

(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
18. September 2008 (18.09.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/109902 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B25J 5/02 (2006.01) **B25J 9/10** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2008/000079

(22) Internationales Anmeldedatum:
5. März 2008 (05.03.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
GM 147/2007 9. März 2007 (09.03.2007) AT

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **PAL-TEC AUTOMATION GMBH** [AT/AT]; Tes-
lastrasse 6, A-8074 Grambach (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **REISINGER, Erwin**
[AT/AT]; Fasangasse 17, A-8055 Graz-Seiersberg (AT).

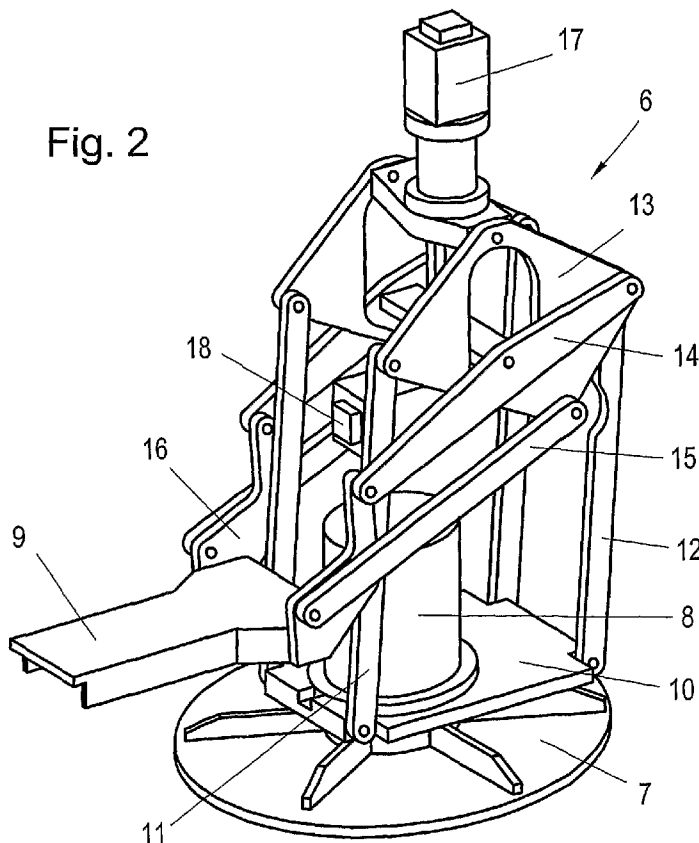
(74) Anwalt: **MIKSOVSKY, Alexander**; Miksovsky & Poll-
hammer OEG, Währingerstrasse 3, A-1096 Wien (AT).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,
MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MANIPULATOR FOR CHARGING AT LEAST ONE MACHINE, IN PARTICULAR A TOOL MACHINE, AND
CHARGING DEVICE FOR SAID TYPE OF MACHINE

(54) Bezeichnung: MANIPULATOR FÜR DIE BELADUNG WENIGSTENS EINER MASCHINE, INSBESONDERE WERK-
ZEUGMASCHINE. UND BELADEVORRICHTUNG FÜR EINE DERARTIGE MASCHINE



(57) Abstract: The invention relates to a manipulator (6) for charging at least one machine, in particular a tool machine, and/or a store with palettes, that supports, in particular, a plurality of objects, in particular work pieces that are to be machined. Said manipulator (6) comprises a lever (9) that is mounted on a support (8) and that is used to receive and transport a palette. Said lever (9) can be raised and lowered on an essentially vertical plane and can be displaced in the direction to and from one of the plurality of palette bearing plates. The lever (9) support (8) can be rotated or pivoted about an essentially vertical axis such that the lever (9) support (8) can also be displaced at least in one measurement in a linear direction (22) that extends parallel to two adjacent palette bearing plates (1, 20) of the machine and/or at least two adjacent palette bearing plates (4) of the store. As a result, respectively one palette (3) of the machine and/or palette bearing plate (4) of the store can be received or arranged by the lever (9) of the manipulator (6). An enlarged insertion area of a manipulator (6) can be obtained in a thus equipped charging device due to the additional linear displacement direction or axis along the guide (21).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/109902 A1



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

MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,
BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(57) Zusammenfassung: Bei einem Manipulator (6) für die Beladung wenigstens einer Maschine, insbesondere Werkzeugmaschine, und/oder eines Speichers mit Paletten, welche insbesondere jeweils eine Mehrzahl von Gegenständen, insbesondere zu bearbeitenden Werkstücken, tragen, wobei der Manipulator (6) eine an einem Support (8) gelagerte Gabel (9) zum Aufnehmen und Transportieren jeweils einer Palette aufweist, wobei die Gabel (9) in einer im wesentlichen vertikalen Ebene heb- und senkbar und in Richtung zu und weg von einem einer Mehrzahl von Palettenlagerplätzen bewegbar ist, und der Support (8) der Gabel (9) darüber hinaus um eine im wesentlichen senkrechte Achse drehbar bzw. verschwenkbar ist, ist vorgesehen, daß der Support (8) der Gabel (9) zusätzlich entlang einer linearen Richtung (22), die parallel zu zwei nebeneinander liegenden Palettenaufnahmeplätzen (1, 20) der Maschine und/oder wenigstens zwei nebeneinanderliegenden Palettenlagerplätzen (4) des Speichers verläuft, wenigstens in einem Ausmaß verschiebbar ist, daß durch die Gabel (9) des Manipulators (6) jeweils eine Palette (3) an den Palettenaufnahmeplätzen (1, 20) der Maschine und/oder Palettenlagerplätzen (4) des Speichers aufnehmbar und/oder anordenbar ist, wobei durch die zusätzliche, lineare Bewegungsrichtung bzw. -achse entlang der Führung (21) ein vergrößerter Einsatzbereich eines Manipulators (6) bei einer damit auszurüstenden Beladevorrichtung erzielbar ist.

MANIPULATOR FÜR DIE BELADUNG WENIGSTENS EINER MASCHINE,
INSBESONDERE WERKZEUGMASCHINE, UND BELADEVORRICHTUNG FÜR EINE
DERARTIGE MASCHINE

- 5 Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Manipulator für die Beladung wenigstens einer Maschine, insbesondere Werkzeugmaschine, und/oder eines Speichers mit Paletten, welche insbesondere jeweils eine Mehrzahl von Gegenständen, insbesondere zu bearbeitenden Werkstücken, tragen, wobei der Manipulator eine an einem Support gelagerte Gabel zum Aufnehmen und Transportieren jeweils einer Palette
- 10 aufweist, wobei die Gabel in einer im wesentlichen vertikalen Ebene heb- und senkbar und in Richtung zu und weg von einem einer Mehrzahl von Palettenlagerplätzen bewegbar ist, und der Support der Gabel darüber hinaus um eine im wesentlichen senkrechte Achse drehbar bzw. verschwenkbar ist. Die Erfindung bezieht sich darüber hinaus auf eine Beladevorrichtung für wenigstens eine Maschine, insbesondere Werkzeugmaschine, umfassend eine Beladestation für jeweils eine Palette mit einer Mehrzahl von zu bearbeitenden Werkstücken, wenigstens eine Ent- bzw. Beladestation für
- 15 die Maschine, insbesondere Werkzeugmaschine, und eine Mehrzahl von Palettenlager- bzw. -speicherplätzen zur Anordnung bzw. Aufnahme von jeweils einer Palette.
- 20 Im Zusammenhang mit der Beladung einer Maschine, insbesondere Werkzeugmaschine, ist es bekannt, zu bearbeitende Gegenstände bzw. Werkstücke auf einer Palette für die Bearbeitung in der Maschine vorzubereiten und eine Palette mit derartigen zu bearbeitenden Werkstücken an einer Beladestation für die Maschine zur Verfügung zu stellen, wobei über in der Maschine, insbesondere Werkzeugmaschine, enthaltene
- 25 Aufnahme- bzw. Greifvorrichtungen jeweils eine Entnahme eines zu bearbeitenden Werkstücks von der Palette erfolgt. Nach vollständiger Bearbeitung sämtlicher auf einer Palette vorbereiteter bzw. angeordneter, zu bearbeitender Werkstücke wird die Palette mit den nunmehr fertig bearbeiteten Werkstücken wiederum entfernt, worauf eine neue Palette mit zu bearbeitenden Werkstücken der Maschine, insbesondere
- 30 Werkzeugmaschine, zur Verfügung gestellt wird. Für eine derartige Handhabung von Paletten werden insbesondere automatisierte Manipulatoren verwendet, welche im wesentlichen automatisch gesteuert einen Transport von mit zu bearbeitenden Werkstücken beladenen Paletten von und zu der Maschine, insbesondere Werkzeugmaschine, und zwischen gegebenenfalls vorzusehenden Lager- bzw. Speicherplätzen
- 35 und/oder Beladestationen von Paletten mit zu bearbeitenden Werkstücken bzw. die Entnahme von zu bearbeitenden Werkstücken transportieren.

Im Zusammenhang mit derartigen Manipulatoren sind einerseits Ausführungsformen bekannt, bei welchen eine Bewegung einer Gabel zur Aufnahme bzw. Abstützung jeweils einer Palette in einer im wesentlichen vertikalen Richtung im Sinn eines Anhebens und Absenkens einer Palette als auch einer hin- und hergehenden Bewegung in Richtung zu und weg von einem Palettenlagerplatz in einer im wesentlichen horizontalen Richtung erzielbar ist. Darüber hinaus ist zur Bedienung von mehreren Palettenlagerplätzen, welche im wesentlichen halbkreisförmig angeordnet sind, eine Rotation um eine im wesentlichen vertikale Achse eines die Gabel tragenden bzw. abstützenden Supports vorgesehen. Die im wesentlichen orthogonal aufeinander erfolgenden Bewegungen der Gabel des Manipulators in einer im wesentlichen vertikalen bzw. senkrechten Ebene erfolgen bei bekannten Ausführungsformen durch Bereitstellen einer Schlittenführung für die Gabel für die hin- und hergehende Bewegung in einer im wesentlichen horizontalen Richtung. Darüber hinaus ist im Bereich des Schlittens üblicherweise eine Hubvorrichtung vorgesehen, welche beispielsweise von einem im wesentlichen vertikal angeordneten Zylinderkolbenaggregat für ein Anheben und Absenken der Gabel und somit der Palette entsprechend gegebenenfalls unterschiedlichen Höhen von Palettenlagerplätzen als auch für ein zuverlässiges Anheben und Absenken von Paletten von Palettenlagerplätzen zu ermöglichen. Anstelle einer derartigen Hubvorrichtung, mit welcher üblicherweise große Hubhöhen bewältigbar sind, kann auch insbesondere in die Schlittenführung integriert eine Ausbildung mit zueinander geneigten Schrägflächen vorgesehen sein, so daß gemeinsam mit einer hin- und hergehenden Bewegung durch miteinander zusammenwirkende Schrägflächen gleichzeitig ein Anheben und Absenken der Gabel und somit einer Palette erfolgt, wobei in diesem Fall lediglich relativ geringe Hubhöhen bewältigt werden können.

