zweite Bereitstellungsbahn 15b die Beschickungsvorrichtungen 11 bis 13 und erstrecken sich jeweils bis zu einem Übergabebereich 51 für die Teile 2 bis 7, in welchem die Teile 2 bis 7 von der Handhabungsvorrichtung 21 abgeführt werden.

[0039] Die Vorrichtung 1 zum Fördern und Vereinzeln von Teilen 2 bis 7 bildet somit auch eine erste Rückförderstrecke aus, welche durch die Ausschleusvorrichtung 18 gebildet ist.

[0040] Die Sortiervorrichtung 19 umfasst nach gezeigter Ausführung Sortierweichen 29, 30, welche über nicht dargestellte Stellantriebe relativ zu den Ausschleusbahnen 27, 28 verstellbar sind und die auf den Ausschleusbahnen 27, 28 angeforderten Teile 2 bis 7 nach einem von der Steuerung definierten Sortierparameter, insbesondere sortiert nach Teiletypen auf die entsprechenden, geeigneten Förderbahnen 31 verteilen.

[0041] Die Teile 2 bis 7 werden über die Förderbahnen 31 in Aufbewahrungsbehälter 32 gefördert, welche im Teilespeichersystem 20 auf festgelegten Stellplätzen vorbereitet werden. Die Teile 2 bis 7 gleiten dabei aufgrund der Schwerkraft entlang der geeigneten Förderbahnen 31 nach unten in die Aufbewahrungsbehälter 32. Die Förderbahnen 31 können andererseits auch durch motorisch angetriebene Fördervorrichtungen gebildet sein. Die Teile 2 bis 7 aus den Aufbewahrungsbehältern 32 können wiederum als Schüttgut sortenrein den entsprechenden

Beschickungsvorrichtungen 8 bis 13 zugeführt werden.

[0042] In der Fig. 2 ist eine mögliche Ausführung einer der in Fig. 1 dargestellten Beschickungsvorrichtungen 8 bis 13 mit entfernten Gehäusewänden schematisch dargestellt. Mit der Beschickungsvorrichtung 8 bis 13 können die Teile 2 bis 7 vereinzelt und/oder ausgerichtet und der Bereitstellungsbahn 15a, 15b zugeführt werden.

[0043] Die Beschickungsvorrichtung 8 zum Fördern und Vereinzeln umfasst ein Maschinengestell 33, eine(n) auf diesem gelagerten Schüttgutbehälter bzw. Teilespeicher 34 für die temporäre Pufferung von ungeordneten Teilen 2 und eine Vereinzelungsvorrichtung 35 zum Vereinzeln der (sortenreinen) Teile 2 aus dem Teilespeicher 34.

[0044] Die Vereinzelungsvorrichtung 35 kann einen ersten Vereinzelungsabschnitt 36 und einen zweiten Vereinzelungsabschnitt 37 ausbilden, wobei im ersten Vereinzelungsabschnitt 36 eine erste Fördervorrichtung 38 und im zweiten Vereinzelungsabschnitt 37 eine zweite Fördervorrichtung 39 (Vereinzelungsschikane) angeordnet sind. Die Vereinzelungsabschnitte 36, 37 können ferner über einen Förderabschnitt 40 miteinander verbunden sein.

[0045] Die erste Fördervorrichtung 38 zum Vorvereinzeln ragt mit ihrem dem Teilespeicher 34 zugewandten (untere) Endbereich in einen Schöpfbereich 41 vor und mit seinem dem Teilespeicher 34 abgewandten (obere) Endbereich aus dem Schöpfbereich 41 heraus. Vorzugsweise erstreckt sich der (obere) Endbereich bis zu einem Abgabebereich 42 oberhalb des Förderabschnittes 40. Die erste Fördervorrichtung 38 umfasst ein endlos umlaufendes und von einem nicht gezeigten Antriebsmotor antreibbares (bevorzugt geneigt angeordnetes) Förderorgan, insbesondere Förderband, welches in Förderrichtung (Pfeil) mit hintereinander angeordneten und quer zur Förderrichtung parallel zueinander verlaufenden Mitnahmeorganen 43 ausgestattet ist.

[0046] Der Teilespeicher 34 weist einen in Richtung zur ersten Fördervorrichtung 38 hin nach unten geneigt verlaufenden Schurrenboden 44 und von diesem abgewinkelte, aufrechte Schurrenseitenwände 45 auf. Das Förderorgan, der geneigte Schurrenboden 44 und die Schurrenseitenwände 45 begrenzen den Schöpfbereich 41. Im Schöpfbereich 41 ist eine Menge an ungeordneten Teilen 2 als Schüttgut gesammelt. Die Teile 2 werden beispielsweise durch Pfropfen, Scheiben, Stifte, Kontakte etc. gebildet.

[0047] Wird das Förderorgan der ersten Fördervorrichtung 38 durch den Antriebsmotor angetrieben streifen die Mitnahmeorgane 43 am Teilehaufen im Teilespeicher 34 vorbei und entnehmen nacheinander aus dem Schöpfbereich 41 Teile 2. Dadurch werden Teile 2 aus dem Teilehaufen vereinzelt und aus dem Schöpfbereich 41 zum Abgabebereich 42 gefördert, wo sie wiederum auf den Förderabschnitt 40 abgegeben werden.

[0048] Der Förderabschnitt 40 bildet eine in Richtung zur zweiten Fördervorrichtung 39 nach unten geneigte Förderbahn aus, auch welcher die Teile 2 aus dem Abgabebereich 42 zur zweiten Fördervorrichtung 39 gefördert werden.

[0049] Die zweite Fördervorrichtung 39 zum Nachvereinzeln weist nach gezeigter Ausführung in Förderrichtung (Pfeil) der Teile 2 parallel zueinander verlaufende Vereinzelungsbahnen 46 und eine mit diesen gekoppelte Antriebsvorrichtung 47 auf. Die Antriebsvorrichtung 47 ist beispielsweise durch elektromagnetisch erregte Vibrationsantriebe gebildet. Die Teile 2 werden vom Förderabschnitt 40 zu den Vereinzelungsbahnen 46 gefördert und auf ihrem Förderweg entlang der zweiten Fördervorrichtung 39 durch die Vereinzelungsbahnen 46 vereinzelt und zu einem Übergabebereich 48 gefördert. Auch können die Teile 2 während der Förderung entlang der zweiten Fördervorrichtung 39 in ihrer Positionslage ausgerichtet werden. Die zweite Fördervorrichtung 39 kann außerdem in Förderrichtung bzw. in Richtung zum Übergabebereich 48 geneigt nach unten verlaufen.

[0050] Wie in der Fig. 2 auch ersichtlich, sind die Vereinzelungsvorrichtung 35, insbesondere der zweite Vereinzelungsabschnitt 37 bzw. die zweite Fördervorrichtung 39 und der Teilespeicher 34 über einen Teilerücklauf 49 miteinander verbunden. Der Teilerücklauf 49 bildet eine von Gehäuseteilen 50 begrenzte Öffnung aus. über den Teilerücklauf 49 werden Teile 2 vom zwei-

ten Vereinzelungsabschnitt 37 in den Teilespeicher 34 rückgefördert, wenn ihre Positionslage von einer Solllage abweicht oder Teile 2 miteinander verhängt sind. Diese Teile 2 werden somit in den Teileumlauf rückgeführt und durch die erste Fördervorrichtung 38 neuerlich vom Teilespeicher 34 entnommen.

[0051] Die Beschickungsvorrichtung 8 zum Fördern und Vereinzeln bildet somit auch eine zweite Rückförderstrecke aus, welche durch den Teilerücklauf 49 gebildet ist.

[0052] Wie oben beschrieben sind eine Vielzahl von Beschickungsvorrichtungen 8 bis 13 vorgesehen, wobei jede Beschickungsvorrichtung 8 bis 13 nur einen Teiletyp verarbeitet. Dementsprechend sind die Fördervorrichtungen 38, 39 unterschiedlich gestaltet und derart optimiert, dass die Beschickungsvorrichtungen 8 bis 13 eine hohe Durchsatzleistung an im Übergabebereich 48 bereitgestellten (vereinzelten und gegebenenfalls lageorientierten) Teilen 2 bis 7 erreichen.

[0053] Im Nachfolgenden wird das erfindungsgemäße Verfahren anhand der Fig. 1, 2 und 10 beschreiben. Wie in Fig. 10 beschrieben, werden die Teile 2 bis 7 in der Fertigungsanlage verarbeitet, insbesondere zu einer Baugruppe montiert. Basierend auf zumindest einem elektronisch erfassten Fertigungsauftrag (Fertigungsprozessen) wird von der elektronischen Steuerung der Sollbestand an Teilen 2 bis 7 im Teilepuffer 17 ermittelt. Der Sollbestand entspricht dabei der Mindestanzahl der zur Abarbeitung eines Fertigungsauftrages bzw. im Fertigungsprozess benötigten Teile 2 bis 7. Mit anderen Worten definiert der Sollbestand einen Grenzwert für die Anzahl der Teile 2 bis 7 im Teilepuffer 17.

[0054] Um eine unterbrechungsfreie Fertigung zu ermöglichen, ist es nun vorgesehen, dass der Grenzwert nicht erreicht bzw. unterschritten wird. Der Istbestand der Teile 2 bis 7 im Teilepuffer 17 kann sensorisch durch eine Füllstandsmessung oder durch ein elektronisches Zählwerk ermittelt/überwacht werden.

[0055] Erreicht der Istbestand der Teile 2 bis 7 im Teilepuffer 17 den Grenzwert, wird von der elektronischen Steuerung an eine oder mehrere Beschickungsvorrichtungen 8 bis 13 ein Steuersignal übermittelt mit welchem die Beschickungsvorrichtung(en) 8 bis 13 beginnt(en), Teile 2 bis 7 zu vereinzel.

[0056] Wie in den Fig. 1, 3 und 4 eingetragen, werden entsprechend den Steuersignalen von der Beschickungsvorrichtung 10 Teile 2 und von der Beschickungsvorrichtung 13 Teile 7 auf die Bereitstellungsbahnen 15a, 15b zugeführt. Die Beschickungsvorrichtungen 10, 13 können die Steuersignale entweder gleichzeitig oder aufeinander folgend von der Steuerung erhalten.

[0057] Mit dem Steuersignal an die Beschickungsvorrichtung 10 wird diese in Betrieb gesetzt. Dabei werden die Teile 2 auf ihrem Förderweg zwischen dem Teilespeicher 34 (Schöpfungsbereich 41) und dem Übergabebereich 48 aus dem Teilespeicher 34 entnommen, durch die Vereinzelungsvorrichtung 35 vereinzelt und zum Übergabebereich 48 gefördert. Auch kann von den Teilen 2 eine Teilmenge auf ihrem Förderweg zwischen dem Teilespeicher 34 und dem Übergabebereich 48 über den Teilerücklauf 49 zurück zum Teilespeicher 34 gefördert werden.

[0058] Gemäß der oben beschriebenen Ausführung der Beschickungsvorrichtung 10 werden mit dem Steuersignal die Antriebsmotoren für die Fördervorrichtungen 38, 39 in Gang gesetzt und die Teile 2 über die Fördervorrichtungen 38, 39 aus dem Teilespeicher 34 (Schöpfungsbereich 41) entnommen und auf ihrem Förderweg zwischen den Schöpf- und Übergabebereichen 41, 48 vereinzelt.

[0059] Mit dem Steuersignal an die Beschickungsvorrichtung 13 wird auch diese in Betrieb gesetzt. Dabei werden die Teile 7 auf ihrem Förderweg zwischen dem Teilespeicher 34 (Schöpfungsbereich 41) und dem Übergabebereich 48 aus dem Teilespeicher 34 entnommen, durch die Vereinzelungsvorrichtung 35 vereinzelt und zum Übergabebereich 48 gefördert. Auch kann von den Teilen 7 eine Teilmenge auf ihrem Förderweg zwischen dem Teilespeicher 34 und dem Übergabebereich 48 über den Teilerücklauf 49 zurück zum Teilespeicher 34 gefördert werden.

