



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 198 24 014 B4** 2005.05.04

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **198 24 014.7**
(22) Anmeldetag: **29.05.1998**
(43) Offenlegungstag: **09.12.1999**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **04.05.2005**

(51) Int Cl.7: **B65G 37/00**
B65G 37/02, B65G 61/00

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(71) Patentinhaber:
**Felsomat GmbH & Co KG, 75203
Königsbach-Stein, DE**

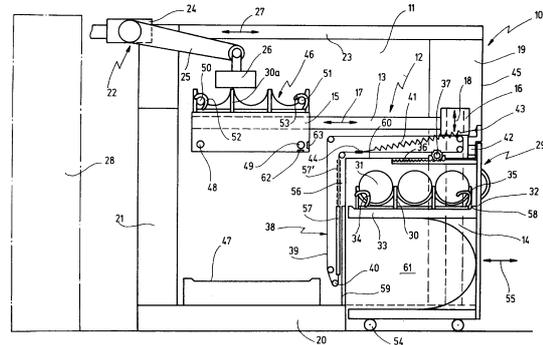
(74) Vertreter:
Witte, Weller & Partner, 70178 Stuttgart

(72) Erfinder:
**Jäger, Helmut F., 75203 Königsbach-Stein, DE;
Peschina, Jürgen, 75438 Knittlingen, DE; Dietrich,
Bernard, Romans Sur Isere, FR**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 196 13 641 C1
DE 44 09 532 C2
DE 33 29 266 A1

(54) Bezeichnung: **Automationszelle zur Handhabung von Teilen**

(57) Hauptanspruch: Automationszelle zur Handhabung von Teilen (31), mit einem nach außen abgeschlossenen Handhabungsraum (11), innerhalb dessen eine Ladeeinrichtung (12) zur Aufnahme mindestens eines Teileträgers (30, 30a) vorgesehen ist, die einen entlang einer horizontalen Achse (13) und entlang einer vertikalen Achse (14) verfahrbaren Schlitten (15) aufweist, und mit einer Zuführungseinrichtung (29), die an den Handhabungsraum (11) ankoppelbar ist, um Teile (31) in den Handhabungsraum (11) einzuschleusen und aus diesem auszuschleusen, dadurch gekennzeichnet, daß am Schlitten (15) Koppellemente (48, 49, 50, 51) vorgesehen sind, denen Gegenelemente (34, 35, 52, 53) am Teileträger (30, 30a) zugeordnet sind, derart, daß der Teileträger (30, 30a) durch Verfahren des Schlittens (15) von der Zuführeinrichtung (29) auf den Schlitten (15) übernommen werden und bei einem weiteren Verfahren des Schlittens (15) an die Zuführeinrichtung (29) übergeben werden kann.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Automationszelle zur Handhabung von Teilen, mit einem nach außen abgeschlossenen Handhabungsraum, innerhalb dessen eine Ladeeinrichtung zur Aufnahme mindestens eines Teileträgers vorgesehen ist, die einen entlang einer horizontalen Achse und entlang einer vertikalen Achse verfahrbaren Schlitten aufweist, und mit einer Zuführeinrichtung, die an den Handhabungsraum ankoppelbar ist, um Teile in den Handhabungsraum einzuschleusen und aus diesem auszuschleusen.

Stand der Technik

[0002] Eine derartige Automationszelle ist aus der DE 197 20 906 A1 bekannt. Innerhalb des Handhabungsraums kann beispielsweise eine Palettenumsetzvorrichtung vorgesehen sein oder eine sonstige Handhabungseinrichtung, mittels derer Teile von einem Teileträger übernommen werden können und zu einer benachbarten Funktionseinheit, wie etwa einer Werkzeugmaschine verfahren werden können und umgekehrt. Innerhalb des Handhabungsraums können die Teile oder Teileträger mittels eines horizontalen und vertikal verfahrbaren Schlittens verfahren werden.

[0003] Zum Aufnehmen der einzelnen Teileträger sind hierbei in der Regel Greifeinrichtungen oder Klinkeneinrichtungen erforderlich, um ein automatisches Aufnehmen und Absetzen von Teileträgern zu ermöglichen.