Anstelle von mit einem Drehantrieb ausgebildeten Manipulatoren, welche üblicherweise eine vergleichsweise geringe Anzahl von Palettenlagerplätzen bzw. Beladestationen bedienen können, welche im wesentlichen entlang eines Kreisbogens angeordnet sein müssen, sind darüber hinaus lineare und üblicherweise mehrere Etagen bzw. Ebenen aufweisende Palettenlade- und -speichersysteme bekannt, bei welchen ein üblicherweise brückenartiger Manipulator entlang von drei im wesentlichen normal aufeinander stehenden Verschieberichtungen bewegbar ist. Derartige lineare Systeme mit üblicherweise mehreren Etagen bzw. Ebenen sind jedoch üblicherweise nur für sehr große Anlagen sinnvoll, da insbesondere der konstruktive und Kostenaufwand zur Konstruktion eines derartigen Linearsystems üblicherweise um wenigstens eine

Größenordnung größer als der konstruktive und Kostenaufwand für die oben erörterten Rotationssysteme ist.

5 Während die eingangs erwähnten, mit einem Drehantrieb versehenen Manipulator vom Rotationstyp somit üblicherweise für kleine Anlagen mit einer vergleichsweise geringen Anzahl von Palettenlager- bzw. -speicherplätzen zum Einsatz gelangen, wobei die damit zusammenwirkenden Maschinen bzw. Werkzeugmaschinen derart ausgebildet sind, daß eine Palette an einer Beladestation mit festgelegtem Ort angeordnet wird, wovon sie durch entsprechende Greifeinrichtungen bzw. Handhabungseinrichtungen
10 von der Maschine, insbesondere Werkzeugmaschine, entnommen wird und worauf nach einer vollständigen Bearbeitung der darauf angeordneten Werkstücke für ein Entladen durch den Manipulator wiederum retourniert wird, sind einen teilweise größeren Durchsatz erlaubende Maschinen, insbesondere Werkzeugmaschinen, bekannt, bei welchen eine Zufuhr einer Palette mit zu bearbeitenden Werkstücken an eine Beladestation erfolgt, während bearbeitete Werkstücke wiederum auf einer Palette auf einer
15 üblicherweise benachbart und in Abstand davon angeordneten Entladestation für eine Entfernung durch einen Manipulator bereitgestellt werden. Derartige Maschinen mit einem sogenannten Shuttle-System für die Anordnung jeweils einer Palette zum Beladen und Entladen können von den eingangs genannten Manipulatoren mit Rotationsantrieb nicht bedient werden, da unter Berücksichtigung der Kinematik derartiger Manipulatoren mit einer Bewegung der Gabel für eine Palette in einer im wesentlichen vertikalen Richtung im Sinne eines Anhebens und Absenkens sowie einer Vorwärts- und Rückwärtsbewegung in horizontaler Richtung und einer zusätzlichen Drehbewegung
20 nebeneinander liegende Belade- bzw. Entladestationen nicht bedient werden können. Für derartige Werkzeugmaschinen sind somit Linear-Manipulator-Systeme erforderlich, welche, wie bereits oben erwähnt, mit einem aufgrund der Konstruktion überaus erhöhten Kosteneinsatz verbunden sind, während gegebenenfalls mit einer vergleichsweise geringeren Anzahl von erforderlichen Palettenlager- bzw. -speicherplätzen das Auslangen gefunden werden könnte.

30

Die vorliegende Erfindung zielt daher darauf ab, einen Manipulator der eingangs genannten Art sowie eine Beladevorrichtung für eine Maschine, insbesondere Werkzeugmaschine, dahingehend weiterzubilden, daß eine üblicherweise kostengünstige Ausführungsform eines derartigen Manipulators vom Rotationstyp auch bei Maschinen,
35 insbesondere Werkzeugmaschinen, zum Einsatz gelangen kann, bei welchen nebeneinander angeordnete Belade- und Entladestationen vorgesehen sind. Alternativ oder

zusätzlich zielt die Erfindung darauf ab, eine Manipulation von Paletten wenigstens über geringe Erstreckungen an im wesentlichen linear nebeneinander liegenden Palettenlager- bzw. -speicherplätzen mit einem Manipulator des Rotationstyps zu ermöglichen, bei welchem gemäß dem bekannten Stand der Technik unter Berücksichtigung der Drehachse sämtliche Palettenlager- bzw. -speicherplätze und Belade- bzw. Entladestationen im wesentlichen entlang eines Kreisbogens bzw. einer kreisbogenförmigen Kontur anzuordnen sind.

Zur Lösung dieser Aufgaben ist ein Manipulator der eingangs genannten Art im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß der Support der Gabel zusätzlich entlang einer linearen Richtung, die parallel zu zwei nebeneinander liegenden Palettenaufnahmeplätzen der Maschine und/oder wenigstens zwei nebeneinanderliegenden Palettenlagerplätzen des Speichers verläuft, wenigstens in einem Ausmaß verschiebbar ist, daß durch die Gabel des Manipulators jeweils eine Palette an den Palettenaufnahmeplätzen der Maschine und/oder Palettenlagerplätzen des Speichers aufnehmbar und/oder anordenbar ist. Dadurch, daß der Support der Gabel zusätzlich in einer linearen Richtung und somit im wesentlichen entlang einer vierten Bewegungsachse bewegbar ist, gelingt es, mit einem üblicherweise einfach aufzubauenden und kostengünstigen Manipulator vom Rotationstyp auch Maschinen, insbesondere Werkzeugmaschinen, zu bedienen, bei welchen eine Beladestation und Entladestation im wesentlichen nebeneinander angeordnet sind. Neben der bei den bekannten Manipulatoren vom Rotationstyp vorgesehenen, drei Bewegungsachsen bzw. -richtungen durch ein Bewegen der Gabel zur Aufnahme einer Palette in einer vertikalen Ebene im Sinne eines Anhebens und Absenkens sowie einer horizontalen Vorwärts- und Rückwärtsbewegung und der im Support integrierten Drehbewegung um eine im wesentlichen vertikale Achse wird somit zumindest entsprechend der Länge bzw. Erstreckung von nebeneinander liegenden Be- und Entladestationen einer nachgeschalteten Werkzeugmaschine eine zusätzliche, lineare Bewegung des Manipulators bzw. zumindest des Supports der Gabel sichergestellt. Demgemäß müssen die von einem derartigen Manipulator vom Rotationstyp zu bedienenden Palettenlager- bzw. -speicherplätze und Belade- bzw. Entladestationen unter Berücksichtigung der Drehachse nicht mehr vollständig entlang eines Kreisbogens angeordnet werden, so daß eine entsprechende Anpassung und insbesondere Kombination eines kostengünstigen Manipulators vom Rotationstyp auch mit einer üblicherweise einen größeren Durchsatz ermöglichenden Werkzeugmaschine mit getrennter Be- und Entladestation ermöglicht wird. Zusätzlich bzw. alternativ zur Möglichkeit einer Verwendung des erfindungsgemäßen Manipula-

tors mit zusätzlicher linearer Bewegungsrichtung bzw. -achse können von einem derartigen Manipulator auch nebeneinander liegende Palettenlager- bzw. -speicherplätze eines Speichers bedient werden, so daß entsprechend gegebenenfalls bestehenden Erfordernissen eine Erweiterung einer mit einem derartigen Manipulator vom Rotationstyp ausgerüsteten Belademaschine bzw. -vorrichtung im Hinblick auf eine Vergrößerung der Speichermöglichkeiten erzielbar ist, ohne unmittelbar auf ein teureres und aufwendigeres Linearsystem von Manipulatoren zurückgreifen zu müssen, wie dies eingangs erörtert wurde. Es lassen sich somit mit dem erfindungsgemäßen Manipulator bei geringem zusätzlichem Aufwand für eine üblicherweise einfache, zusätzliche, lineare Bewegung des Supports des Manipulators entsprechende Erweiterungen des Einsatzgebiets eines Manipulators vom Rotationstyp zur Verfügung stellen.

Für eine besonders einfache und zuverlässige Bewegbarkeit des Manipulators wird gemäß einer bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß der Support entlang einer linearen Führung über einen Verschiebeantrieb bewegbar ist.

Wie oben bereits angedeutet, läßt sich durch die erfindungsgemäß vorgesehene, zusätzliche, lineare Bewegungsrichtung bzw. -achse des erfindungsgemäßen Manipulators bzw. des Supports der Gabel des erfindungsgemäßen Manipulators eine entsprechende Erweiterung des Einsatzgebiets von Manipulatoren vom Rotationstyp zur Verfügung stellen, wobei in diesem Zusammenhang darüber hinaus vorgeschlagen wird, daß der Support entlang der linearen Richtung über eine Länge verschiebbar ist, die der Anordnung einer Mehrzahl von nebeneinander liegenden Maschinen und/oder Palettenlagerplätzen des Speichers entspricht, wie dies einer weiters bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Manipulators entspricht. Es läßt sich somit ein kostengünstig herzustellender Manipulator vom Rotationstyp beispielsweise für eine Mehrzahl von nebeneinander angeordneten Maschinen, insbesondere Werkzeugmaschinen, einsetzen, welche gegebenenfalls unterschiedlich dahingehend ausgebildet sein können, daß Maschinen mit einer kombinierten Be- und Entladestation, welche im Zusammenhang mit üblichen Beladeeinrichtungen mit einem Manipulator vom Rotationstyp bedienbar sind, als auch Maschinen mit voneinander getrennten und nebeneinander liegenden Be- und Entladestationen eingesetzt bzw. bedient werden können. Darüber hinaus ergibt sich die Möglichkeit, durch den erfindungsgemäßen Manipulator vom Rotationstyp eine Vergrößerung der Speicher- bzw. Lagerplätze für Paletten durch Vorsehen einer entsprechenden Längserstreckung der Führung bzw. der Verschiebung des Manipulators und Anordnung einer entsprechenden Mehrzahl

von Palettenlager- bzw. -speicherplätzen im wesentlichen parallel zu der zusätzlichen Bewegungsrichtung bzw. -achse des Manipulators zur Verfügung zu stellen.