[0060] Wie auch aus den Fig. 1 und 3 ersichtlich, werden die Teile 2 von der Beschickungsvor-

richtung 10 im Übergabebereich 48 sortenrein, vereinzelt an die erste Bereitstellungsbahn 15a auf einen Förderabschnitt 53 nacheinander übergeben und danach über die erste Bereitstellungsbahn 15a auf der Förderfläche aufliegend zu einem Übernahmebereich 51 gefördert. Der Förderabschnitt 53 entspricht dabei einem sich zwischen dem Übergabebereich 48 der (Teile zu führenden) Beschickungsvorrichtung 10 und dem Übernahmebereich 51 erstreckenden Längenabschnitt der Bereitstellungsbahn 15a.

[0061] Dort angekommen, werden die im Übernahmebereich 51 bereitgestellten Teile 2 von der relativ zur ersten Bereitstellungsbahn 15a in eine Übernahmeposition verstellten Handhabungsvorrichtung 21, nacheinander übernommen. Danach werden die Teile 2 von der relativ zur ersten Bereitstellungsbahn 15a in eine Übergabeposition verstellten Handhabungsvorrichtung 21, auf eine der Teileaufnahmen 26 im Teilepuffer 17 sortenrein abgelegt. Wie in den Fig. schematisch eingetragen, umfasst die Vorrichtung 1 außerdem eine optische Teileerkennung, insbesondere ein (2D- oder 3D-) Kamerasystem 52, mittels welcher die Positionslage eines Teiles 2 relativ zur Förderfläche der ersten Bereitstellungsbahn 15a erfasst und von der Steuerung Übernahmekoordinaten für die Handhabungsvorrichtung 21 berechnet werden können.

[0062] Es werden in diesem Entnahmevorgang solange Teile 2 von der ersten Bereitstellungsbahn 15a übernommen und zumindest einer der Teileaufnahmen 26 im Teilepuffer 17 zugeführt, bis der Istbestand an Teilen 2 im Teilepuffer 17 den Sollbestand an Teilen 2 im Teilepuffer 17 erreicht hat

[0063] Noch während des Entnahmevorganges von Teilen 2 an der ersten Bereitstellungsbahn 15a können in einem Bereitstellungsvorgang auf der zweiten Bereitstellungsbahn 15b jene aus einem vorangegangenen Bereitstellungsvorgang "überschüssigen" Teile 5, welche zur Abarbeitung eines Fertigungsauftrages nicht mehr benötigt werden, vollständig entfernt (Fig. 3) und danach wiederum Teile 6 oder Teile 7 aufgenommen (Fig. 4) werden.

[0064] Beim Bereitstellungsvorgang werden nach dem Entfernen der Teile 5, Teile 6, 7, beispielsweise Teile 7 von der Beschickungsvorrichtung 13 sortenrein, vereinzelt an die zweite Bereitstellungsbahn 15b auf einen Förderabschnitt 53 übergeben sowie über die zweite Bereitstellungsbahn 15b auf der Förderfläche aufliegend zu einem Übernahmebereich 51 gefördert. Der Förderabschnitt 53 entspricht dabei einem sich zwischen dem Übergabebereich 48 der (Teile zu führenden) Beschickungsvorrichtung 13 und dem Übernahmebereich 51 erstreckenden Längenabschnitt der Bereitstellungsbahn 15b.

[0065] Dort angekommen, werden die im Übernahmebereich 51 bereitgestellten Teile 7 von der relativ zur zweiten Bereitstellungsbahn 15b in eine Übernahmeposition verstellten Handhabungsvorrichtung 21 nacheinander übernommen. Danach werden die Teile 7 von der relativ zur zweiten Bereitstellungsbahn 15b in eine Übergabeposition verstellten Handhabungsvorrichtung 21 auf eine der Teileaufnahmen 26 im Teilepuffer 17 sortenrein abgelegt. Die Positionslage eines Teiles 7 relativ zur Förderfläche der zweiten Bereitstellungsbahn 15b können wiederum durch das Kamerasystem 52 erfasst und von der Steuerung Übernahmekoordinaten für die Handhabungsvorrichtung 21 berechnet werden.

[0066] Es werden in diesem Entnahmevorgang solange Teile 7 von der zweiten Bereitstellungsbahn 15b übernommen und zumindest einer der Teileaufnahmen 26 im Teilepuffer 17 zugeführt, bis der Istbestand an Teilen 7 im Teilepuffer 17 den Sollbestand an Teilen 7 im Teilepuffer 17 erreicht hat.

[0067] Noch während des Entnahmevorganges von Teilen 7 an der zweiten Bereitstellungsbahn 15b können in einem Bereitstellungsvorgang auf der ersten Bereitstellungsbahn 15a jene "überschüssigen" Teile 2, welche zur Abarbeitung eines Fertigungsauftrages nicht mehr benötigt werden, vollständig entfernt (Fig. 4) und wiederum Teile 3 oder Teile 4 aufgenommen werden.

[0068] Mit anderen Worten kann auf der ersten Bereitstellungsbahn 15a der Entnahmevorgang von Teilen 2 bis 4 und auf der zweiten Bereitstellungsbahn 15b der Bereitstellungsvorgang von Teilen 5 bis 7 oder umgekehrt parallel erfolgen. Dadurch ist ein unterbrechungsfreier Betrieb

der Vorrichtung 1 bzw. eine dynamische Bereitstellung/Entnahme von Teilen abhängig vom Bedarf im Übergabebereich 51 wechselweise entweder auf der ersten Bereitstellungsbahn 15a oder zweiten Bereitstellungsbahn 15b möglich.

[0069] Auch kann der Steuerungsaufwand gering gehalten werden, wenn der Bereitstellungsbahn 15a, 15b innerhalb eines von der Steuerung definierten Zeitintervalls stets nur ein Teiletyp zugeführt und auf dieser stets nur ein Teiletyp in den Übernahmebereich 51 gefördert wird. Der Typenwechsel zwischen Teilen 2 bis 7 auf den Bereitstellungsbahnen 15a, 15b kann durch das Kamerasystem 52 und/oder durch die Antriebssteuerung der Bereitstellungsbahnen 15a, 15b überwacht werden. Wurden nun im Entnahmevorgang die Teile 2 in der erforderlichen Anzahl an den Teilepuffer 17 übergeben, können im Bereitstellungsvorgang für andere Teile 3, 4 durch eine Umlaufbewegung der Förderfläche die "überschüssigen" Teile 2 von der ersten Bereitstellungsbahn 15a kontrolliert auf die Ausschleusbahn 27 abgeführt werden.

[0070] Die Entnahme- und Bereitstellungsvorgänge werden solange durchgeführt, bis alle für zumindest einen Fertigungsauftrag bzw. im Fertigungsprozess erforderlichen Teilen 2 bis 7 dem Teilepuffer 17 zugeführt wurden und der Istbestand an Teilen 2 bis 7 im Teilepuffer 17 den Sollbestand an Teilen 2 bis 7 im Teilepuffer 17 erreicht hat.

[0071] In der Praxis hat sich außerdem gezeigt, dass es aus Sicht einer effizienten Betriebsweise der Vorrichtung 1 von Vorteil ist, wenn beim Bereitstellungsvorgang die Beschickungsmenge an Teilen 2 bis 7, welche von der Beschickungsvorrichtung 8 bis 13 den Bereitstellungsbahnen 15a, 15b zugeführt werden, höher ist als die Entnahmemenge an Teilen 2 bis 7, welche vom Entnahmesystem 16 durch die Handhabungsvorrichtung 21 abgeführt werden. Die "überschüssigen" Teile 2 bis 7 aus der Differenzmenge zwischen der Beschickungs- und Entnahmemenge werden von den Bereitstellungsbahnen 15a, 15b entweder der ersten Ausschleusbahn 27 oder zweiten Ausschleusbahn 28 sortenrein zugeführt. Die Beschickungsmenge wird durch die Steuerung anhand des Grenzwertes bzw. des Sollbestandes im Teilepuffer 17 festgelegt.

[0072] Gemäß gezeigtem Ausführungsbeispiel (Fig. 1 und 4) wird beim Bereitstellungsvorgang auf der zweiten Bereitstellungsbahn 15b die Differenzmenge an Teilen 5 aus einem vorangegangenen Bereitstellungsvorgang von der zweiten Bereitstellungsbahn 15b der zweiten Ausschleusbahn 28 zugeführt, ehe die Teile 7 im nachfolgenden Bereitstellungsvorgang von der Beschickungsvorrichtung 13 der zweiten Bereitstellungsbahn 15b sortenrein zugeführt und danach von der zweiten Bereitstellungsbahn 15b zum Übernahmebereich 51 gefördert werden. Dabei fallen die Teile 5, welche von der Handhabungsvorrichtung 21 nicht abgeführt werden, im Übernahmebereich 51 infolge der Schwerkraft von der zweiten Bereitstellungsbahn 15b auf die zweite Ausschleusbahn 28 hinab. Dabei werden die Teile 5 von der zweiten Ausschleusbahn 28 innerhalb eines Förderabschnittes 54 sortenrein aufgenommen, wobei der Förderabschnitt 54 der Länge der Ausschleusbahn 28 entspricht. Danach werden die Teile 5 von der zweiten Ausschleusbahn 28 vom Übernahmebereich 51 zur Sortiervorrichtung 19 gefördert, wo über die Sortierweiche 30 die Teile 5 sortenrein einem der bereitgestellten Aufbewahrungsbehälter 32 zugeführt werden.

[0073] Beim Bereitstellungsvorgang auf der ersten Bereitstellungsbahn 15a wird die Differenzmenge an Teilen 2 aus einem vorangegangenen Bereitstellungsvorgang von der ersten Bereitstellungsbahn 15a der ersten Ausschleusbahn 27 zugeführt, ehe beispielsweise die Teile 3 im nachfolgenden Bereitstellungsvorgang von der Beschickungsvorrichtung 9 der ersten Bereitstellungsbahn 15a sortenrein zugeführt und danach von der ersten Bereitstellungsbahn 15a zum Übernahmebereich 51 gefördert werden. Dabei fallen die Teile 2, welche von der Handhabungsvorrichtung 21 nicht abgeführt werden, im Übernahmebereich 51 infolge der Schwerkraft von der ersten Bereitstellungsbahn 15a auf die erste Ausschleusbahn 27 hinab. Dabei werden die Teile 2 von der ersten Ausschleusbahn 27 innerhalb eines Förderabschnittes 54 (nicht eingetragen) sortenrein aufgenommen, wobei der Förderabschnitt 54 der Länge der Ausschleusbahn 27 entspricht. Danach werden die Teile 2 von der ersten Ausschleusbahn 27 vom Übernahmebereich 51 zur Sortiervorrichtung 19 gefördert, wo über die Sortierweiche 29 die Teile 2 sortenrein einem der bereitgestellten Aufbewahrungsbehälter 32 zugeführt werden.

[0074] Auch kann der Steuerungsaufwand gering gehalten werden, wenn der Ausschleusbahn 27, 28 stets nur ein Teiletyp zugeführt und auf dieser stets nur ein Teiletyp zur Sortiervorrichtung 19 gefördert wird. Hierzu kann nun durch die Antriebssteuerung der Ausschleusbahnen 27, 28 sichergestellt werden, dass bereits sämtliche "überschüssigen" Teile 2 bis 7 von den Ausschleusbahnen 27, 28 abgefördert und den Aufbewahrungsbehälter 32 zugeführt wurden, ehe in einem nachfolgenden Bereitstellungsvorgang "überschüssige" Teile 2 bis 7 der Ausschleusbahn 27, 28 zugeführt werden.

[0075] In der Fig. 5 ist eine Ausführungsvariante für eine Bereitstellungsvorrichtung 14, Ausschleusvorrichtung 57 und Sortiervorrichtung 58 für eine Vorrichtung 56 zum Fördern und Sortieren von unterschiedlichen Teilen 2, 3 nach Teiletypen in perspektivischer Ansicht gezeigt. Die Vorrichtung 56 ist an einen Teilepuffer 17 angeschlossen. Anderenfalls kann auch die Vorrichtung 56 den Teilepuffer 17 umfassen.