[0004] Eine aus der DE 44 09 532 C2 bekannte Automationszelle dient zur Versorgung einer nachgeordneten Bearbeitungseinrichtung mit Werkstücken und weist einen durch einen Schutzzaun nach außen abgeschlossenen Handhabungsraum auf, der an einer Seite eine Ladeöffnung aufweist, an der eine Stapelwechseleinheit, die als Drehtisch mit einem H-förmigen Drehgestell ausgebildet ist, in das Werkstückträgerstapel-Aufrollwagen eingefahren werden können, vorgesehen ist. Der Drehtisch weist im Bereich der Stapelwechseleinheit einen Schutzwandabschnitt auf, durch den die Ladeöffnung des Handhabungsraums vollständig gegenüber einem vorgeordneten Laderaum abgetrennt ist, so daß während der Bearbeitung der Werkstückträger innerhalb des Handhabungsraums im Laderaum ohne Gefahr ein Wechsel der Werkstückträgerstapel durchgeführt werden kann. Der Laderaum ist durch Türen nach außen abgeschlossen, die bei geschlossenem Schutzwandabschnitt geöffnet werden können, um Werkstückträgerstapel in den im Laderaum liegenden Bereich der Stapelwechseleinheit austauschen zu können.

[0005] Die bekannte Automationszelle ist besonders für hohe Stückzahlen in der Serienfertigung ge-

eignet, wobei durch Werkstückträgerstapel innerhalb des Handhabungsraums und innerhalb des Laderaums eine große Pufferwirkung auftritt, durch die eine Entkopplung zwischen Handhabung der Teile innerhalb des Handhabungsraums und Zuführung oder Entnahme der Teileträger aus dem Laderaum erreicht wird.

[0006] Die bekannte Automationszelle ist somit zur Großserienfertigung geeignet und kann auch zur gleichzeitigen Versorgung von mehreren Bearbeitungszentren verwendet werden, die mit hoher Geschwindigkeit arbeiten. Andererseits wird durch das Drehgestell der Stapelwechseleinheit eine gewisse Breite der Zelle vorgegeben, die wegen des Drehkreises nicht vollständig für eine Palettenbreite genutzt werden kann. Auch ist die innerhalb des Handhabungsraums verwendete Ladeeinrichtung mit zwei miteinander zwangsgekoppelten Schwingen als Palettenumsetzer, die nur eine einzige gesteuerte (Dreh-) Achse benötigt, relativ unflexibel.

Aufgabenstellung

[0007] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Automationszelle zu schaffen, die eine optimierte Raumausnutzung ermöglicht und relativ kostengünstig und flexibel, insbesondere in der Fertigung von kleinen und mittleren Serien eingesetzt werden kann.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einer Automationszelle gemäß der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß am Schlitten Koppellemente vorgesehen sind, denen Gegenelemente am Teileträger zugeordnet sind, derart, daß der Teileträger durch Verfahren des Schlittens von der Zuführeinrichtung auf den Schlitten übernommen werden und bei einem weiteren Verfahren des Schlittens an die Zuführeinrichtung übergeben werden kann.

[0009] Die Aufgabe der Erfindung wird auf diese Weise vollkommen gelöst.

[0010] Erfindungsgemäß wird nämlich eine erhebliche Vereinfachung und Kostenersparnis dadurch erreicht, daß auf die Verwendung von bisher üblichen Greif- oder Klinkenelementen vollständig verzichtet werden kann. Es wird nämlich erfindungsgemäß die Verfahrensbewegung des Schlittens selbst zur Übernahme bzw. Übergabe des Teileträgers ausgenutzt. Dadurch ergibt sich eine vereinfachte und besonders kompakte Bauweise.

[0011] In zusätzlicher Weiterbildung der Erfindung weist der Handhabungsraum eine Ladeöffnung auf, an die die Zuführeinrichtung ankoppelbar ist, um Teileträger in den Handhabungsraum einzuschleusen und aus diesem auszuschleusen, wobei die Ladeöffnung durch eine Tür verschließbar ist, die mit einem

Schließmechanismus derart gekoppelt ist, daß eine Öffnung der Tür nur bei angekoppelter Zuführeinrichtung möglich ist.

[0012] Auf diese Weise kann auf einen zusätzlichen Laderaum zur Entkopplung zwischen Handhabung der Teile im Inneren des Handhabungsraums und Lade- und Entladevorgänge verzichtet werden. Statt dessen wird die Zuführeinrichtung selbst zur Abschirmung der Ladeöffnung nach außen genutzt, da die Tür der Ladeöffnung nur bei angekoppelter Zuführeinrichtung geöffnet werden kann. Somit entfällt ein zusätzlicher, den Handhabungsraum vorgelagerter Laderaum, da ein Zugriff auf einen Teileträger der Zuführeinrichtung durch die Ladeöffnung nur bei vollständig angekoppelter Zuführeinrichtung möglich ist. Auf diese Weise wird die Baugröße der Automationszelle zusätzlich verkleinert, und die Automationszelle kann kostengünstiger hergestellt werden. Da kein Drehgestell notwendig ist, wird auch die Raumausnutzung in der Breite der Teileträger verbessert.