Wie oben bereits erwähnt, können für den erfindungsgemäßen Manipulator im wesentlichen an sich bekannte Manipulatoren vom Rotationstyp eingesetzt werden, welche in konstruktiv einfacher und kostengünstiger Weise um die Möglichkeit einer zusätzlichen, linearen Bewegung ergänzt werden, so daß erfindungsgemäß bevorzugt vorgeschlagen wird, daß die Gabel in an sich bekannter Weise entlang einer Schlittenführung am Support in der vertikalen Ebene hin- und herbewegbar ist und über eine Hubvorrichtung in einer im wesentlichen auf die Erstreckung der Schlittenführung orthogonalen Richtung heb- und senkbar ist.

Bei bekannten Manipulatoren vom Rotationstyp ist üblicherweise eine aufwendige Mechanik im Bereich des Schlittens sowie der Hubvorrichtung zur Erzielung der im wesentlichen normal aufeinander stehenden Bewegungen der Gabel in einer vertikalen Ebene erforderlich, wobei sich darüber hinaus bei derartigen bekannten Manipulatoren vom Rotationstyp üblicherweise eine vergleichsweise große Mindesthöhe für die Aufnahme einer mit zu bearbeitenden Werkstücken zu beladenden Palette aus einer Beladestation ergibt. Derart erfolgt eine üblicherweise manuell erfolgende Beladung einer Palette auf einer relativ großen Höhe, so daß entweder Stufen bzw. Rampen beim Beladen der Palette von dem Bedienungspersonal überwunden werden müssen oder gegebenenfalls ein großes Gewicht aufweisende, zu bearbeitende Werkstücke entsprechend hoch angehoben werden müssen.

Im Hinblick auf eine weitere Vereinfachung eines Manipulators vom Rotationstyp und beispielsweise bei konstruktiv einfacher und kostengünstiger Gestaltung eines derartigen Manipulators vom Rotationstyp, um größere, unterschiedliche Hubhöhen bewältigen zu können und eine Absenkung der Gabel des Manipulators auf gegenüber bekannten Ausführungsformen geringere Ladehöhen zu ermöglichen, wird darüber hinaus gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Manipulators vorgeschlagen, daß die Lagerung der Gabel am Support über eine mit einem Gelenkvieleck, insbesondere im wesentlichen Gelenkparallelogramm, gekoppelte Hebelverbindung an dem Support erfolgt und daß die Gabel über zwei voneinander getrennte Verstellantriebe, welche an unterschiedlichen Stellen der Hebelverbindung und/oder des Gelenkvielecks angreifen, in der im wesentlichen vertikalen Ebene

heb- und senkbar und in Richtung zu und weg von einem Palettenlagerplatz bewegbar ist.

- Da eine Bewegung der Gabel in der im wesentlichen vertikalen Ebene im Hinblick auf ein Anheben und Absenken sowie eine Bewegung in Richtung zu und weg von einem Palettenlagerplatz über eine mit einem Gelenkvieleck, insbesondere im wesentlichen Gelenkparallelogramm, gekoppelte Hebelverbindung an dem Support vorgenommen wird, wird ermöglicht, daß mit einfach herstellbaren und gegenüber Präzisionsführungen verschleißarmen bzw. im wesentlichen verschleißfreien Konstruktionsteilen das Auslangen gefunden werden kann. Durch Vorsehen des Gelenkvielecks, insbesondere Gelenkparallelogramms, als auch der mit dem Support gekoppelten Hebelverbindung läßt sich entsprechend den gewünschten, zu erzielenden Hubhöhen ein großer Hubhöhenbereich überstreichen, so daß auch beispielsweise ein Absenken der Gabel zur Aufnahme einer Palette auf Höhen erfolgen kann, welche im wesentlichen im Bodenbereich bzw. Bereich der Anordnung des Drehgelenks des Manipulators im bzw. am Support liegt. Es kann somit neben einer Erweiterung des Einsatzbereichs durch Vorsehen der zusätzlichen, linearen Bewegungsrichtung bzw. -achse eine Herabsetzung insbesondere der Aufnahmehöhe der Gabel für Paletten erzielt werden, da ein für die Bereitstellung der Schlittenführung sowie der Hubvorrichtung bei bekannten Ausbildungen vorzusehender Raum bzw. Abstand in vertikaler Richtung bei der erfindungsgemäßen Ausführungsform des Manipulators weitestgehend vermieden werden kann. Durch die darüber hinaus vorgesehenen, zwei voneinander getrennten Verstellantriebe läßt sich über die Kopplung des Gelenkvielecks bzw. Gelenkparallelogramms mit der Hebelverbindung ein entsprechend großer Bereich von Bewegungen bzw. einzunehmenden Positionen der Gabel sowohl in Höhenrichtung als auch in einer im wesentlichen horizontalen Richtung erzielen, so daß ein entsprechend großer Arbeits- bzw. Betätigungsbereich durch den erfindungsgemäßen Manipulator zur Verfügung gestellt wird. Darüber hinaus ist durch Vorsehen von Hebel- bzw. Gelenkverbindungen davon auszugehen, daß ein Verschleiß mit relativ zueinander bewegbaren Führungen bzw. Schlitten und Hubelementen stark reduziert ist, da insbesondere im Bereich der Anlenkung der einzelnen Hebelarme bzw. -elemente und Teile des Gelenkvielecks entsprechend widerstandsfähige und verschleißarme bzw. verschleißfreie Gelenkteile, insbesondere Gleitbuchsen oder dgl., eingesetzt werden können.
- Zur Erzielung einer gewünschten Stabilität und insbesondere zur Aufnahme von großen Kräften, welche bei gegebenenfalls größere Abmessungen und ein großes

Gewicht aufweisenden, zu bearbeitenden Werkstücken auftreten, ist gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, daß sämtliche Elemente des Gelenkvielecks sowie der Hebelverbindung jeweils symmetrisch zu dem die Rotationsachse der Gabel definierenden bzw. aufweisenden Support angeordnet sind und zu beiden Seiten mit der Gabel koppelbar sind. Durch die im wesentlichen symmetrische Anordnung der einzelnen, bewegbaren Elemente zu dem die Rotationsachse der Gabel definierenden bzw. aufweisenden Support auch im Bereich eines an sich bekannten Drehantriebs bzw. Drehgelenks, welcher(s) im Support integriert ist und eine Bewegung um eine im wesentlichen vertikale Drehachse zur Verfügung stellt, kann eine entsprechend stabile Konstruktion mit einfach herstellbaren Bauteilen erzielt werden.

Zur Erzielung eines gewünschten, großen Hubbereichs und Bewegungsbereichs in im wesentlichen horizontaler Richtung neben der erfindungsgemäß vorgesehenen, zusätzlichen, linearen Bewegungsachse ist gemäß einer weiters bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, daß jeweils zwei im wesentlichen vertikal verlaufende und in Abstand voneinander an einer Basisplatte des Supports schwenkbar angelenkte Hebelarme vorgesehen sind, welche an ihren von der Basisplatte abgewandten Enden jeweils an einem plattenartigen Element angreifen, an welchem darüber hinaus jeweils ein Ende der das Gelenkvieleck ausbildenden, im wesentlichen parallel zueinander verlaufenden Träger bzw. Balken angelenkt ist, und daß die Gabel an den jeweils von der Verbindung mit dem plattenförmigen Element abgewandten Enden mit den im wesentlichen zueinander parallelen Trägern des Gelenkvielecks über einen weiteren Hebelarm gekoppelt ist. Es kann somit mit einer möglichst geringen Anzahl von Gelenkverbindungen bzw. Anlenkstellen das Auslangen gefunden werden, so daß insgesamt eine stabile und robuste Konstruktion auch zur Aufnahme großer Kräfte zur Verfügung gestellt werden kann.

Um eine im wesentlichen jeweils horizontale Anordnung der Gabel unabhängig von der Hubposition und/oder Position in horizontaler Richtung sicherzustellen, wird darüber hinaus vorgeschlagen, daß der mit der Gabel gekoppelte Hebelarm gebogen bzw. abgewinkelt ausgebildet ist, wie dies einer weiters bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Manipulators entspricht.

Zur weiteren Vereinfachung der Anlenkung als auch zur Einbringung großer Kräfte wird darüber hinaus bevorzugt vorgeschlagen, daß ein Anlenkpunkt eines im wesentlichen

vertikalen Hebelarms und ein Anlenkpunkt eines Trägers des Gelenkvielecks zusammenfallen.

5 Für eine möglichst einfache und zuverlässige Steuerung der aufeinander abzustimmenden Bewegungen der Verstellantriebe zur Erzielung gewünschter Hubpositionen der Gabel und somit einer darauf aufgenommenen Palette als auch der jeweiligen, gewünschten, horizontalen Position wird darüber hinaus vorgeschlagen, daß ein Verstellantrieb an den plattenförmigen Elementen der Hebelverbindung gelagert ist und ein Verstellantrieb an einem der im wesentlichen vertikal angeordneten Hebelarme angreift, wie dies einer weiters bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Manipulators entspricht.

15 Zur Aufnahme großer Kräfte und somit zur Ermöglichung eines Einsatzes möglichst kleinbauender Verstellantriebe wird darüber hinaus bevorzugt vorgeschlagen, daß die Verstellantriebe in im wesentlichen normal aufeinander wirkenden Richtungen im wesentlichen in der im wesentlichen vertikalen Ebene einer Verstellung der Gabel angeordnet sind. In diesem Zusammenhang wird erfindungsgemäß darüber hinaus bevorzugt vorgeschlagen, daß die Verstellantriebe von Spindelantrieben oder Servomotoren gebildet sind, so daß bekannte und in weiten Bereichen einsetzbare, entsprechend leicht steuer- bzw. regelbare Antriebe eine zuverlässige und präzise Bewegung der Gabel des Manipulators und somit damit zu transportierender Paletten ermöglichen.