[0076] Die Beschickungsvorrichtungen 9, 10 sind auf einer Seite entlang der Bereitstellungsbahn 15a hintereinander angeordnet und an die Bereitstellungsbahn 15a angeschlossen. Anderenfalls ist es auch möglich, dass die Beschickungsvorrichtungen 9, 10 zu beiden Seiten der Bereitstellungsbahn 15a aufgestellt sind. Ein besonders platzsparender Aufbau der Vorrichtung 56 wird erreicht, wenn die Beschickungsvorrichtungen 9, 10 einander gegenüberliegen.

[0077] Auch wenn bloß zwei Beschickungsvorrichtungen 9, 10 dargestellt sind, ist es genauso gut möglich, dass die Vorrichtung 56 mehr als zwei Beschickungsvorrichtungen umfasst, die entweder auf einer Seite entlang der Bereitstellungsbahn 15a hintereinander angeordnet sind oder einander gegenüberliegen. Außerdem verbindet die Bereitstellungsbahn 15a die Beschickungsvorrichtungen 9, 10 und erstreckt sich bis zu einem Übergabebereich 51 für die Teile 2, 3, in welchem die Teile 2, 3 von einer Handhabungsvorrichtung 21 (wie oben beschrieben) abgeführt werden.

[0078] Die Ausschleusvorrichtung 57 bildet die Sortiervorrichtung 58 und weist eine parallel zur Bereitstellungsbahn 15a verlaufende Ausschleusbahn 59 auf. Die Ausschleusbahn 59 umfasst in Förderrichtung (Pfeil) hintereinander angeordnete Förderabschnitte 60 bis 62, wovon die Förderabschnitte 60, 62 durch Linearfördervorrichtungen, insbesondere Bandförderer, und der Förderabschnitt 61 durch eine Sortierweiche 63 gebildet sind. Die Linearfördervorrichtungen sind jeweils an einen separaten (nicht eingetragenen) Antriebsmotor, beispielsweise ein Elektromotor, angekuppelt. Die Antriebsmotoren sind an eine (nicht eingetragene) elektronische Steuerung angeschlossen. Die Linearfördervorrichtungen bilden jeweils auf ihrer Oberseite eine Förderfläche aus, auf der die Teile 2, 3 während ihrem Rücktransport aufliegen. Vorzugsweise bildet ein Antriebsmotor und eine Sensorik, insbesondere ein Resolver oder Inkrementalgeber, eine Antriebssteuerung, mittels welcher die Umlaufbewegung der Förderfläche überwacht und Istpositionen der Teile 2, 3 relativ zur Förderfläche erfasst werden können. Auch kann es sich von Vorteil erweisen, wenn zu beiden Seiten einer Linearfördervorrichtung (nicht eingetragene) Leitbleche angeordnet werden und einen Förderkanal seitlich begrenzen. Damit wird eine seitliche Führung der Teile 2, 3 während ihrem Rücktransport auf der Förderfläche sichergestellt.

[0079] Die Sortierweiche 63 der Sortiervorrichtung 58 ist durch eine Umlenkschurre gebildet, welche über einen (nicht eingetragenen) Antrieb, beispielsweise Elektromotor, Fluidantrieb und dgl., zwischen einer Übergabestelle (siehe Fig. 5) und einer Zuführstellung verstellbar auf dem Maschinengestell 33 der Beschickungsvorrichtungen 9, 10 gelagert ist. In der Übergabestelle werden die Teile 3 von einem ersten Förderabschnitt 60 über die Sortierweiche 63 zu einem zweiten Förderabschnitt 62 gefördert. Der Antrieb ist an eine (nicht eingetragene) elektronische Steuerung angeschlossen und erhält ein Steuersignal, wenn in einem Bereitstellungsvorgang "überschüssige" Teile 2, 3 von der Ausschleusbahn 59 abgefördert werden sollen. Andererseits ist es genauso gut möglich, dass ein zweites (2D- oder 3D-) Kamerasystem (nicht dargestellt) vorgesehen wird, mittels welcher die Teile 2, 3 erfasst und von der Steuerung ein Soll-Istvergleich zwischen einem CAD-Modell und der erfassten Teilekontur durchgeführt sowie entsprechend dem Soll-Istvergleich einem Teiletyp zugeordnet und basierend auf dem ermittelten Teiletyp ein Steuersignal an den Antrieb abgegeben wird.

[0080] Mittels der Sortierweiche 63 ist es nun möglich, dass die auf der Ausschleusbahn 59 angeforderten "überschüssigen" Teile 2, 3 nach einem von der Steuerung definierten Sortierparameter, insbesondere sortiert nach Teiletypen auf die entsprechenden Beschickungsvorrichtungen 9, 10 sortenrein verteilt werden.

[0081] Sodann werden die in die Teilespeicher 34 der Beschickungsvorrichtungen 9, 10 sortenrein rückgeführten Teile 2, 3 von den Beschickungsvorrichtungen 9, 10 neuerlich sortenrein zur Bereitstellungsbahn 15a zugeführt. Die Vorrichtung 56 zum Fördern, Vereinzeln und Sortieren von Teilen 2, 3 bildet somit eine erste Rückförderstrecke aus, welche durch die Ausschleus- und Sortiervorrichtungen 57, 58 gebildet ist, und entsprechend der Stellung der Sortierweiche 63 mit der zweiten Rückförderstrecke der entsprechenden Beschickungsvorrichtung 9, 10 zusammengeführt werden kann.

[0082] Wie oben beschrieben, werden den Beschickungsvorrichtungen 9, 10 von der elektronischen Steuerung Steuersignale übermittelt, wenn der Istbestand der Teile 2, 3 im Teilepuffer 17 den Grenzwert erreicht.

[0083] Mit dem Steuersignal an die Beschickungsvorrichtung 10 wird diese in Betrieb gesetzt. Dabei werden die Teile 2 auf ihrem Förderweg zwischen dem Teilespeicher 34 (Schöpfungsbereich 41) und dem Übergabebereich 48 aus dem Teilespeicher 34 entnommen, durch die Vereinzlungsvorrichtung 35 vereinzelt und zum Übergabebereich 48 gefördert. Auch kann von den Teilen 2 eine Teilmenge auf ihrem Förderweg zwischen dem Teilespeicher 34 und dem Übergabebereich 48 über den Teilerücklauf 49 zurück zum Teilespeicher 34 gefördert werden.

[0084] Wie auch aus Fig. 5 ersichtlich, werden vorerst die Teile 3 aus einem vorangegangenen Bereitstellungsvorgang von der Bereitstellungsbahn 15a der Ausschleusbahn 59 zugeführt, ehe in einem nachfolgenden Bereitstellungsvorgang die Teile 2 von der Beschickungsvorrichtung 10 im Übergabebereich 48 sortenrein, vereinzelt an die Bereitstellungsbahn 15a auf einen Förderabschnitt 53 nacheinander übergeben und danach über die Bereitstellungsbahn 15a auf der Förderfläche aufliegend zu einem Übernahmebereich 51 gefördert werden. Dort angekommen, werden die im Übernahmebereich 51 bereitgestellten Teile 2 von der relativ zur Bereitstellungsbahn 15a in eine Übernahmeposition verstellten Handhabungsvorrichtung 21 nacheinander übernommen. Danach werden die Teile 2 von der relativ zur Bereitstellungsbahn 15a in eine Übergabeposition verstellten Handhabungsvorrichtung 21 auf eine der Teileaufnahmen 26 im Teilepuffer 17 sortenrein abgelegt.

[0085] Es werden in diesem Entnahmevorgang solange Teile 2 von der Bereitstellungsbahn 15a übernommen und zumindest einer der Teileaufnahmen 26 im Teilepuffer 17 zugeführt, bis der Istbestand an Teilen 2 im Teilepuffer 17 den Sollbestand an Teilen 2 im Teilepuffer 17 erreicht hat.

[0086] Gemäß gezeigtem Ausführungsbeispiel werden noch während des Entnahmevorganges von Teilen 2 auf der Bereitstellungsbahn 15a "überschüssige" Teile 3 aus einem vorangegangenen Bereitstellungsvorgang auf der Ausschleusbahn 59 entgegen der Förderrichtung der Teile 2 zumindest über einen Förderabschnitt 60 bis 62 sortenrein zu einer der Beschickungsvorrichtungen 9, 10 gefördert und in den Teilespeicher 34 rückgeführt. Dabei fallen die Teile 3, welche von der Handhabungsvorrichtung 21 nicht abgeführt werden, im Übernahmebereich 51 infolge der Schwerkraft von der Bereitstellungsbahn 15a auf die Ausschleusbahn 58 hinab. Danach werden die Teile 3 vom Übernahmebereich 51 entlang des ersten Förderabschnittes 60, der Sortierweiche 63, des zweiten Förderabschnittes 62 gefördert und über den zweiten Förderabschnitt 62 in den Teilespeicher 34 der Beschickungsvorrichtung 9 zugeführt.

[0087] Auch kann der Steuerungsaufwand gering gehalten werden, wenn der Bereitstellungsbahn 15a innerhalb eines von der Steuerung definierten Zeitintervalls stets nur ein Teiletyp zugeführt und auf dieser stets nur ein Teiletyp in den Übernahmebereich 51 gefördert wird. Der Typenwechsel zwischen Teilen 2, 3 auf der Bereitstellungsbahn 15a kann durch das Kammersystem 52 und/oder durch die Antriebssteuerung der Bereitstellungsbahn 15a überwacht werden. Wurden nun im Entnahmevorgang die Teile 2 in der erforderlichen Anzahl an den

Teilepuffer 17 übergeben, können im Bereitstellungsvorgang für andere Teile 3 durch eine Umlaufbewegung der Förderfläche die "überschüssigen" Teile 2 von der Bereitstellungsbahn 15a kontrolliert entfernt und der Ausschleusbahn 59 zugeführt werden.

[0088] Wie oben beschrieben, ist in vorteilhafter Weise die Beschickungsmenge an Teilen 2, 3, welche von der Beschickungsvorrichtung 9, 10 der Bereitstellungsbahn 15a zugeführt werden, höher ist als die Entnahmemenge an Teilen 2, 3, welche vom Entnahmesystem 16 durch die Handhabungsvorrichtung 21 abgeführt werden. Die "überschüssigen" Teile 2, 3 sind durch die Differenzmenge zwischen der Beschickungs- und Entnahmemenge definiert. Die Beschickungsmenge wird durch die Steuerung anhand des Grenzwertes bzw. des Sollbestandes im Teilepuffer 17 festgelegt.

[0089] Die Entnahme- und Bereitstellungsvorgänge werden solange durchgeführt, bis alle für zumindest einen Fertigungsauftrag bzw. im Fertigungsprozess erforderlichen Teilen 2, 3 dem Teilepuffer 17 zugeführt wurden und der Istbestand an Teilen 2, 3 im Teilepuffer 17 den Sollbestand an Teilen 2, 3 im Teilepuffer 17 erreicht hat.

[0090] In der Fig. 6 ist eine zweite Ausführung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 65 zum Fördern und Sortieren von unterschiedlichen Teilen 2 bis 7 nach Teiletypen in perspektivischer Ansicht gezeigt.

[0091] Die Vorrichtung 65 umfasst, wie oben beschrieben, die Beschickungsvorrichtungen 8 bis 13, Bereitstellungsbahnen 15a, 15b, das Entnahmesystem 16, eine Ausschleusvorrichtung 67 und Sortiervorrichtungen 68. Die Vorrichtung 65 ist an einen Teilepuffer 17 angeschlossen.

[0092] Die Ausschleusvorrichtung 67 umfasst parallel zu den Bereitstellungsbahnen 15a, 15b verlaufende Ausschleusbahnen 69, 70 und je Ausschleusbahn 69, 70 eine Sortiervorrichtung 68.

[0093] Die Ausschleusbahnen 69, 70 umfassen jeweils in Förderrichtung (Pfeil) hintereinander angeordnete Förderabschnitte 71 bis 76, wovon die Förderabschnitte 71, 73, 75 durch Linearfördervorrichtungen, insbesondere Bandförderer, die Förderabschnitte 72, 74 durch eine Sortierweiche 77, 78 und der Förderabschnitt 76 durch eine Zuführschurre 79 gebildet sind. Die Zuführschurre 79 ist am Maschinengestell 33 der Beschickungsvorrichtung 8 bis 13 fest montiert. Die Linearfördervorrichtungen sind gemäß oben beschriebener Ausführung gestattet Auch kann es sich von Vorteil erweisen, wenn zu beiden Seiten einer Linearfördervorrichtung (nicht eingetragene) Leitbleche angeordnet werden und einen Förderkanal seitlich begrenzen. Damit wird eine seitliche Führung der Teile 2 bis 7 während ihrem Rücktransport auf der Förderfläche sichergestellt.