[0013] In bevorzugter Weiterbildung der Erfindung ist die Zuführeinrichtung als Transportwagen ausgebildet, der eine Verkleidung zur Abdeckung der Ladeöffnung aufweist.

[0014] Die Zuführeinrichtung kann somit als verfahrbarer Transportwagen genutzt werden, was insbesondere bei der Kleinserienfertigung von Vorteil ist.

[0015] Der Transportwagen kann zur Aufnahme von jeweils nur einem Teileträger ausgebildet sein, was für eine Automationszelle, die für kleinere oder mittlere Serien eingesetzt wird, ausreichend ist. Darüber hinaus ist es grundsätzlich auch denkbar, die Zuführeinrichtung zur Zuführung von Stapeln aus Teileträgern auszubilden oder sogar eine Stapelwechseleinheit mit vertikaler Drehachse gemäß der DE 44 09 532 A1 anzuf lanschen.

[0016] In weiter bevorzugter Ausführung sind Mittel zum Verriegeln der Zuführeinrichtung mit einem Gehäuse der Automationszelle vorgesehen.

[0017] Diese Verriegelungseinrichtung für die Zuführeinrichtung kann vorteilhafterweise dazu genutzt werden, ein Öffnen der Ladeöffnung nur dann zu ermöglichen, wenn die Zuführeinrichtung vollständig mit dem Gehäuse der Automationszelle verriegelt ist, so daß eine Sicherheit gegen Fehlbedienung gewährleistet ist.

[0018] In zusätzlicher Weiterbildung der Erfindung ist der Schließmechanismus zum automatischen Öffnen der Tür beim Ankoppeln der Zuführeinrichtung und zum automatischen Schließen der Tür beim Abkoppeln der Zuführeinrichtung ausgebildet.

[0019] Auf diese Weise können Aufbau und Funkti-

onsweise der Automationszelle vereinfacht werden, und es kann sichergestellt werden, daß ein Zugriff auf den Handhabungsraum nur bei Abschirmung nach außen durch die angekoppelte Zuführeinrichtung möglich ist, während beim Abkoppeln der Zuführeinrichtung die Ladeöffnung automatisch verschlossen wird, so daß eine Sicherheit gegen Fehlbedienungen gewährleistet ist und eine hohe Arbeitssicherheit unabhängig von der Zuführung bzw. Entnahme von Teileträgern mit Hilfe der Zuführeinrichtung bei gleichzeitig möglicher Bearbeitung von Teilen innerhalb des Handhabungsraums gewährleistet ist.

[0020] In zusätzlicher Weiterbildung dieser Ausführung ist die Tür als Schiebetür ausgebildet, die durch Vorspannmittel zum Verschließen der Ladeöffnung in eine Schließstellung beaufschlagt ist, und die beim Ankoppeln der Zuführeinrichtung aus der Schließstellung in eine Offenstellung verschoben wird.

[0021] Auf diese Weise läßt sich das automatische Öffnen und Schließen der Tür beim Ankoppeln bzw. Abkoppeln der Zuführeinrichtung mit einfachen Mitteln erreichen, ohne daß hierzu ein gesonderter Antriebsmechanismus erforderlich ist. Als Vorspannmittel kann beispielsweise ein Federelement verwendet werden. In besonders einfacher Ausführung kann zum Vorspannen der Tür in die Schließstellung auch ein Gewicht dienen, das in geeigneter Weise mit einer Zugseilanordnung gekoppelt ist.

[0022] In zusätzlicher Weiterbildung der vorerwähnten Ausführungen umfaßt der Schließmechanismus eine Zahnstange entweder an der Zuführeinrichtung oder am Gehäuse der Automationszelle, die mit einem Ritzel am jeweils anderen Element zusammenwirkt.

[0023] Auf diese Weise wird das automatische Öffnen und Schließen der Tür beim An- bzw. Abkoppeln der Zuführeinrichtung auf besonders einfache und zuverlässige Weise gewährleistet.

[0024] Darüber hinaus sind natürlich auch andere Schließmechanismen denkbar, bei denen z.B. ein Hydraulik- oder Pneumatikzylinder zur Bewegung der Tür vorgesehen ist, die als Schiebe- oder Drehtür ausgebildet sein kann.

[0025] Gemäß einer weiteren Ausführung der Erfindung ist der Schließmechanismus nur dann aktivierbar, wenn die Zuführeinrichtung mit dem Gehäuse verriegelt ist.