25 Zur Erfüllung der obengenannten Aufgaben ist darüber hinaus bei einer Beladevorrichtung für wenigstens eine Maschine, insbesondere Werkzeugmaschine, umfassend eine Beladestation für jeweils eine Palette mit einer Mehrzahl von zu bearbeitenden Werkstücken, wenigstens eine Ent- bzw. Beladestation für die Maschine, insbesondere Werkzeugmaschine, und eine Mehrzahl von Palettenlager- bzw. -speicherplätzen zur Anordnung bzw. Aufnahme von jeweils einer Palette vorgesehen, daß sie einen Manipulator der Erfindung oder einer bevorzugten Ausführungsform davon zum Aufnehmen und Transportieren jeweils einer Palette zwischen den einzelnen Palettenlagerplätzen und Beladestationen aufweist. Wie oben bereits angeführt, ist es somit möglich, mit einem konstruktiv einfachen und somit kostengünstigen Manipulator ein Einsatzbereich eines Manipulators vom Rotationstyp im Hinblick auf eine Vergrößerung der Anzahl von Palettenlager- bzw. -speicherplätzen als auch für einen Einsatz in Kombination mit wenigstens einer Maschine, insbesondere Werkzeugmaschine, mit voneinander ge-

trennten und im wesentlichen nebeneinander liegenden Ent- bzw. Beladestationen zur Verfügung zu stellen.

Im Hinblick auf eine Vergrößerung des Einsatzbereichs eines derartigen erfindungsgemäßen Manipulators vom Rotationstyp in einer erfindungsgemäßen Beladevorrichtung wird darüber hinaus gemäß einer bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, daß eine lineare Führung vorgesehen ist, entlang welcher eine Mehrzahl von Ent- bzw. Beladestationen einer Mehrzahl von Maschinen und/oder eine Mehrzahl von Paletten-speicherplätzen des Speichers angeordnet ist bzw. sind. Wie oben bereits ausgeführt, kann eine derartige Führung zur Erzielung einer zusätzlichen, im wesentlichen linearen Bewegungsrichtung bzw. -achse kostengünstig zur Verfügung gestellt werden und es kann gegebenenfalls und in einfacher Weise ein bestehender Manipulator vom Rotationstyp durch Vorsehen einer derartigen linearen Führung im Zusammenwirken mit einem entsprechenden Verstellantrieb nachgerüstet bzw. erweitert werden.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der beiliegenden Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Beladevorrichtung mit einer Mehrzahl von Palettenlager- bzw. -speicherplätzen und Beladestationen;

Fig. 2 in einer perspektivischen Ansicht eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Manipulators zum Einsatz in der in Fig. 1 schematisch angedeuteten Beladevorrichtung;

Fig. 3 jeweils in schematischer Seitenansicht unterschiedliche Stellungen bzw. Positionen des Manipulators gemäß Fig. 2, wobei Fig. 3a eine tiefe Position der Gabel des erfindungsgemäßen Manipulators in zurückgezogener Position bzw. in unmittelbarer Nachbarschaft am Support des Manipulators zeigt; Fig. 3b eine ebenfalls abgesenkte Position der Gabel in von dem Support in horizontaler Richtung wegbewegter Richtung zeigt; Fig. 3c ähnlich der Anordnung gemäß Fig. 3a eine angehobene Position der Gabel in einer zurückgezogenen Position zeigt und Fig. 3d eine angehobene Position der Gabel in von dem Support erstreckter bzw. vorragender Position zeigt;

Fig. 4 eine schematische Teilansicht einer abgewandelten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Manipulators zum Einsatz in einer erfindungsgemäßen Beladevorrichtung;

Fig. 5 in einer zu Fig. 1 ähnlichen Darstellung eine schematische Draufsicht auf eine abgewandelte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Beladevorrichtung mit einer

erhöhten Anzahl von Palettenlager- bzw. -speicherplätzen und mit der Beladevorrichtung zusammenwirkenden Maschinen, insbesondere Werkzeugmaschinen; und

Fig. 6 in einer zu Fig. 5 ähnlichen Darstellung eine schematische Draufsicht auf eine weitere abgewandelte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Beladevorrichtung mit einer wiederum erhöhten Anzahl von Palettenlager- bzw. -speicherplätzen und einer mit der Beladevorrichtung zusammenwirkenden Maschine, insbesondere Werkzeugmaschine.

In Fig. 1 ist ein Schema einer Beladevorrichtung dargestellt, wobei mit 1 eine Beladestation und mit 20 eine Entladestation für eine nachfolgende und nicht näher dargestellte Maschine, insbesondere Werkzeugmaschine, angedeutet ist. Mit 2 ist eine Beladestation einer jeweils mit 3 bezeichneten Palette mit nicht näher dargestellten, in der der Beladestation 1 und Entladestation 20 nachgeschalteten Werkzeugmaschine zu bearbeitenden Werkstücken angedeutet.

Darüber hinaus ist bei der Darstellung gemäß Fig. 1 eine Mehrzahl von Palettenlager- bzw. -speicherplätzen 4 angedeutet, auf welchen jeweils eine Palette 3 anordenbar ist. Ein in den nachfolgenden Figuren im Detail dargestellter Manipulator vom Rotationstyp ist entlang einer mit 21 angedeuteten Führung in einer linearen Richtung entsprechend dem Doppelpfeil 22 bewegbar, wobei Positionen eines Zentrums 5 des Manipulators vom Rotationstyp, wie dies anhand der nachfolgenden Figuren im Detail erörtert werden wird, die Drehachse des Manipulators an der Beladestation 1 sowie Entladestation 20 der nachgeschalteten Werkzeugmaschine bei einer Handhabung von Paletten 3 im Bereich der Beladestation 1 sowie der Entladestation 20 darstellen wird.

Für die Bedienung der Beladestation 2 sowie der darüber hinaus vorgesehenen Palettenlager- bzw. -speicherplätze 4 erfolgt eine Bewegung eines in den nachfolgenden Figuren dargestellten Manipulators vom Rotationstyp entlang der schematisch angedeuteten Führung 21.

Im Einsatz wird über einen in den nachfolgenden Figuren dargestellten Manipulator eine Palette 3 von der beispielsweise manuell zu bedienenden Beladestation 2 entweder unmittelbar in die Beladestation 1 der nachgeschalteten Maschine, insbesondere Werkzeugmaschine, oder an einen Palettenlager- bzw. -speicherplatz 4 gebracht, um günstigerweise eine Mehrzahl von Paletten für eine Bearbeitung in der der Beladestation 1 nachgeschalteten Werkzeugmaschine vorbereiten zu können. Durch Vorsehen

einer Mehrzahl von Palettenlager- bzw. -speicherplätzen 4 wird es somit möglich, eine Vielzahl von jeweils auf einer Palette 3 gelagerten, zu bearbeitenden Werkstücken vorzubereiten, so daß in weiterer Folge über einen vergleichsweise langen Zeitraum, beispielsweise einen Betrieb der Werkzeugmaschine in der Nacht, eine entsprechend große Anzahl von zu bearbeitenden Werkstücken bearbeitet werden kann, bevor eine neuerliche Vorbereitung von Werkstücken auf jeweils einer Palette 3 in der Beladestation 2 erforderlich ist. Gegebenenfalls kann anstelle einer Speicherposition 4 eine weitere Beladestation für eine zusätzliche Maschine vorgesehen sein und von dem an der Führung 21 verschiebbaren Manipulator bedient werden.

10

Bei der in Fig. 2 gezeigten, perspektivischen Darstellung einer ersten Ausführungsform eines allgemein mit 6 bezeichneten Manipulators ist ersichtlich, daß auf einer mit 7 bezeichneten Bodenplatte bzw. Halterung ein Support 8 vorgesehen ist, wobei im Support 8 ein in den nachfolgenden Figuren schematisch angedeuteter Drehantrieb integriert ist, um bei einer Positionierung der Drehachse des Supports 8 entlang der Führung 21 der Beladevorrichtung gemäß Fig. 1 die angeordneten Palettenlager- bzw. -speicherplätze 4 sowie die Beladestationen 1 und 2 und die Entladestation 20 bedienen zu können.

15

Für ein Verschieben des Manipulators 6 vom Rotationstyp entlang der Führung 21 der in Fig. 1 dargestellten Belademaschine ist, wie dies in Fig. 3 schematisch angedeutet ist, im Bereich der Basisplatte 7 des Supports ein die Führung bzw. Führungsschiene 21 umgebendes, komplementäres Profil 23 angedeutet, wobei über einen nicht näher dargestellten und an sich bekannten Antrieb eine Relativbewegung des Profils 23 und somit des gesamten Manipulators 6 relativ zur Führung bzw. Führungsschiene 21 erfolgt, um eine Bewegung des Manipulators 6 entsprechend dem Doppelpfeil 22 in Fig. 1 entlang der zusätzlichen, linearen Bewegungsrichtung bzw. -achse zu ermöglichen.

20

25

Der Manipulator 6 weist eine Gabel 9 auf, welche zur Aufnahme einer in Fig. 2 nicht näher dargestellten Palette dient. Zur Bewegung der Gabel 9 sowohl in einer Höhenrichtung als auch in einer Richtung in Richtung zu und weg von den in Fig. 1 dargestellten Palettenlager- bzw. -speicherplätzen 4 als auch den Beladestationen 1 und 2 und der Entladestation 20 ist ein Gelenkmechanismus vorgesehen, wobei jeweils zu beiden Seiten des Supports 8 bzw. einer Basisplatte 10 des Supports 8 im wesentlichen vertikal verlaufende Hebelarme 11 und 12 vorgesehen sind, welche mit jeweils einem plattenartigen Element 13 an dem von der Basisplatte 10 abgewandten Ende

30

35

gekoppelt sind. Darüber hinaus sind zwei im wesentlichen parallele Träger bzw. Balken 14 und 15 vorgesehen, welche mit einem insbesondere abgewinkelten bzw. gekrümmten Hebelarm 16 jeweils gekoppelt sind, an welchem die Gabel 9 angelenkt ist. Durch die im wesentlichen parallelen Träger 14 und 15 sowie die damit verbundenen Hebelelemente bzw. -arme 11 und 12 wird ein Gelenkvieleck, insbesondere Gelenkparallelogramm ausgebildet.

Darüber hinaus sind zwei Verstellantriebe 17 und 18 vorgesehen, welche, wie dies aus den nachfolgenden Figuren deutlicher ersichtlich werden wird, im wesentlichen normal zueinander angeordnet sind bzw. an einzelnen Elementen des Gelenkvielecks sowie den Hebelverbindungen angreifen, um eine Verschiebung bzw. Verlagerung der Gabel 9 in einer im wesentlichen vertikalen Ebene zu ermöglichen.

Im Bereich der Vielzahl von Gelenkverbindungen zwischen den einzelnen Gelenkteilen können jeweils im wesentlichen verschleißarme bzw. verschleißfreie Buchsen bzw. Gelenkbuchsen vorgesehen sein, so daß durch Einsatz einfacher Hebel- bzw. Gelenkelemente ein großer Bewegungsbereich, wie dies aus Fig. 3 deutlicher ersichtlich werden wird, von der Gabel 9 und somit von einer durch die Gabel 9 zu transportierenden Palette überstrichen werden kann.