[0094] Die Sortierweichen 77, 78 der Sortiervorrichtung 68 sind wiederum durch eine Umlenkchurre gebildet, welche über separate (nicht eingetragene) Antriebsmotoren, beispielsweise Elektromotoren, zwischen einer Übergabestellung und einer Zuführstellung verstellbar auf dem Maschinengestell 33 der Beschickungsvorrichtungen 8 bis 13 gelagert ist. Die Antriebsmotoren sind an eine (nicht eingetragene) elektronische Steuerung angeschlossen.

[0095] Mittels der Sortierweiche 77, 78 und der Zuführschurre 79 ist es nun möglich, dass die in einem Bereitstellungsvorgang der jeweiligen Ausschleusbahn 69, 70 zugeführten "überschüssigen" Teile 2 bis 7 nach einem von der Steuerung definierten Sortierparameter, insbesondere sortiert nach Teiletypen auf die entsprechenden Beschickungsvorrichtungen 8 bis 13 sortenrein verteilt und in die Teilespeicher 34 gefördert werden. Sodann werden die in die Teilespeicher 34 der Beschickungsvorrichtungen 8 bis 13 sortenrein rückgeführten Teile 2 bis 7 von den Beschickungsvorrichtungen 8 bis 13 neuerlich sortenrein zu den Bereitstellungsbahnen 15a, 15b zugeführt, wie oben beschrieben. Die Vorrichtung 65 zum Fördern, Vereinzeln und Sortieren von Teilen 2 bis 7 bildet somit eine erste Rückförderstrecke aus, welche durch die Ausschleus- und Sortiervorrichtungen 67, 68 gebildet ist, und entsprechend der Stellung der Sortierweichen 77, 78 mit der zweiten Rückförderstrecke der betreffenden Beschickungsvorrichtung 9, 10, 12, 13 zusammengeführt werden kann. Die Teile 4, 5 werden über die Zuführschurren 79 den Teilespeicher 34 der betreffenden Beschickungsvorrichtung 8, 11 zugeführt.

[0096] Gemäß der Ausführung nach Fig. 7 umfasst die Ausschleusvorrichtung 80 der Vorrichtung 66 die Ausschleusbahnen 27, 28 und je Ausschleusbahn 27, 28 eine Sortiervorrichtung 81. Die Ausschleusbahnen 27, 28 sind jeweils durch eine oben beschriebene Linearfördervorrichtung, insbesondere Bandförderer, gebildet.

[0097] Die Sortiervorrichtung 81 umfasst Zuführschurren 79 und Sortierweichen 82, 83, wobei die Sortierweichen 82, 83 jeweils durch eine Schwenklappen gebildet sind, welche über separate (nicht eingetragene) Antriebsmotoren, beispielsweise Elektromotoren, zwischen einer Übergabestelle und einer Zuführstellung verstellbar auf dem Maschinengestell 33 der Beschickungsvorrichtungen 8 bis 13 gelagert ist. Die Antriebsmotoren sind an eine (nicht eingetragene) elektronische Steuerung angeschlossen. Die Zuführschurren 79 verbinden die Ausschleusbahn 27, 28 und die Teilespeicher 34 und sind am Maschinengestell 33 der Beschickungsvorrichtung 8 bis 13 fest montiert. In der Übergabestelle ist die Sortierweiche 82, 83 aus dem Förderweg der Teile 2 bis 7 entlang der Ausschleusbahn 27, 28 heraus bewegt, während in der Zuführstellung die Sortierweiche 82, 83 in den Förderweg der Teile 2 bis 7 entlang der Ausschleusbahn 27, 28 vorragt und damit Teile 2, 3, 6, 7 sortenrein von der Ausschleusbahn 27, 28 in den Teilespeicher 34 der entsprechenden Beschickungsvorrichtung 9, 10, 12, 13 umlenkt. Die Teile 4, 5 werden über die Zuführschurren 79 den Teilespeicher 34 der betreffenden Beschickungsvorrichtung 8, 11 zugeführt.

[0098] Während sich die Ausführung gemäß Fig. 6 besondere für schmale Teile, beispielsweise Sicherungsringe, Sicherungsscheiben, eignet, findet die Ausführung gemäß Fig. 7 eher für dickwandigere Teile, beispielsweise Stifte, Anwendung.

[0099] Wie oben beschrieben, kann auch bei den Ausführungen gemäß den Fig. 6 und 7 wiederum auf der ersten Bereitstellungsbahn 15a der Entnahmevorgang von Teilen 2 bis 4 und auf der zweiten Bereitstellungsbahn 15b der Bereitstellungsverfahren von Teilen 5 bis 7 oder umgekehrt parallel erfolgen.

[00100] Anhand den Fig. 8 und 9 wird eine leistungsoptimierte Maßnahme für den Bereitstellungsverfahren unterschiedlicher Teile 2, 3, 4 beschrieben.

[00101] Die Vorrichtung 84 umfasst beispielsweise drei Beschickungsvorrichtungen 8, 9, 10, eine Bereitstellungsverfahren 14, das Entnahmesystem 16, einen (nicht dargestellten) Teilespeicher 17, eine Ausschleusvorrichtung 85 und eine Sortiervorrichtung 86.

[00102] Die Ausschleusvorrichtung 85 bildet die Sortiervorrichtung 86 und weist eine parallel zur Bereitstellungsbahn 15a verlaufende Ausschleusbahn 87 auf. Die Ausschleusbahn 87 umfasst in Förderrichtung (Pfeil) hintereinander angeordnete Förderabschnitte 88 bis 92, wovon die Förderabschnitte 88, 90, 92 durch die oben beschriebenen Linearfördervorrichtungen, insbesondere Bandförderer, und die Förderabschnitte 89, 91 durch die oben beschriebenen Sortierweichen 77, 78 gebildet sind.

[00103] Wie in Fig. 8 gezeigt, werden die Teile 2, 4 von den Beschickungsvorrichtungen 8, 10 sortenrein, vereinzelt zur Bereitstellungsbahn 15a auf in Förderrichtung (Pfeil) mit Abstand hintereinander liegende Förderabschnitte 53, 93 zugeführt und auf dieser Bereitstellungsbahn 15a in einem in Förderrichtung ersten Förderabschnitt 53 die ersten Teile 2 und in einem in Förderrichtung zweiten Förderabschnitt 93 die zweiten Teile 4 sortenrein zum Entnahmesystem 16 gefördert. Die Teile 2, 4 können von den Beschickungsvorrichtungen 8, 10 entweder gleichzeitig oder zeitlich aufeinander folgend auf die Bereitstellungsbahn 15a zugeführt werden. Der Förderabschnitt 53 entspricht dabei einem sich zwischen dem Übergabebereich 48 der (Teile 2 zu führenden) Beschickungsvorrichtung 10 und dem Übernahmebereich 51 erstreckenden Längenabschnitt der Bereitstellungsbahn 15a. Der Förderabschnitt 93 entspricht dabei einem sich zwischen dem Übergabebereich 48 der (Teile 4 zu führenden) ersten Beschickungsvorrichtung 8 und dem Übergabebereich 48 der (Teile 2 zu führenden) zweiten Beschickungsvorrichtung 10 erstreckenden Längenabschnitt der Bereitstellungsbahn 15a.

[00104] Wie in Fig. 9 gezeigt, werden auch die "überschüssigen" Teile 2, 3 in aufeinander folgenden Zeitintervallen der Ausschleusbahn 87 zugeführt, sodass in einem in Förderrichtung

(Pfeil) ersten Förderabschnitt 88 die ersten Teile 2 und in einem in Förderrichtung (Pfeil) zweiten Förderabschnitt 90 die zweiten Teile 3 sortenrein zu an diese Ausschleusbahn 87 angeschlossenen Beschickungsvorrichtungen 9, 10 gefördert werden.

[00105] Diese leistungsoptimierte Maßnahme für den Bereitstellungsvorgang ist auch auf die Ausführungen gemäß den Fig. 1 bis 7 anwendbar.

[00106] In Fig. 10 ist ein Fertigungssystem mit einer Fertigungsanlage 94 gezeigt, welche Arbeitsstationen 96 und eine diese miteinander verbindende Transportvorrichtung 97 für Teileträger 98 umfasst. Die Transportvorrichtung 97 bildet Transport- und Umlenkmodule 99, 100 aus, welche mit unabhängig voneinander arbeitenden Vorschubvorrichtungen 101 versehen sind. Die Teileträger 98 sind voneinander unabhängig entlang der Transport- und Umlenkmodule 99, 100 zwischen den Arbeitsstationen 96 verfahrbar. Die Vorschubvorrichtungen 101 sind vorzugsweise durch Zahnriemen gebildet, welche formschlüssig mit dem Teileträger 98 in Eingriff stehen. Die Teileträger 98 sind außerdem mit Halteaufnahmen 102 für die Teile 2 bis 7 versehen.

[00107] Eine derartige Transportvorrichtung 97 für Teileträger 98 ist beispielsweise aus der DE 40 06 312 A1 oder WO 2002/072453 A2 bekannt.

[00108] Die Arbeitsstationen 96 können entweder als vollautomatisierte Arbeitsstationen oder Handarbeitsplätze gestaltet sein. In den Arbeitsstationen 96 können Montageoperationen, Fügeoperationen, eine Qualitätsprüfung und dgl. durchgeführt werden.

[00109] Zwischen der Fertigungsanlage 94 und der Vorrichtung 1; 56; 65; 66; 84 zum Fördern und Sortieren von unterschiedlichen Teilen 2 bis 7 ist ein Teilepuffer 17; 103 angeordnet. Der in dieser Fig. gezeigte Teilepuffer 103 umfasst im Gegensatz zu dem oben beschriebenen Teilepuffer 17 mehrere Teileträger 104, wobei jeder Teileträger 104 zumindest eine Teileaufnahme 26 ausbildet wie in der Fig. 10 in strichlierte Linien angedeutet. Die Teileaufnahme 26 eines Teileträgers 104 ist dazu geeignet einen Teiletyp (sortenrein) aufzunehmen. Somit wird mittels der Teileträger 104 ein Sortiment an unterschiedlichen Teiletypen im Teilespeicher 103 bereitgestellt.

[00110] Die Teileträger 104 können über eine Transportvorrichtung 105 zwischen dem Übernahmebereich 51 der Vorrichtung 1; 56; 65; 66; 84 und einem Übernahmebereich 106 der Fertigungsanlage 94, vorzugsweise mit einem Antriebsmotor 107 getaktet (intermittierend) verfahren.

[00111] Eine derartige Transportvorrichtung 104 für Teileträger 103 ist beispielsweise aus der DE 39 90 012 A1 bekannt.

[00112] Wie in der Fig. gezeigt, ist es auch möglich, dass der Teilespeicher 104 eine Prüfstation 108 aufweist. Diese ist entlang der Transportvorrichtung 105 zwischen dem Übernahmebereich 51 und dem Übernahmebereich 105 angeordnet. In der Prüfstation 108 kann beispielsweise die Maßhaltigkeit, Formgenauigkeit der Teile 2 bis 7 und dgl. geprüft werden.

[00113] Im Übernahmebereich 106 ist eine Handhabungsvorrichtung 109 angeordnet, welche die Teile 2 bis 7 vom Teilespeicher 104 auf einen oder mehrere Teileträger 98 der Fertigungsanlage 94 übergibt.

[00114] Im Nachfolgenden wird die Manipulation der Teile 2 bis 7 zwischen der Vorrichtung 1; 56; 65; 66; 84 zum Fördern und Sortieren, dem Teilepuffer 17; 103 und der Fertigungsanlage 94 beschrieben.

[00115] Wie oben beschrieben, werden die Teile 2 bis 7 durch das Entnahmesystem 16 im Übernahmebereich 51 von der Bereitstellungsbahn 15a; 15b abgeführt und sortenrein an den Teileaufnahmen 26 zwischengespeichert.