[0026] Hierdurch wird die Sicherheit gegen Fehlbedienungen weiter verbessert und eine Unfallgefahr durch unbeabsichtigtes Eingreifen in den Handhabungsraum vollständig vermieden.

[0027] In weiter bevorzugter Ausführung der Erfin-

ung weist die Zuführeinrichtung eine Unterlage zur Aufnahme und Zentrierung eines Teileträgers auf.

[0028] Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß anstelle der sonst notwendigen kundenspezifisch ausgebildeten Teileträger lediglich die Unterlage für einen Teileträger an der vorbestimmten Position der Zuführeinrichtung vorgesehen werden muß, so daß die Teileträger vom Anwender selbst nur unter Einhaltung gewisser Randbedingungen, wie etwa Gesamtaußenmaße und bestimmte Anschlußpunkte an vorgegebenen Stellen zur Ermöglichung der Handhabung, hergestellt werden können. Dies führt zu einer erheblichen Vereinfachung sowohl beim Hersteller der Automationszelle, da die Teilevielfalt gesenkt wird und die Notwendigkeit von Sonderanfertigungen verringert wird, als auch beim Anwender, da er jederzeit nach seinen eigenen Bedürfnissen geeignete Teileträger selbst herstellen kann.

[0029] In bevorzugter Weiterbildung der Erfindung ist die Unterlage zur Aufnahme des Teileträgers in Arbeitshöhe für einen stehenden Arbeiter, vorzugsweise in einer Höhe von etwa 55 bis 105 cm, angeordnet.

[0030] Auf diese Weise ergibt sich ein ergonomisch besonders günstiges Arbeiten.

[0031] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, ist innerhalb des Handhabungsraums ein Speicherplatz vorgesehen, auf dem ein Teileträger absetzbar ist, wobei am Schlitten ein erster Satz von Koppelementen zur Übergabe eines Teileträgers zwischen Zuführeinrichtung und Speicherplatz vorgesehen ist, und wobei am Schlitten ein zweiter Satz von Koppelementen zum Verfahren eines Teileträgers zwischen Speicherplatz und einer Bereitstellungsposition vorgesehen ist, in der die Bereitstellungseinrichtung Teile von dem Teileträger aufnehmen und zu der außerhalb des Handhabungsraums angeordneten Einrichtung verfahren kann und Teile auf dem Teileträger ablegen kann.

[0032] Durch diese Maßnahme wird auch bei Zuführung einzelner Teileträger mit der Zuführeinrichtung eine Entkopplung zwischen dem Bearbeitungsvorgang innerhalb des Handhabungsraums und dem Zuführ- bzw. Entnahmevergange einzelner Teileträger in den Handhabungsraum ermöglicht. Auf diese Weise kann nämlich ein Teileträger beispielsweise mit Rohteilen in den Handhabungsraum eingefahren und automatisch abgearbeitet werden, während zeitentkoppelt ein neuer Teileträger in den Handhabungsraum eingefahren und der alte Teileträger entnommen werden kann.

[0033] In zusätzlicher Weiterbildung der Erfindung sind die Koppelemente an einem jeden Teileträger als vorstehende Bolzenenden ausgebildet, denen

entsprechende Haken als Gegenelemente am Schlitten zugeordnet sind, oder an den Teileträgern sind Haken vorgesehen, denen entsprechende Bolzen als Gegenelemente am Schlitten zugeordnet sind.

[0034] Auf diese Weise ergibt sich eine besonders einfache Ausgestaltung und zuverlässige Handhabung zur Übernahme bzw. Übergabe der Teileträger unter Ausnutzung der linearen Verfahrensbewegung des Schlittens.

[0035] In zusätzlicher Weiterbildung der Erfindung umfaßt die Bereitstellungseinrichtung ein Portal, an dem ein Schlitten mit einem Handhabungselement verfahrbar ist, das zur Aufnahme und zur Ablage von Teilen auf einem Teileträger in der Bereitstellungsposition von oben ausgebildet ist.

[0036] Gemäß einer weiteren Ausführung der Erfindung ist der Speicherplatz auf einem Niveau unterhalb der Bereitstellungsposition vorgesehen, wobei der erste Satz von Koppelementen am unteren Ende des Schlittens vorgesehen ist, und wobei der zweite Satz von Koppelementen am oberen Ende des Schlittens vorgesehen ist.