Die Verstellantriebe 17 und 18 sind in einfacher Weise von Spindelantrieben oder Servomotoren gebildet, welche sich entsprechend genau und einfach steuern lassen, um die Vielzahl von Bewegungen und Positionierungen der Gabel 9, von welchen in Fig. 3 schematisch einige dargestellt sind, ermöglichen zu können. Die Verstellantriebe 17 und 18 sind hierbei mit einer entsprechenden Steuerung bzw. Regelung, welche an sich bekannt ist und nicht näher im Detail erörtert ist, zur Erzielung der unterschiedlichen Stellungen des Manipulators, insbesondere der Gabel 9 desselben, gekoppelt und von dieser ansteuerbar. Ebenso ist der im Support 8 aufgenommene Drehantrieb für eine Bewegung um die Drehachse mit der nicht näher dargestellten Regel- bzw. Steuervorrichtung gekoppelt.

In den Darstellungen gemäß Fig. 3a bis 3d sind unterschiedliche Positionen bzw. Stellungen der Gabel 9 des Manipulators 6 von Fig. 2 angedeutet, wobei ersichtlich ist, daß durch Vorsehen des Gelenkvielecks, welches insbesondere die zwei im wesentlichen parallelen Balken bzw. Träger 14 und 15 umfaßt, als auch der Hebelverbindungen durch Bereitstellung der im wesentlichen vertikalen Hebelarme 11 und 12 als auch des

plattenartigen Elements 13 die Gabel 9 von den in Fig. 3a und 3b dargestellten, abgesenkten Positionen in die in Fig. 3c und 3d dargestellten bzw. angedeuteten, angehobenen Positionen bewegbar ist, so daß ein großer Bewegungsbereich der Gabel 9 und somit einer damit zu transportierenden Palette überstrichen werden kann.

5

Aus den Darstellungen gemäß Fig. 3b bis 3d ist darüber hinaus der schematisch mit 19 angedeutete Drehantrieb ersichtlich.

10 Zur korrekten bzw. sicheren Positionierung einer an der Gabel 9 aufzunehmenden Palette sind darüber hinaus Zapfen bzw. Stifte 20 angedeutet.

15 Durch eine entsprechende Steuerung der im wesentlichen normal aufeinander angeordneten Verstellantriebe 17 und 18 sowie geeignete Wahl der Anlenkpunkte an unterschiedlichen Elementen der Gelenkverbindung 14 und 15 sowie Hebelverbindung 11, 12 und 13 läßt sich somit entsprechend den Anforderungen ein großer Bewegungs-
bereich sowohl in Höhenrichtung, wie dies aus einem Vergleich beispielsweise von Fig. 3b und 3c ersichtlich ist, als auch in horizontaler Richtung der Gabel 9 sowie einer damit zu transportierenden Palette erzielen.

20 In Fig. 4 ist eine abgewandelte Ausführungsform eines Manipulators 24 angedeutet, wobei an einem Support 25 ein Schlitten 26 zur Lagerung bzw. Halterung der wiederum mit 9 bezeichneten Gabel zur Aufnahme einer nicht näher dargestellten Palette entlang des Doppelpfeils 27 linear verschiebbar ist. Der Schlitten 26 ist darüber hinaus durch eine an sich bekannte Hubvorrichtung entsprechend dem Doppelpfeil 28 heb-
25 und senkbar, so daß durch die aufeinander normal stehenden Bewegungsrichtungen entsprechend den Pfeilen 27 und 28 die Gabel 9 in einer im wesentlichen vertikalen Ebene sowohl heb- und senkbar als auch vorwärts und rückwärts zur Bedienung der einzelnen Palettenlager- bzw. -speicherplätze 4 als auch der Beladestationen 1 und 2 sowie der Entladestation 20 der Beladevorrichtung gemäß Fig. 1 bewegbar ist.

30

Über einen wiederum mit 19 bezeichneten Drehantrieb erfolgt eine Rotationsbewegung entsprechend dem Pfeil 29, wobei ähnlich wie bei der Ausführungsform gemäß Fig. 2 und 3 unterhalb des Rotationsantriebs 19 ein zur Führung 21 komplementäres Profil 23 für die Bewegung des Manipulators 24 entlang der zusätzlichen, linearen Bewegungs-
35 richtung bzw. -achse zur Verfügung gestellt ist.

Ein derartiger Manipulator 24 vom Rotationstyp gemäß Fig. 4 ist Fachleuten in unterschiedlichen Ausführungsformen bekannt, so daß eine detailliertere und ergänzende Erörterung entbehrlich ist.

- 5 In Fig. 5 ist eine schematische Draufsicht auf eine abgewandelte Ausführungsform einer Beladevorrichtung dargestellt, wobei neben einer Beladestation 2 für eine Vorbereitung von Gegenstände, insbesondere zu bearbeitende Werkstücke, tragenden Pa-
- lette 3 eine gegenüber der Ausführungsform von Fig. 1 stark erhöhte Anzahl von Pa-
- lettenlager- bzw. -speicherplätzen 4 zur Verfügung gestellt ist.

10

- Darüber hinaus ist neben der in Fig. 1 dargestellten Beladestation 1 sowie Entladesta-
- tion 20 für eine nicht näher dargestellte, nachgeschaltete Maschine, insbesondere
- Werkzeugmaschine, eine zusätzliche Beladestation 30 für eine wiederum nicht näher
- dargestellte, nachgeordnete Maschine, insbesondere Werkzeugmaschine, angedeutet,
- 15 wobei die Beladestation 30 zur Aufnahme einer Palette 3 mit zu bearbeitenden
- Werkstücken als auch gleichzeitig als Entladestation für bearbeitete Werkstücke dient.

20

Ähnlich wie bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1 ist wiederum eine mit 21 angedeu-

tete Führung vorgesehen, entlang welcher ein Manipulator vom Rotationstyp, wie er in

den vorangegangenen Figuren dargestellt ist, entlang des Doppelpfeils 22 und somit

entlang einer zusätzlichen, linearen Bewegungsrichtung bzw. -achse bewegbar ist. Mit

5 sind wiederum Positionen der Drehachse des anzuordnenden Manipulators bei einer

Bedienung der Entlade- bzw. Beladestationen 1, 2 und 30 angedeutet.

- 25 In ähnlicher Weise nimmt die Drehachse 5 bzw. das Zentrum eines in Fig. 5 nicht
- näher dargestellten Manipulators unterschiedliche Positionen entlang der Führung 21
- zur Bedienung der Mehrzahl von Palettenlager- bzw. -speicherplätzen ein.

- Alternativ zu den in Fig. 1 und Fig. 5 dargestellten Beladevorrichtungen kann entspre-
- 30 chend den Erfordernissen und dem Raumangebot jeweils ein Wechsel zwischen Be-
- lade- bzw. Entladestationen 1, 2 und 30 und Palettenlager- bzw. -speicherplätzen 4
- vorgenommen werden.

- In diesem Zusammenhang wird in Fig. 6 eine schematische Draufsicht auf eine weitere
- 35 abgewandelte Ausführungsform dargestellt, wobei in einem Endabschnitt bzw. Kopfbe-
- reich der wiederum mit 21 angedeuteten Führung bzw. Führungsschiene eine kombi-

- nierte Belade- und Entladestation 30 einer nachgeschalteten, nicht näher dargestellten Maschine, insbesondere Werkzeugmaschine, angeordnet ist, während entlang der Führung bzw. Führungsschiene 21 neben einer Beladestation 2 zur Vorbereitung von Paletten 3 eine Mehrzahl von Palettenlager- bzw. -speicherplätzen 4 angeordnet ist, welche durch ein Bewegen entsprechend dem Doppelpfeil 22 entlang der linearen Führung 21 eines Manipulators 6 bzw. 24 bedient werden können. Extrempositionen einer Drehachse des Manipulators 6 bzw. 24 sind entlang der Führung bzw. Führungsschiene wiederum mit 5 angedeutet.
- 10 Es ist unmittelbar einsichtig, daß entsprechend den Anforderungen eine weitere Vergrößerung der Führungsbahn bzw. -schiene 21 vorgenommen werden kann, so daß insgesamt mit einem kostengünstigen Manipulator 6 bzw. 24 vom Rotationstyp abweichend von bekannten Ausführungsformen, bei welchen sämtliche Beladestationen bzw. Entladestationen 1, 20, 30 als auch Palettenlager- bzw. -speicherplätze 4 aufgrund des vorgesehenen Drehantriebs entlang einer kreisbogenförmigen Bahn bzw. Kontur angeordnet sein mußten, auch Belade- bzw. Entladestationen 1, 2, 30 und/oder Palettenlager- bzw. -speicherplätze 4 von einem derartigen Manipulator vom Rotationstyp bedient werden können, welche wenigstens teilweise im wesentlichen nebeneinander angeordnet sind.
- 20 Es läßt sich somit ein kostengünstiger Manipulator 6 bzw. 24 vom Rotationstyp nicht nur in Kombination mit Maschinen, insbesondere Werkzeugmaschinen, einsetzen, bei welchen getrennt und nebeneinander liegend eine Beladestation 1 sowie eine Entladestation 20 vorgesehen sind, sondern auch im Zusammenhang mit einer Beladevorrichtung, bei welcher beispielsweise zur Erhöhung des Speichervolumens eine Mehrzahl von Palettenlager- bzw. -speicherplätzen 4 wenigstens teilweise im wesentlichen linear nebeneinander angeordnet ist, ohne einen einen größeren Kosten- und Konstruktionsaufwand erfordernden, linearen Manipulator zu erfordern.
- 25 Bei einer entsprechenden Hubhöhe der Gabel 9 des Manipulators 6 bzw. 24 können gegebenenfalls auch Palettenlager- bzw. -speicherplätze 4 bedient werden, welche nicht nur im wesentlichen nebeneinander und somit in einer Ebene bzw. Etage angeordnet sind, sondern zum Aufbau eines flächigen Speichers wenigstens teilweise übereinander, beispielsweise in zwei Ebenen bzw. Etagen, angeordnet sind.