[00116] Gemäß den Ausführungen in den Fig. 1 bis 9 mit einem Teileträger 25 wird ein erster Teil 2 an einer ersten Teileaufnahme 26 abgelegt, der Teileträger 25 nachgedreht und ein zweiter Teil 3 an einer zweiten Teileaufnahme 26 abgelegt usw. Dieser Vorgang wiederholt sich

solange, bis für alle im Fertigungsprozess erforderlichen Teile 2 bis 7 der Istbestand im Teilepuffer 17 erreicht ist. Die Teile 2 bis 7 werden sodann über die Handhabungsvorrichtung 109 vom Teilepuffer 17 übernommen und auf Halteaufnahmen 102 der Teileträger 98 abgelegt. Dabei können Teile 2 bis 7 von ausschließlich einem Teiletyp auf einen Teileträger 98 oder unterschiedlichen Teiletyps auf einem Teileträger 98 abgelegt werden.

[00117] Gemäß der Ausführung in Fig. 10 mit mehreren Teileträgern 104 wird ein erster Teil 2 an einer Teileaufnahme 26 eines ersten Teileträgers 104 abgelegt, der erste Teileträger 104 aus dem Übernahmebereich 51 weggefahren und ein zweiter Teileträger 104 in den Übernahmebereich 51 eingefahren und ein zweiter Teil 3 an einer Teileaufnahme 26 eines zweiten Teileträgers 104 abgelegt usw. Dieser Vorgang wiederholt sich solange, bis für alle im Fertigungsprozess erforderlichen Teile 2 bis 7 der Istbestand im Teilespeicher 103 erreicht ist. Die Teile 2 bis 7 werden sodann über die Handhabungsvorrichtung 109 von den nacheinander in den Übergabebereich 106 antransportierten Teileträgern 104 übernommen und auf Halteaufnahmen 102 der Teileträger 98 abgelegt. Dabei können Teile 2 bis 7 von ausschließlich einem Teiletyp auf einen Teileträger 98 oder unterschiedlichen Teiletyps auf einem Teileträger 98 abgelegt werden.

[00118] Abschließend sei noch darauf hingewiesen, dass die Beschickungsvorrichtungen 8 bis 13 nur beispielhaft dargestellt sind. Es ist jede beliebige Bauweise denkbar und ist insbesondere die konstruktive Ausgestaltung der Fördervorrichtungen 38, 39 durch die zu fördernden Teile 2 bis 7 bestimmt. Beschickungsvorrichtungen 8 bis 13 der genannten Art sind beispielsweise aus der DE 30 15 785 C2, CH 663 404 A5 oder DE 41 26 689 A1 bekannt.

[00119] Die Bereitstellungsbahnen 15a, 15b und Ausschleusbahnen 27, 28; 59; 69, 70 sind zweckmäßigerweise motorisch angetrieben, könnten im Grundsatz aber auch als Schwerkraftförderer ausgebildet sein.

[00120] Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus der Vorrichtung 1; 56; 65; 66; 84 zum Fördern und Sortieren von unterschiedlichen Teilen 2 bis 7 diese bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

BEZUGSZEICHENAUFSTELLUNG

1 Vorrichtung	21 Handhabungsvorrichtung
2 Teil	22 Antriebssystem
3 Teil	23 Linearantrieb
4 Teil	24 Linearantrieb
5 Teil	25 Teileträger
6 Teil	26 Teileaufnahme
7 Teil	27 Ausschleusbahn
8 Beschickungsvorrichtung	28 Ausschleusbahn
9 Beschickungsvorrichtung	29 Sortierweiche
10 Beschickungsvorrichtung	30 Sortierweiche
11 Beschickungsvorrichtung	31 Förderbahn
12 Beschickungsvorrichtung	32 Aufbewahrungsbehälter
13 Beschickungsvorrichtung	33 Maschinengestell
14 Bereitstellungsvorrichtung	34 Teilespeicher
15 Bereitstellungsbahn	35 Vereinzelungsvorrichtung
16 Entnahmesystem	36 Vereinzelungsabschnitt
17 Teilepuffer	37 Vereinzelungsabschnitt
18 Ausschleusvorrichtung	38 Fördervorrichtung
19 Sortiervorrichtung	39 Fördervorrichtung
20 Teilespeichersystem	40 Förderabschnitt

41	Schöpfungsbereich	76	Förderabschnitt
42	Abgabebereich	77	Sortierweiche
43	Mitnahmeorgan	78	Sortierweiche
44	Schurrenboden	79	Zuführschurre
45	Schurrenseitenwand	80	Ausschleusvorrichtung
46	Vereinzelungsbahn	81	Sortiervorrichtung
47	Antriebsvorrichtung	82	Sortierweiche
48	Übergabebereich	83	Sortierweiche
49	Teilerücklauf	84	Vorrichtung
50	Gehäuseteil	85	Ausschleusvorrichtung
51	Übernahmebereich	86	Sortiervorrichtung
52	Kamerasystem	87	Ausschleusbahn
53	Förderabschnitt	88	Förderabschnitt
54	Förderabschnitt	89	Förderabschnitt
55		90	Förderabschnitt
56	Vorrichtung	91	Förderabschnitt
57	Ausschleusvorrichtung	92	Förderabschnitt
58	Sortiervorrichtung	93	Förderabschnitt
59	Ausschleusbahn	94	Fertigungsanlage
60	Förderabschnitt	95	
61	Förderabschnitt	96	Arbeitsstation
62	Förderabschnitt	97	Transportvorrichtung
63	Sortierweiche	98	Teileträger
64		99	Transportmodul
65	Vorrichtung	100	Umlenkmodul
66	Vorrichtung	101	Vorschubvorrichtung
67	Ausschleusvorrichtung	102	Halteaufnahme
68	Sortiervorrichtung	103	Teilepuffer
69	Ausschleusbahn	104	Teileträger
70	Ausschleusbahn	105	Transportvorrichtung
71	Förderabschnitt	106	Übernahmebereich
72	Förderabschnitt	107	Antriebsmotor
73	Förderabschnitt	108	Prüfstation
74	Förderabschnitt	109	Handhabungsvorrichtung
75	Förderabschnitt		

Ansprüche

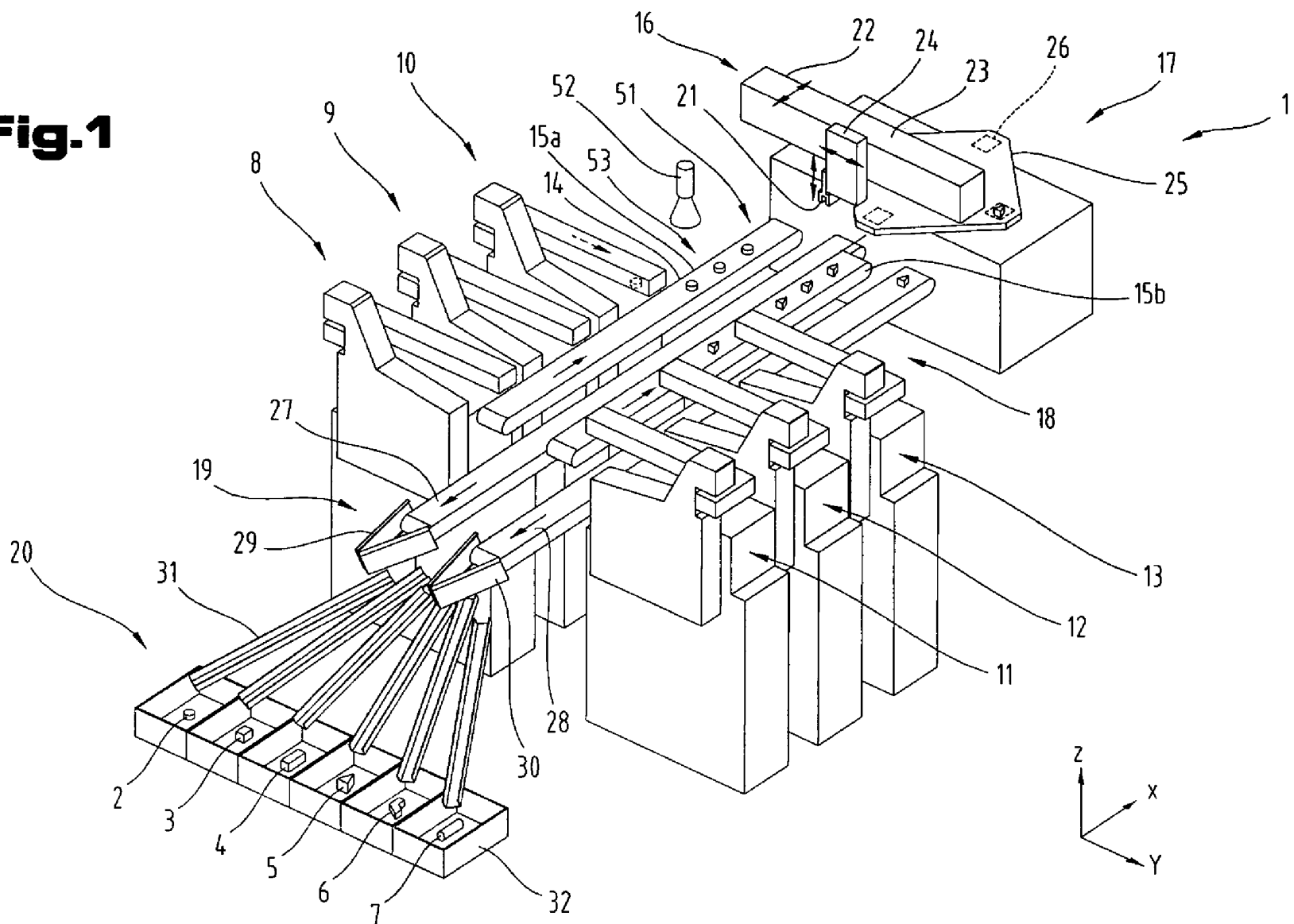
1. Verfahren zum Fördern unterschiedlicher Teile (2 bis 7) zu einem Entnahmesystem (16), bei dem die Teile (2 bis 7) eines ersten Teiletyps von einer ersten Beschickungsvorrichtung (8 bis 13) vereinzelt und Teile (2 bis 7) eines zweiten Teiletyps von einer zweiten Beschickungsvorrichtung (8 bis 13) vereinzelt und von den Beschickungsvorrichtungen (8 bis 13) an Übergabebereichen (48) sortenrein einer Bereitstellungsvorrichtung (14) zugeführt und mittels dieser von den Übergabebereichen (48) bis hin zu einem von den Übergabebereichen (48) entfernt liegenden Übernahmebereich (51) sortenrein gefördert werden, sodass das Entnahmesystem (16) die Teile (2 bis 7) zur nachfolgenden Weiterverarbeitung vom Übernahmebereich (51) übernehmen kann, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Teile (2 bis 7) von den Beschickungsvorrichtungen (8 bis 13) an den Übergabebereichen (48) jeweils sortenrein, vereinzelt zu voneinander getrennt steuerbaren Bereitstellungsbahnen (15a, 15b) zugeführt und jeweils auf den Bereitstellungsbahnen (15a, 15b) in einem Förderabschnitt (53; 93) sortenrein in den Übernahmebereich (51) zum Entnahmesystem (16) gefördert werden.
2. Verfahren nach einem der Ansprüche 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ersten Teile (2 bis 7) in einem Entnahmevorgang vom Entnahmesystem (16) von der ersten Bereitstellungsbahn (15a) zur Weiterverarbeitung abgeführt und die zweiten Teile (2 bis 7) in einem Bereitstellungsvorgang der zweiten Bereitstellungsbahn (15b) zugeführt und zum Entnahmesystem (16) gefördert werden, wobei der Entnahmevorgang und Bereitstellungsvorgang voneinander entkoppelt, parallel durchgeführt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bereitstellungsbahn (15a, 15b) von voneinander getrennt steuerbaren Beschickungsvorrichtungen (8 bis 13) unterschiedliche Teile (2 bis 7) sortenrein, vereinzelt zugeführt werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bereitstellungsbahn (15a, 15b) unterschiedliche Teile (2 bis 7) in aufeinander folgenden Bereitstellungsvorgängen zugeführt werden, wobei vorerst Teile (2 bis 7) eines vorangegangenen Bereitstellungsvorganges von der Bereitstellungsbahn (15a, 15b) entfernt werden, ehe der Bereitstellungsbahn (15a, 15b) in einem nachfolgenden Bereitstellungsvorgang neuerlich Teile (2 bis 7) von einer der Beschickungsvorrichtungen (8 bis 13) zugeführt werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bereitstellungsbahn (15a, 15b) von Beschickungsvorrichtungen (8 bis 13) unterschiedliche Teile (2 bis 7) sortenrein, vereinzelt auf in Förderrichtung mit Abstand hintereinander liegende Förderabschnitte (53, 93) zugeführt und auf dieser Bereitstellungsbahn (15a, 15b) in einem in Förderrichtung ersten Förderabschnitt (53) die ersten Teile (2 bis 7) und einem in Förderrichtung zweiten Förderabschnitt (93) die zweiten Teile (2 bis 7) sortenrein zum Entnahmesystem (16) gefördert werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beschickungsmenge an Teilen (2 bis 7), welche von der Beschickungsvorrichtung (8 bis 13) der Bereitstellungsbahn (15a, 15b) zugeführt werden, höher ist als die Entnahmemenge an Teilen (2 bis 7), welche vom Entnahmesystem (16) zur Weiterverarbeitung von der Bereitstellungsbahn (15a, 15b) abgeführt werden, und dass die Teile (2 bis 7) aus der Differenzmenge zwischen der Beschickungs- und Entnahmemenge von der Bereitstellungsbahn (15a, 15b) einer Ausschleusvorrichtung (18; 57; 67; 80) zugeführt werden.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Teile (2 bis 7) durch die Ausschleusvorrichtung (18) auf einer Ausschleusbahn (27, 28) in einem Förderabschnitt (54) sortenrein zu einem Teilespeichersystem (20) gefördert und im Teilespeichersystem (20) sortiert nach Teiletypen in Aufbewahrungsbehälter (32) gesammelt werden.

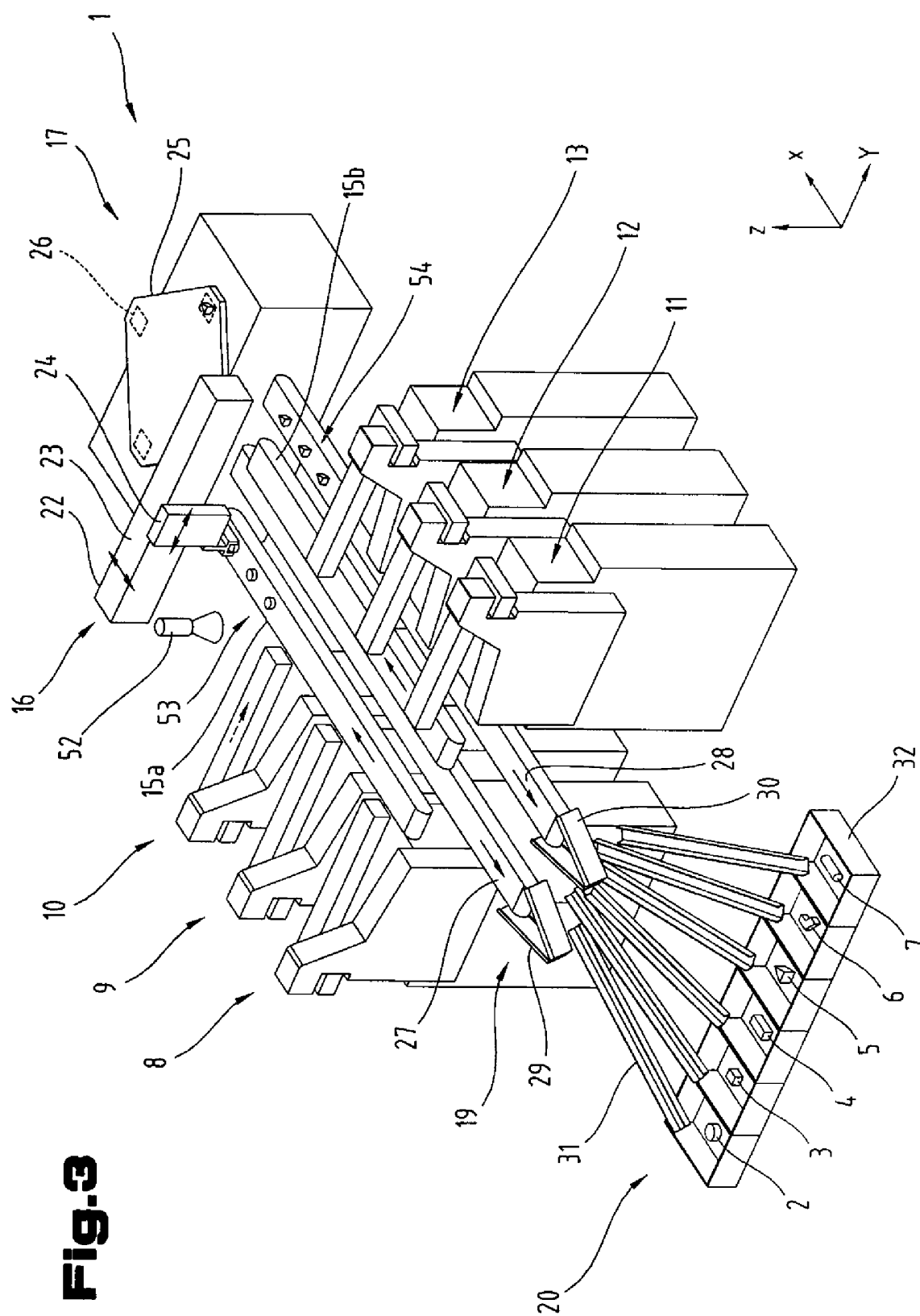
8. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Teile (2 bis 7) durch die Ausschleusvorrichtung (57; 67; 80) auf einer Ausschleusbahn (27, 28; 59; 69, 70) in einem Förderabschnitt (54; 60 bis 62; 71 bis 76) sortenrein zu den Beschickungsvorrichtungen (8 bis 13) gefördert und von den Beschickungsvorrichtungen (8 bis 13) neuerlich sortenrein zu den Bereitstellungsbahnen (15a, 15b) zugeführt werden.
9. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Teile (2 bis 7) einer Ausschleusbahn (27, 28; 59; 69, 70) der Ausschleusvorrichtung (18; 57; 67; 80) zeitlich aufeinander folgend sortenrein zugeführt werden und dass in einem in Förderrichtung ersten Förderabschnitt (88) die ersten Teile (2 bis 7) und in einem in Förderrichtung zweiten Förderabschnitt (90) die zweiten Teile (2 bis 7) sortenrein zu an die Ausschleusbahn (27, 28; 59; 69, 70) angeschlossene Beschickungsvorrichtungen (8 bis 13) oder einem Teilespeichersystem (20) gefördert werden.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Entnahme der Teile (2 bis 7) von der Bereitstellungsbahn (15a; 15b) mit dem Entnahmesystem (16), insbesondere einer Handhabungsvorrichtung (21), durch ein Kamerasystem (52) überwacht oder gesteuert wird.
11. Vorrichtung (1; 56; 65; 66; 84) zum Fördern unterschiedlicher Teile (2 bis 7) zu einem Entnahmesystem (16), insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 10, mit einer ersten Beschickungsvorrichtung (8 bis 13) zum Fördern und Vereinzeln von Teilen (2 bis 7) eines ersten Teiletyps und einer zweiten Beschickungsvorrichtung (8 bis 13) zum Fördern und Vereinzeln von Teilen (2 bis 7) eines zweiten Teiletyps sowie einer Bereitstellungsvorrichtung (14), wobei jede Beschickungsvorrichtung (8 bis 13) an die Bereitstellungsvorrichtung (14) angeschlossen ist und einen Teilespeicher (34) und eine Vereinzelungsvorrichtung (35) aufweisen und wobei die Teile (2 bis 7) von den Beschickungsvorrichtungen (8 bis 13) an von diesen ausgebildeten Übergabebereichen (48) sortenrein auf die Bereitstellungsvorrichtung (14) übergeben und mittels dieser von den Übergabebereichen (48) bis hin zu einem von den Übergabebereichen (48) entfernt liegenden Übernahmebereich (51) sortenrein förderbar sind, sodass die Teile (2 bis 7) zur nachfolgenden Weiterverarbeitung vom Übernahmebereich (51) mittels dem Entnahmesystem (16) übernehmbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung (1; 56; 65; 66; 84) voneinander getrennt steuerbare Bereitstellungsbahnen (15a, 15b), auf denen jeweils die Teile (2 bis 7) zumindest über einen Förderabschnitt (53; 93) sortenrein in den Übernahmebereich (51) zum Entnahmesystem (16) förderbar sind, und mehrere Beschickungsvorrichtungen (8 bis 13) aufweist, mit denen die Teile (2 bis 7) an den Übergabebereichen (48) jeweils sortenrein, vereinzelt zu den Bereitstellungsbahnen (15a, 15b) zuführbar sind.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass an eine erste Bereitstellungsbahn (15a) eine erste Beschickungsvorrichtung (8 bis 10) und an eine zweite Bereitstellungsbahn (15b) eine zweite Beschickungsvorrichtung (11 bis 13) angeschlossen sind.
13. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass an die Bereitstellungsbahn (15a, 15b) mehrere Beschickungsvorrichtungen (8 bis 13) angeschlossen sind.
14. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beschickungsvorrichtungen (8 bis 13) entlang der Bereitstellungsbahn (15a, 15b) hintereinander angeordnet sind.
15. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung (1; 56; 65; 66; 84) eine Ausschleusvorrichtung (18; 57; 67; 80) zum Abfördern von Teilen (2 bis 7) aus der Differenzmenge zwischen einer Beschickungsmenge, welche von der Beschickungsvorrichtung (8 bis 13) der Bereitstellungsbahn (15a, 15b) zugeführt wird, und einer Entnahmemenge, welche vom Entnahmesystem (16) zur Weiterverarbeitung von der Bereitstellungsbahn (15a, 15b) abgeführt wird, aufweist.