Patentansprüche

1. Manipulator für die Beladung wenigstens einer Maschine, insbesondere Werkzeugmaschine, und/oder eines Speichers mit Paletten (3), welche insbesondere jeweils eine Mehrzahl von Gegenständen, insbesondere zu bearbeitenden Werkstücken, tragen, wobei der Manipulator (6) eine an einem Support (8, 25) gelagerte Gabel (9) zum Aufnehmen und Transportieren jeweils einer Palette aufweist, wobei die Gabel (9) in einer im wesentlichen vertikalen Ebene heb- und senkbar und in Richtung zu und weg von einem einer Mehrzahl von Palettenlagerplätzen (4) bewegbar ist, und der Support (8, 25) der Gabel (9) darüber hinaus um eine im wesentlichen senkrechte Achse drehbar bzw. verschwenkbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Support (8, 25) der Gabel (9) zusätzlich entlang einer linearen Richtung (22), die parallel zu zwei nebeneinander liegenden Palettenaufnahmeplätzen (1, 20, 30) der Maschine und/oder wenigstens zwei nebeneinanderliegenden Palettenlagerplätzen (4) des Speichers verläuft, wenigstens in einem Ausmaß verschiebbar ist, daß durch die Gabel (9) des Manipulators (6, 24) jeweils eine Palette (3) an den Palettenaufnahmeplätzen (1, 20, 30) der Maschine und/oder Palettenlagerplätzen (4) des Speichers aufnehmbar und/oder anordenbar ist.
2. Manipulator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Support (8, 25) entlang einer linearen Führung (21) über einen Verschiebeantrieb bewegbar ist.
3. Manipulator nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Support (8, 25) entlang der linearen Richtung über eine Länge verschiebbar ist, die der Anordnung einer Mehrzahl von nebeneinander liegenden Maschinen (1, 20, 30) und/oder Palettenlagerplätzen (4) des Speichers entspricht.
4. Manipulator nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerung der Gabel (9) am Support (8) über eine mit einem Gelenkvieleck (14, 15), insbesondere im wesentlichen Gelenkparallelogramm, gekoppelte Hebelverbindung (11, 12, 13, 16) an dem Support (8) erfolgt und daß die Gabel (9) über zwei voneinander getrennte Verstellantriebe (17, 18), welche an unterschiedlichen Stellen der Hebelverbindung (11, 12, 13) und/oder des Gelenkvielecks (14, 15) angreifen, in der im wesentlichen vertikalen Ebene heb- und senkbar und in Richtung zu und weg von einem Palettenlagerplatz (1, 2, 4) bewegbar ist.

5. Manipulator nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche Elemente (11, 12, 13, 14, 15, 16) des Gelenkvielecks sowie der Hebelverbindung jeweils symmetrisch zu dem die Rotationsachse (5) der Gabel (9) definierenden bzw. aufweisenden Support (8) angeordnet sind und zu beiden Seiten mit der Gabel (9) koppelbar sind.
6. Manipulator nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils zwei im wesentlichen vertikal verlaufende und in Abstand voneinander an einer Basisplatte (10) des Supports (8) schwenkbar angelenkte Hebelarme (11, 12) vorgesehen sind, welche an ihren von der Basisplatte abgewandten Enden jeweils an einem plattenartigen Element (13) angreifen, an welchem darüber hinaus jeweils ein Ende der das Gelenkvieleck ausbildenden, im wesentlichen parallel zueinander verlaufenden Träger bzw. Balken (14, 15) angelenkt ist, und daß die Gabel (9) an den jeweils von der Verbindung mit dem plattenförmigen Element (13) abgewandten Enden mit den im wesentlichen zueinander parallelen Trägern (14, 15) des Gelenkvielecks über einen weiteren Hebelarm (16) gekoppelt ist.
7. Manipulator nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der mit der Gabel (9) gekoppelte Hebelarm (16) gebogen bzw. abgewinkelt ausgebildet ist.
8. Manipulator nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein Anlenkpunkt eines im wesentlichen vertikalen Hebelarms (12) und ein Anlenkpunkt eines Trägers (14) des Gelenkvielecks zusammenfallen.
9. Manipulator nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein Verstellantrieb (17) an den plattenförmigen Elementen (13) der Hebelverbindung gelagert ist und ein Verstellantrieb (18) an einem der im wesentlichen vertikal angeordneten Hebelarme (12) angreift.
10. Manipulator nach einem der Ansprüche 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellantriebe (17, 18) in im wesentlichen normal aufeinander wirkenden Richtungen im wesentlichen in der im wesentlichen vertikalen Ebene einer Verstellung der Gabel (9) angeordnet sind.
11. Manipulator nach einem der Ansprüche 3 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellantriebe (17, 18) von Spindelantrieben oder Servomotoren gebildet sind.

12. Manipulator nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Gabel (9) in an sich bekannter Weise entlang einer Schlittenführung (26) am Support (25) in der vertikalen Ebene hin- und herbewegbar ist (27) und über eine Hubvorrichtung in
5 einer im wesentlichen auf die Erstreckung der Schlittenführung orthogonalen Richtung (28) heb- und senkbar ist.

13. Beladevorrichtung für wenigstens eine Maschine, insbesondere Werkzeugmaschine, umfassend eine Beladestation für jeweils eine Palette (3) mit einer Mehrzahl
10 von zu bearbeitenden Werkstücken, wenigstens eine Ent- bzw. Beladestation (1, 20, 30) für die Maschine, insbesondere Werkzeugmaschine, und eine Mehrzahl von Palettenlager- bzw. -speicherplätzen (4) zur Anordnung bzw. Aufnahme von jeweils einer Palette (3), dadurch gekennzeichnet, daß sie einen Manipulator (6, 24) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 zum Aufnehmen und Transportieren jeweils einer Palette (3)
15 zwischen den einzelnen Palettenlagerplätzen (4) und Beladestationen (1, 20, 30) umfaßt.

14. Beladevorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß eine lineare Führung (21) vorgesehen ist, entlang welcher eine Mehrzahl von Ent- bzw. Beladestationen (1, 20, 30) einer Mehrzahl von Maschinen und/oder eine Mehrzahl von Paletten-
20 speicherplätzen (4) des Speichers angeordnet ist bzw. sind.

1 / 5

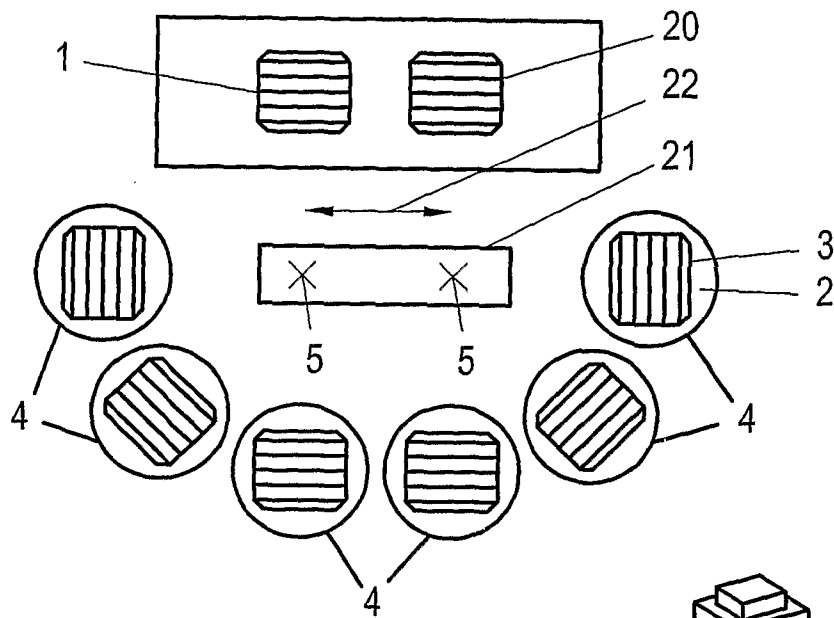


Fig. 1

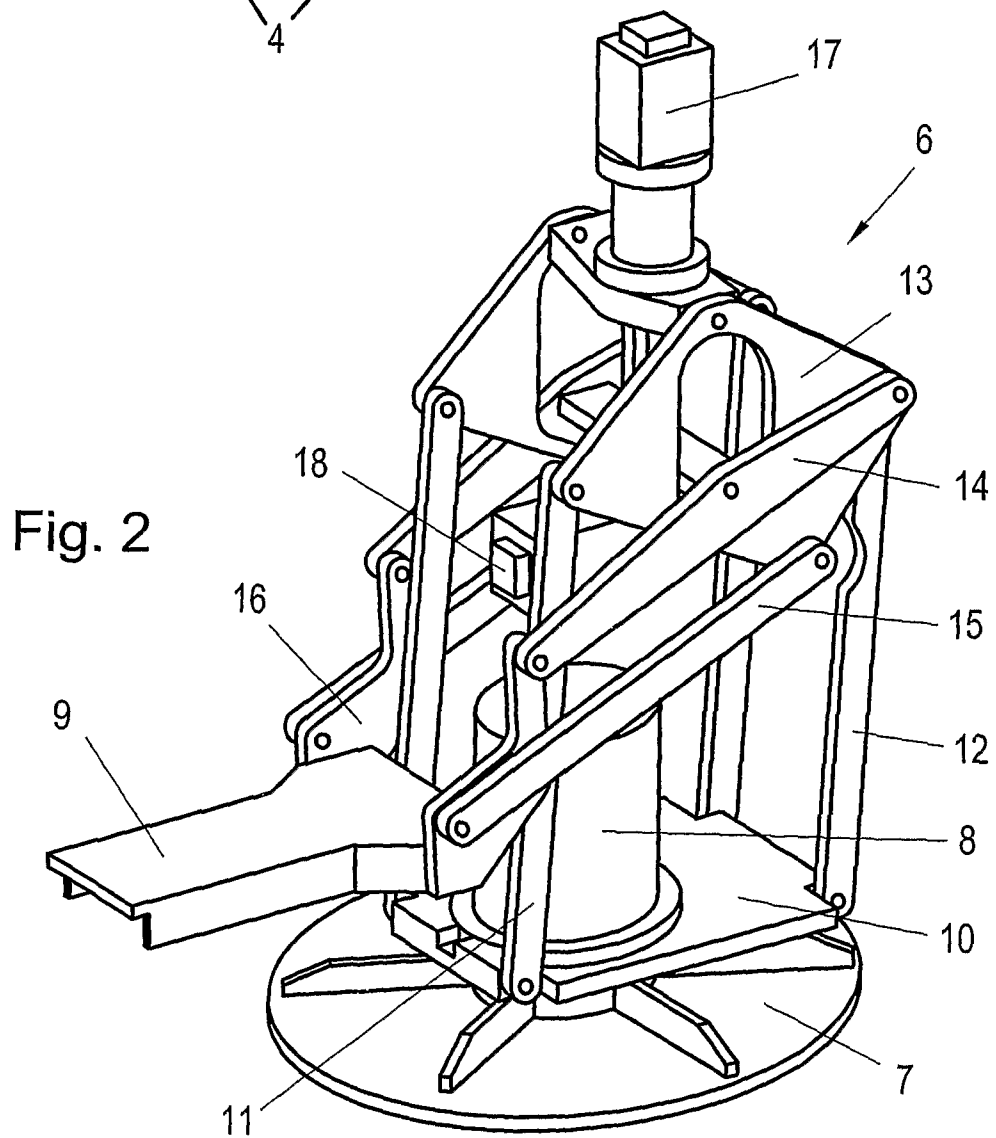


Fig. 2

2 / 5

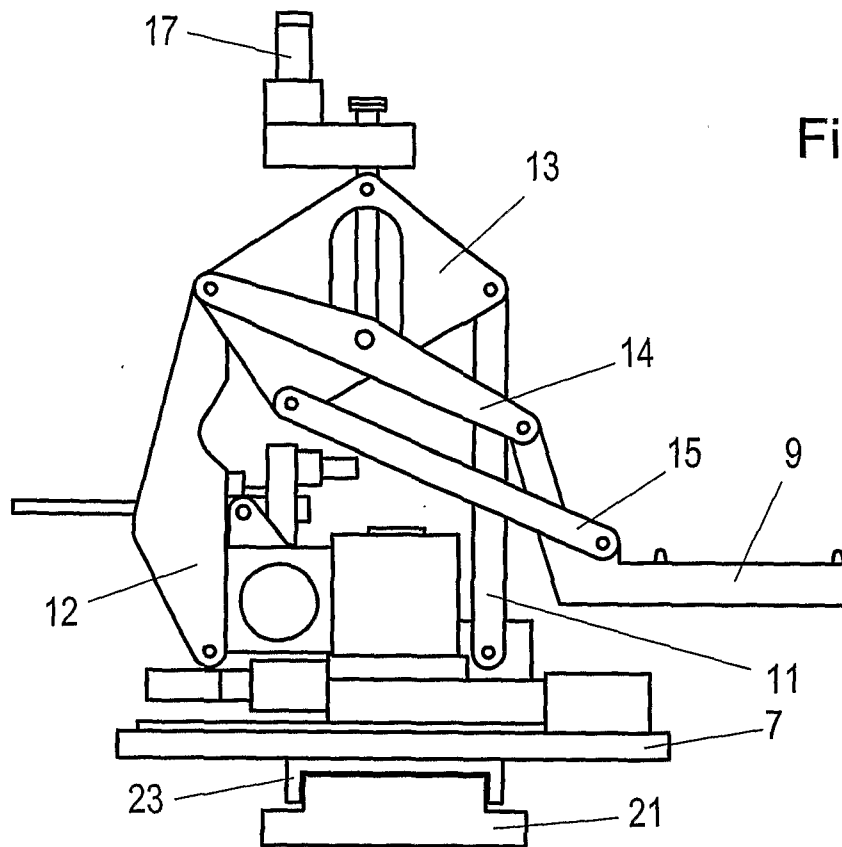


Fig. 3a

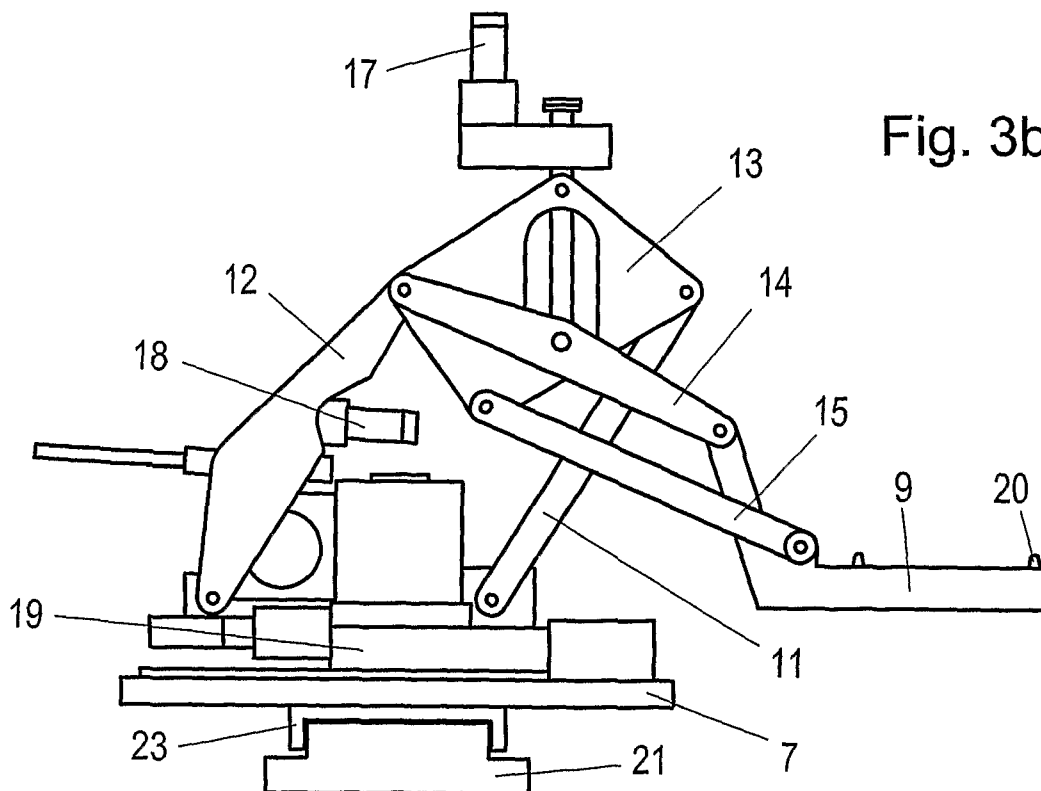


Fig. 3b

3 / 5

Fig. 3c

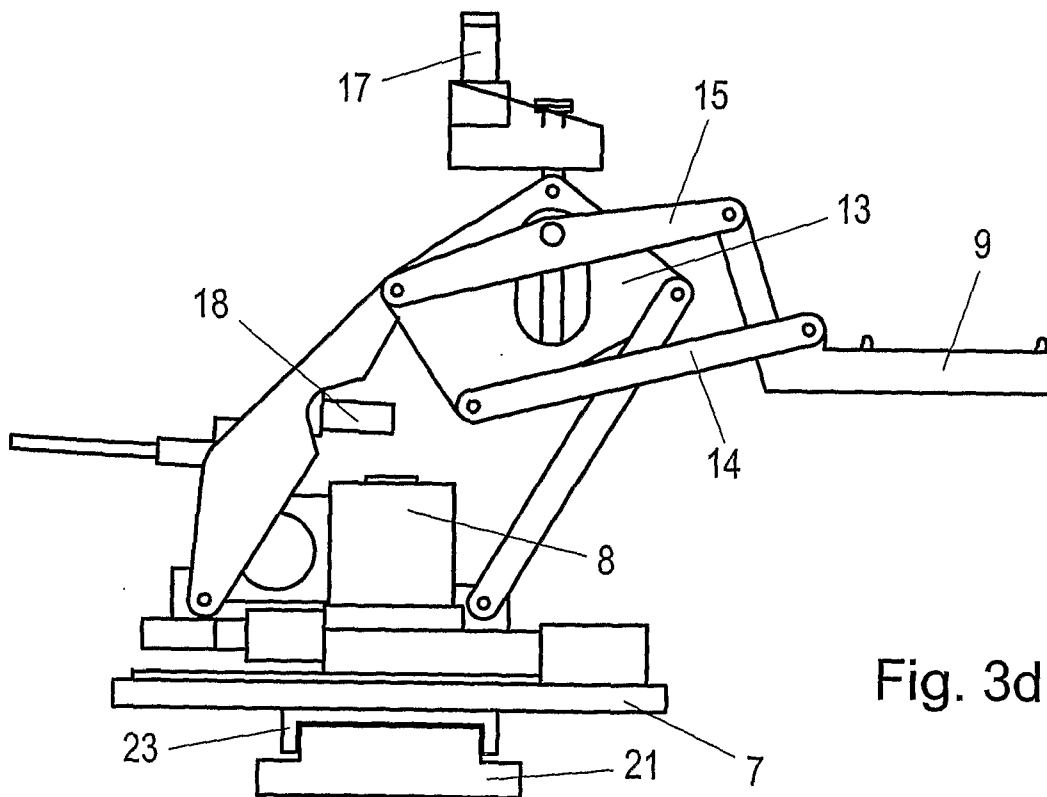
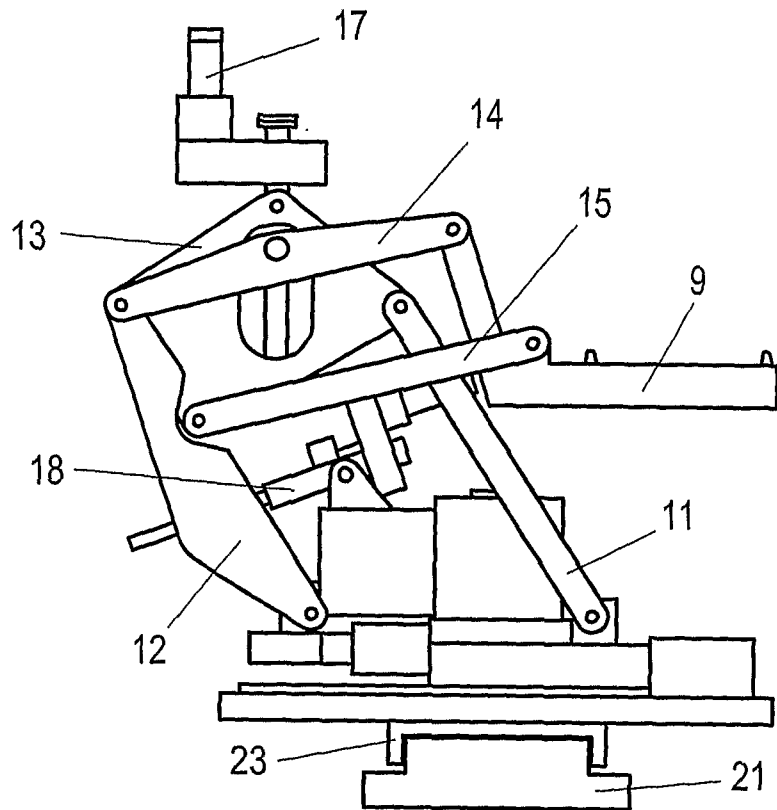