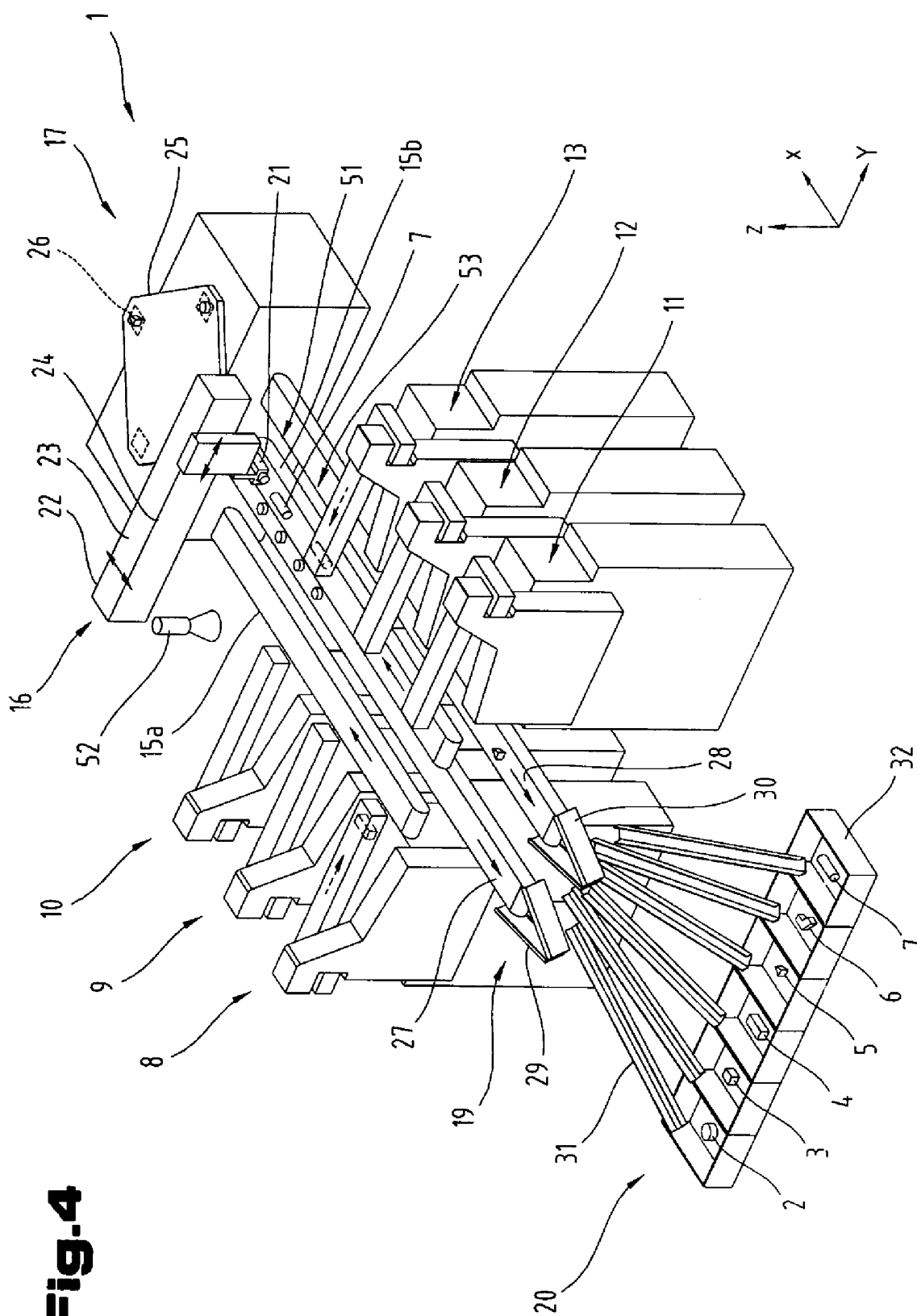
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ausschleusvorrichtung (57; 67; 80) zumindest eine Ausschleusbahn (27, 28; 59; 69, 70) umfasst und die Beschickungsvorrichtungen (8 bis 13) an die Ausschleusbahn (27, 28; 59; 69, 70) angeschlossen sind.
17. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ausschleusvorrichtung (18) an ein Teilespeichersystem (20) mit einer Sortiervorrichtung (19) und Stellplätzen für Aufbewahrungsbehälter (32) für die Teile (2 bis 7) angeschlossen ist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder Bereitstellungsbahn (15a, 15b) eine Ausschleusbahn (27, 28; 59; 69, 70) zugeordnet ist.
19. Fertigungssystem zur Herstellung von mehrteiligen Baugruppen, das eine Fertigungsanlage (94) mit Arbeitsstationen (96) und einer diese miteinander verbindenden Transportvorrichtung (97) sowie eine Vorrichtung (1; 56; 65; 66; 84) zum Fördern, Vereinzeln und Sortieren von unterschiedlichen Teilen (2 bis 7) aufweist, wobei Teileträger (98) mit den Teilen (2 bis 7) durch die Transportvorrichtung (97) zwischen den Arbeitsstationen (96) verfahrbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen der Fertigungsanlage (94) und der Vorrichtung (1; 56; 65; 66; 84) zum Fördern, Vereinzeln und Sortieren von unterschiedlichen Teilen (2 bis 7) zumindest ein Teilespeicher (17; 103) zur sortenreinen, temporären Pufferung der Teile (2 bis 7) an mehreren Teileaufnahmen (26) angeordnet ist und dass die Vorrichtung (1; 56; 65; 66; 84) zum Fördern, Vereinzeln und Sortieren von unterschiedlichen Teilen (2 bis 7) nach einem der Ansprüche 11 bis 16 ausgebildet ist.

Hierzu 10 Blatt Zeichnungen

Fig.1







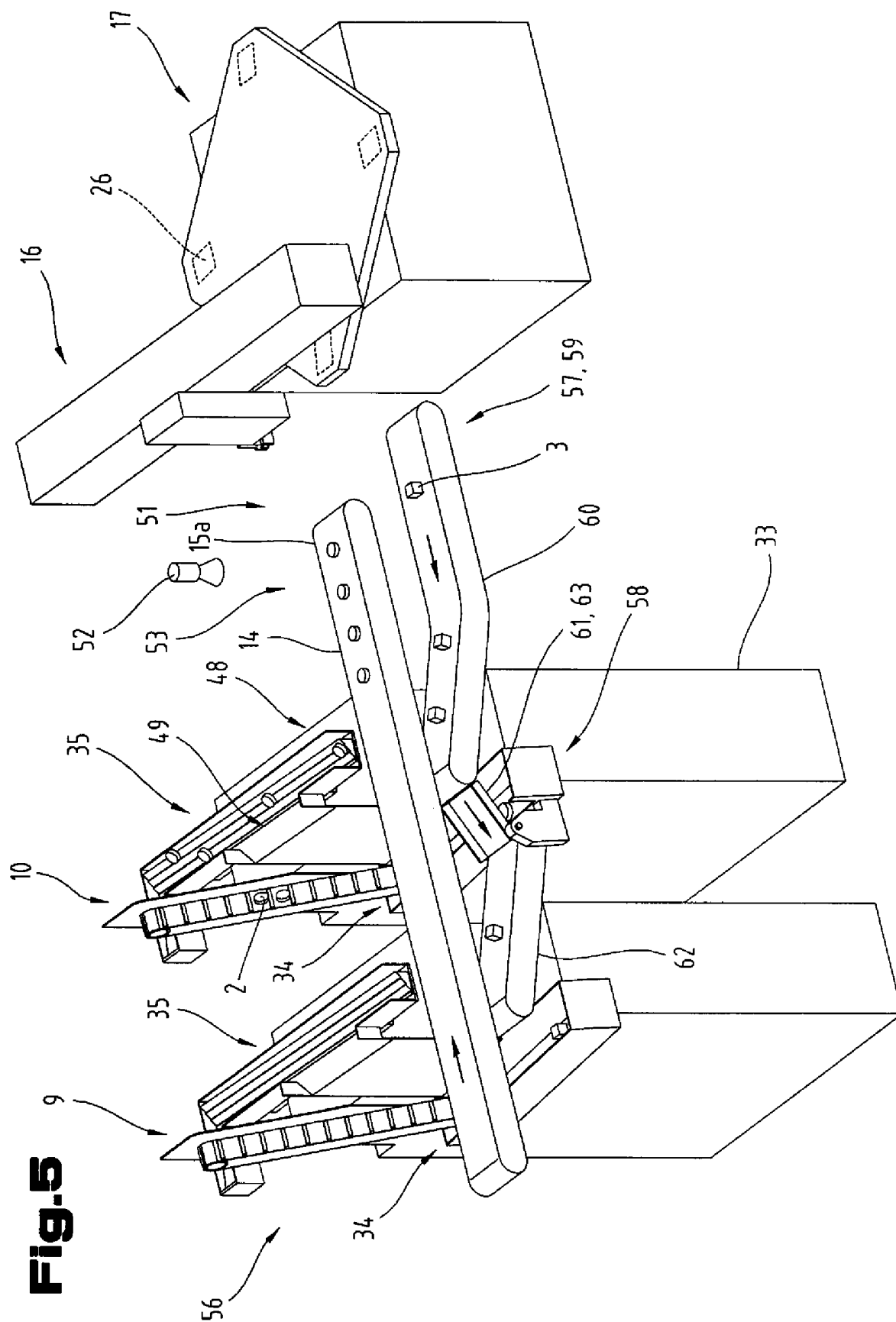


Fig. 5

Fig.6

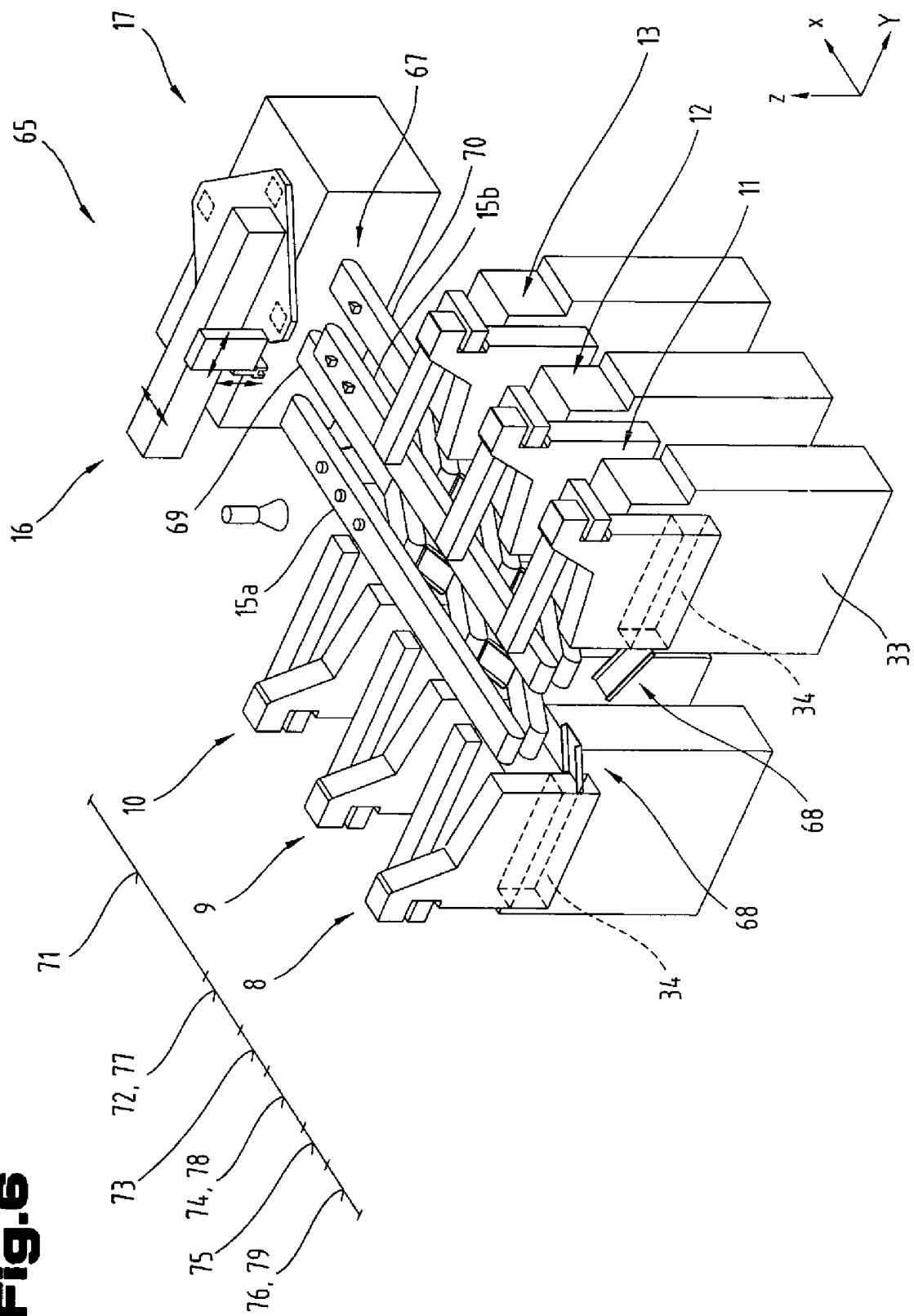
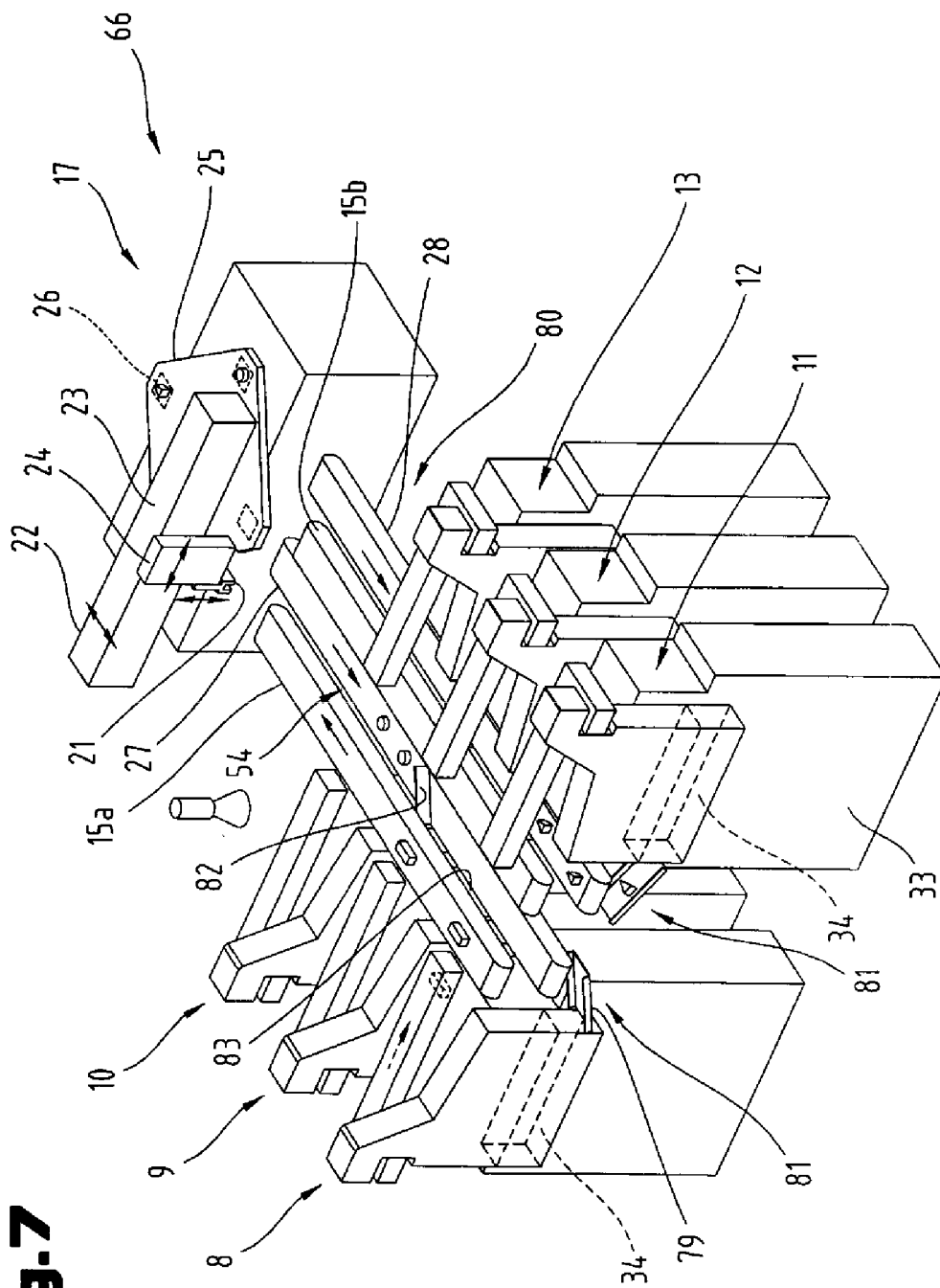