Fig. 3d

4 / 5

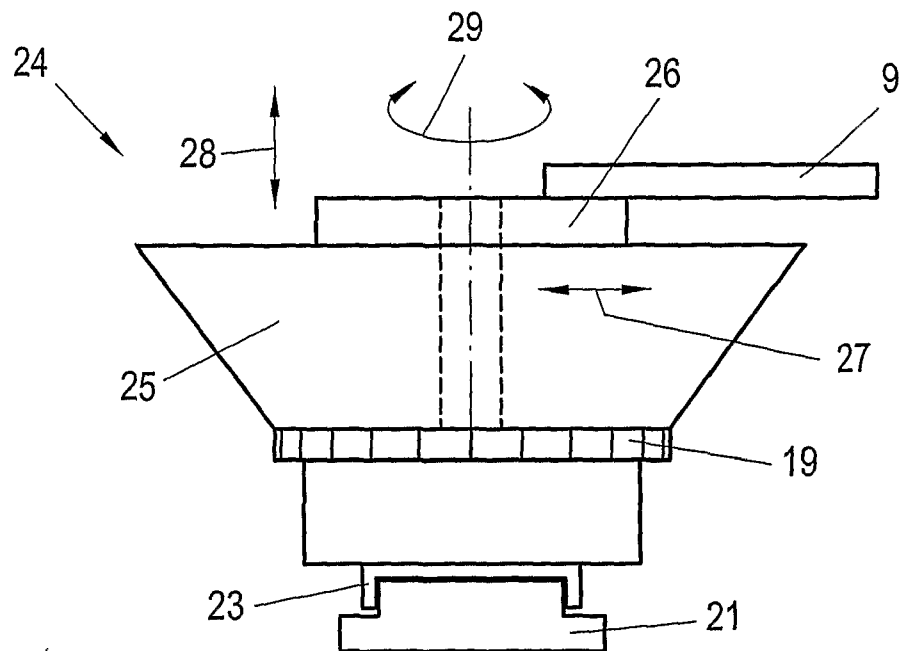


Fig. 4

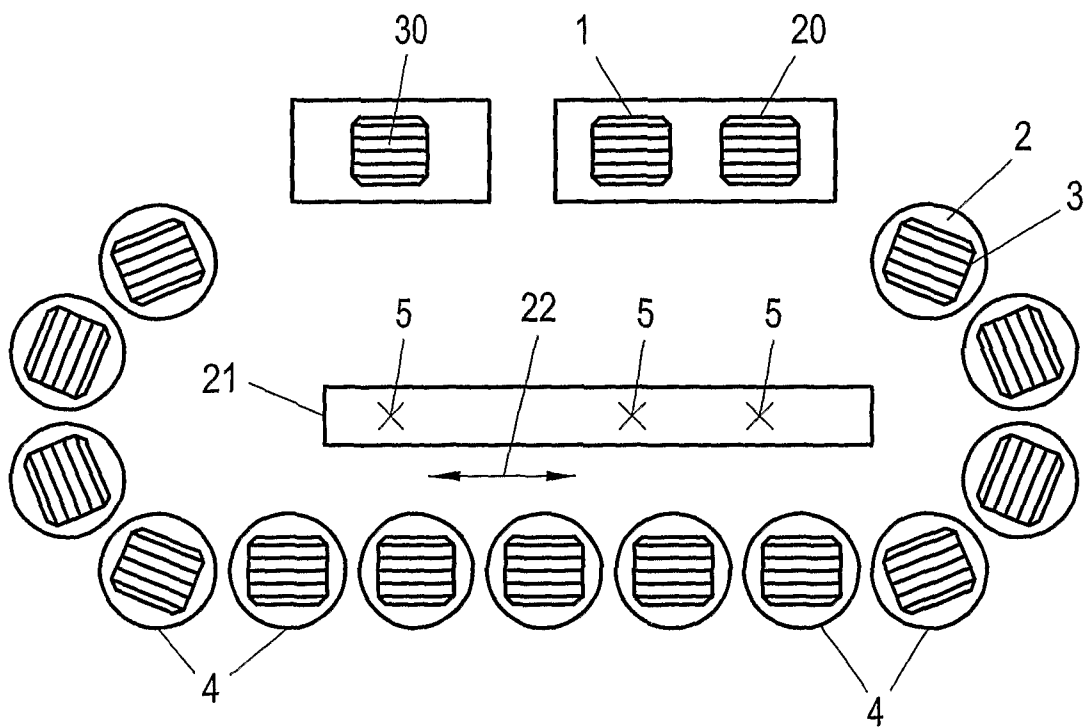


Fig. 5

5 / 5

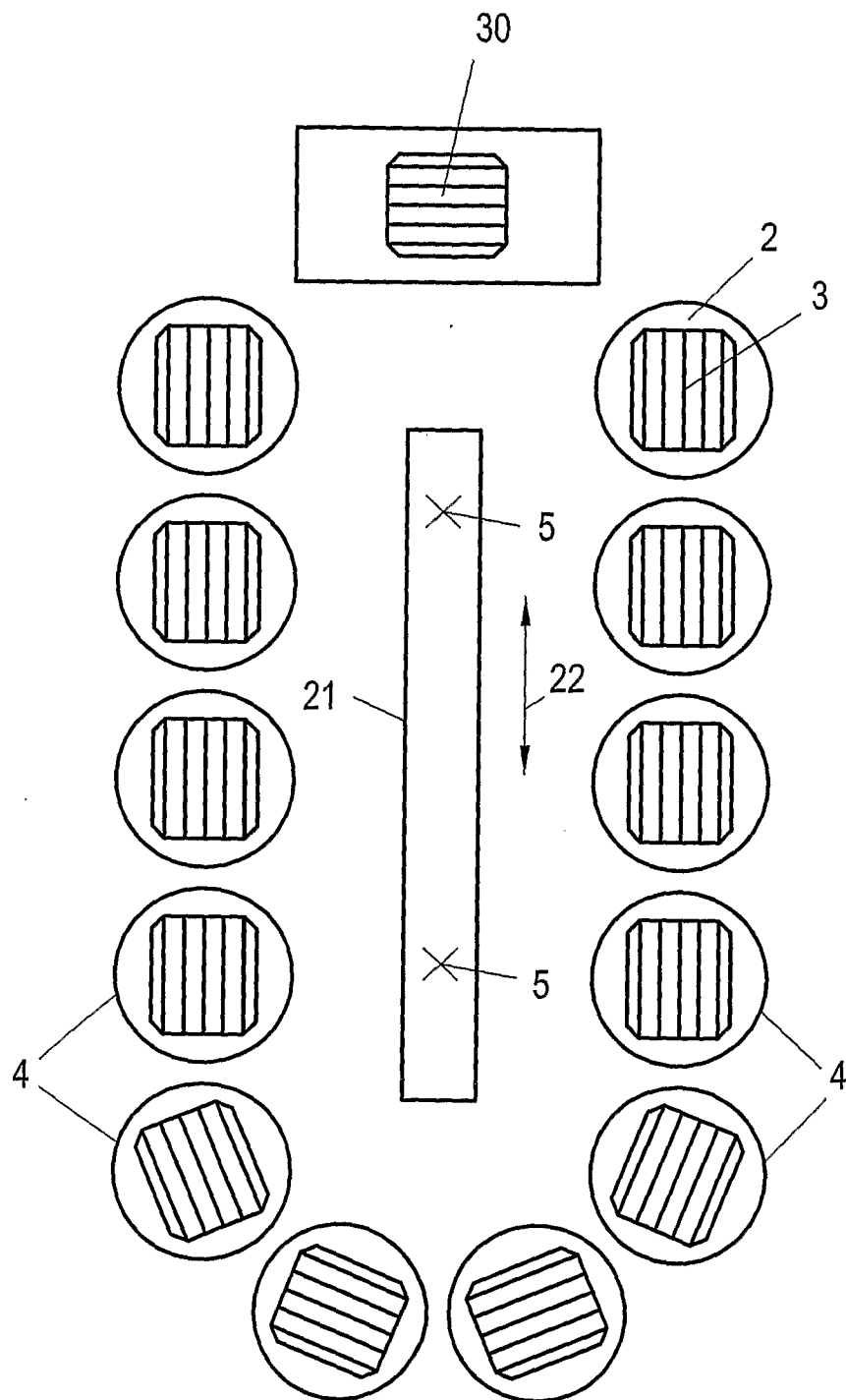


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/AT2008/000079

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B25J5/02 B25J9/10

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)

B25J B65G B21D 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 practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 063 161 A (FANUC LTD [JP]) 27 October 1982 (1982-10-27) page 4, lines 7-24; figure 1 -----	1-5, 10-14
Y	JP 05 254665 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 5 October 1993 (1993-10-05) abstract; figures 1,2 -----	1-5, 10-14
Y	US 4 645 408 A (MIZUNO KENJI [JP]) 24 February 1987 (1987-02-24) column 2, lines 23-60; figure 1 -----	4,5

☐ 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 document 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

8 Juli 2008

Date of mailing of the international search report

22/07/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Grenier, Alain

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/AT2008/000079

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0063161	A	27-10-1982	WO 8201154 A1	15-04-1982
			JP 57068792 U	24-04-1982
			KR 850000125 Y1	13-02-1985
JP 5254665	A	05-10-1993	NONE	
US 4645408	A	24-02-1987	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2008/000079

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B25J5/02 B25J9/10

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B25J B65G B21D 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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 063 161 A (FANUC LTD [JP]) 27. Oktober 1982 (1982-10-27) Seite 4, Zeilen 7-24; Abbildung 1 -----	1-5, 10-14
Y	JP 05 254665 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 5. Oktober 1993 (1993-10-05) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 -----	1-5, 10-14
Y	US 4 645 408 A (MIZUNO KENJI [JP]) 24. Februar 1987 (1987-02-24) Spalte 2, Zeilen 23-60; Abbildung 1 -----	4,5

☐ 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" älteres Dokument, 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 anderen 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

8. Juli 2008

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

22/07/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Grenier, Alain

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2008/000079

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0063161	A	27-10-1982	WO	8201154 A1	15-04-1982
			JP	57068792 U	24-04-1982
			KR	850000125 Y1	13-02-1985

JP 5254665	A	05-10-1993	KEINE		

US 4645408	A	24-02-1987	KEINE		