Fig.7





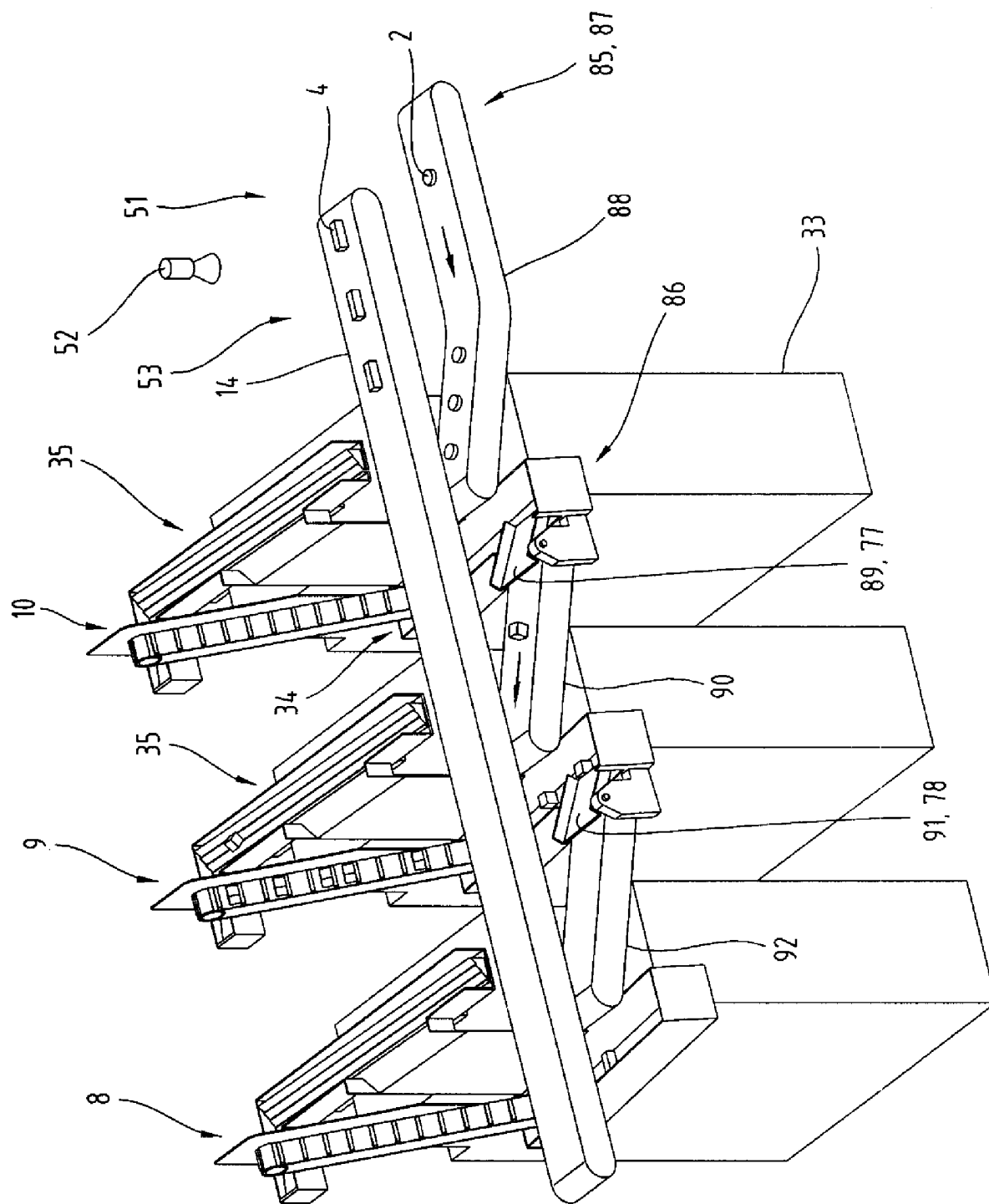
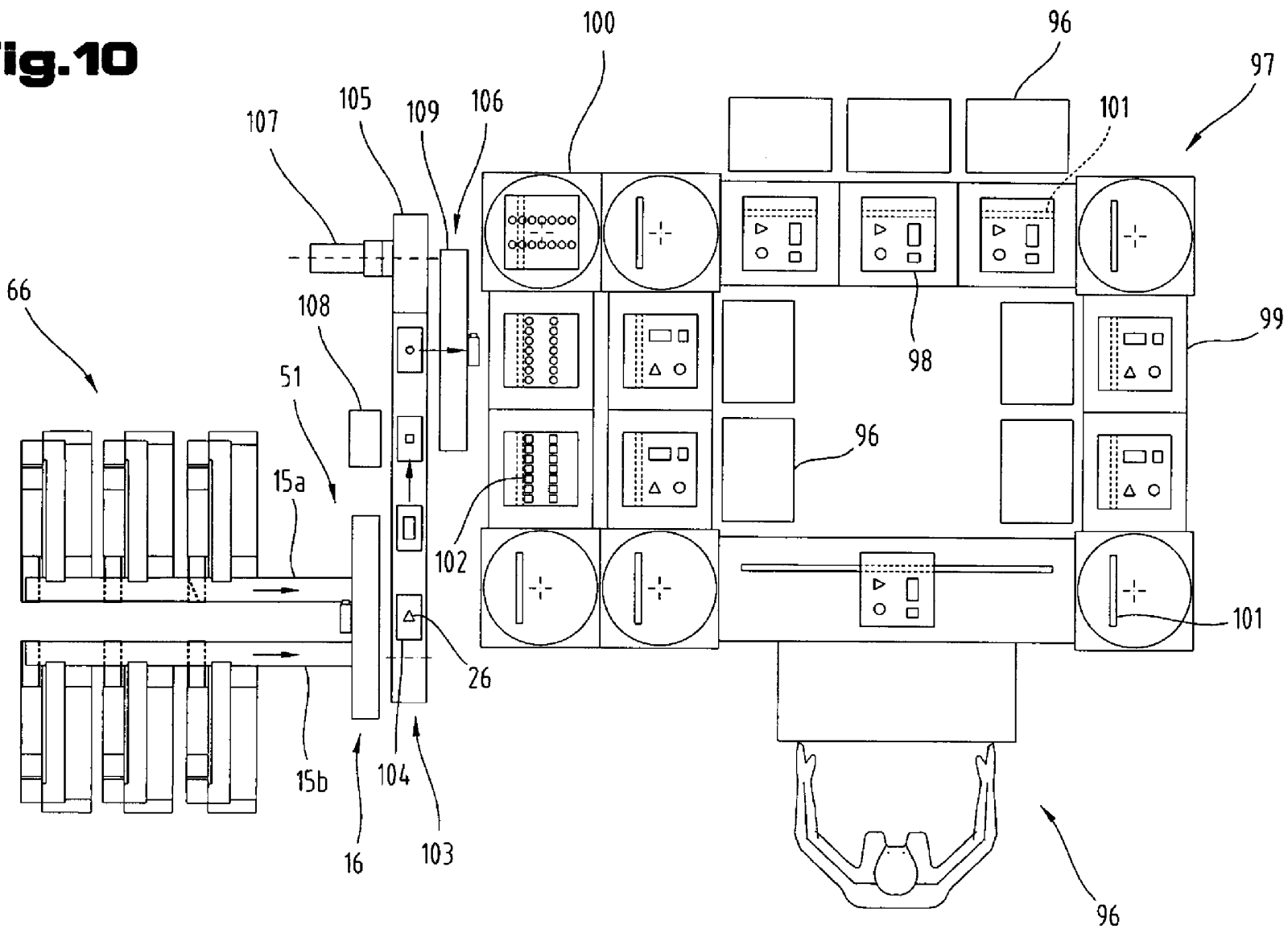


Fig. 9

84

Fig.10



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC: B65G 47/10 (2006.01); B65G 47/14 (2006.01); B65G 47/71 (2006.01); B65G 47/72 (2006.01); B65G 1/137 (2006.01); B65G 47/46 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: B65G 47/14B4; B65G 47/14B4F; B65G 47/14B6; B65G 47/71; B65G 47/72; B65G 1/137; B65G 47/46;		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): B65G		
Konsultierte Online-Datenbank: WPI, EPODOC, cl txten, cl txtde		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 17. März 2011 eingereichten Ansprüchen 1–19 erstellt. Die in der Gebrauchsmusterschrift veröffentlichten Ansprüche könnten im Verfahren geändert worden sein (§ 19 Abs. 4 GMG), sodass die Angaben im Recherchenbericht, wie Bezugnahme auf bestimmte Ansprüche, Angabe von Kategorien (X, Y, A), nicht mehr zutreffend sein müssen. In die dem Recherchenbericht zugrundeliegende Fassung der Ansprüche kann beim Österreichischen Patentamt während der Amtsstunden Einsicht genommen werden.		
Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 102009015618 A1 (SIM AUTOMATION GMBH & CO. KG) 11. November 2010 (11.11.2010) Fig. 1a, 1b, 3, [0006], [0009]–[0020], [0029]–[0034], [0040], [0041], Ansprüche 1, 2	1–19
Datum der Beendigung der Recherche: 3. Mai 2012		☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt Prüfer(in): STEINZ-KRISMANIC C.
¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente:		
X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.		