[0037] Durch diese Maßnahmen läßt sich die zuvor erwähnte Entkopplung zwischen der Bearbeitung von Teilen in der Bereitstellungsposition einerseits und zwischen der Zuführung bzw. Entnahme von Teileträgern und Übergabe an den Speicherplatz andererseits auf besonders einfache Weise erreichen.

[0038] Die Ladeeinrichtung weist bei den zuvor bereits beschriebenen Ausführungen vorzugsweise eine gesteuert verfahrbare Horizontalachse auf, die mit einer gesteuert verfahrbaren Vertikalachse gekoppelt ist.

[0039] In weiter bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung weist die Automationszelle einen vertikalen Ständer auf, in dem eine Vertikalachse der Ladeeinrichtung aufgenommen ist.

[0040] Auf diese Weise lassen sich Antrieb und Führung der Vertikalachse in platz- und kostensparender Weise in den vertikalen Ständer integrieren.

[0041] In weiter bevorzugter Ausführung der Erfindung ist der vertikale Ständer mit einem Sockel verbunden, der an seinem gegenüberliegenden Ende mit einem zweiten vertikalen Ständer verbindbar ist.

[0042] Auf diese Weise kann die Automationszelle mit einem L- oder U-förmigen Querschnitt aufgebaut werden, wodurch ein besonders platzsparender Aufbau erreicht wird und die Breite des Teileträgers vollständig ausgenutzt wird. Hierbei können zusätzliche Komponenten in den weiteren vertikalen Ständer aufgenommen werden, soweit dies erforderlich ist.

Durch die Verwendung eines Sockels, der als verbindungssteifes Element ausgebildet sein kann, wird ein modularer Aufbau und eine Vormontage der einzelnen Komponenten im Werk des Herstellers ermöglicht, so daß keine aufwendigen Endjustierarbeiten bei der Aufstellung vor Ort erforderlich sind.

[0043] In zusätzlicher Weiterbildung der Erfindung ist am Schlitten zumindest ein Sensor vorgesehen, der eine Erfassung der Relativposition zu einem Teileträger ermöglicht.

[0044] Durch diese Maßnahme ist es gewährleistet, daß Fehlertoleranzen, die durch ein nicht absolut korrektes Positionieren des Teileträgers auf der Zentrierung der Unterlagen der Zuführeinrichtung oder auf dem Speicherplatz innerhalb des Handhabungsraums automatisch ausgeglichen bzw. korrigiert werden können.

[0045] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung.

Ausführungsbeispiel

[0046] Die einzige Figur zeigt eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Automationszelle in stark vereinfachter, schematischer Darstellung.

[0047] In der einzigen Figur ist eine erfindungsgemäße Automationszelle insgesamt mit der Ziffer **10** bezeichnet.

[0048] Die Automationszelle **10** weist einen Sockel **20** auf, der an seinen beiden Enden je durch einen vertikalen Ständer **19** bzw. **21** abgeschlossen ist. Der Sockel **20** nimmt die verschiedenen notwendigen Versorgungsleitungen, wie elektrische und hydraulische Leitungen, auf und kann gleichzeitig als Ölaufangwanne ausgebildet sein. Der Sockel **20** ist verwindungssteif ausgeführt und mit einzelnen Anschlußpunkten versehen, an die die betreffenden Zusatzbauteile an vorgegebenen Stellen angeflanscht werden können. Durch diese Ausführung wird eine Vormontage der gesamten Automationszelle **10** im Werk des Herstellers ermöglicht, so daß vor Ort bei der Aufstellung der Automationszelle **10** keine aufwendigen Endjustierarbeiten erforderlich sind.

[0049] Die Automationszelle **10** umfaßt einen nach außen ringsum abgeschlossenen Arbeitsraum **11**, der durch die beiden Ständer **19**, **21** an den Stirnseiten und durch einen entsprechenden Schutzzaun an den Seitenflächen abgegrenzt ist. Die Automationszelle **10** umschließt somit einen quaderförmigen Raum.

[0050] In der in der Figur rechten Hälfte der Automa-

tionszelle **10** ist aus dem Handhabungsraum **11** eine etwa quaderförmige Ausnehmung **61** ausgespart und durch eine Verkleidung nach außen abgeschlossen, in die eine insgesamt mit der Ziffer **29** bezeichnete Zuführeinrichtung einfahrbar ist.

[0051] Die Zuführeinrichtung **29** ist als Transportwagen ausgebildet, der auf Rollen **54** verfahrbar ist. Die Zuführeinrichtung **29** weist in Arbeitshöhe für einen stehenden Arbeiter, also in einer Höhe zwischen etwa 55 bis 105 cm, eine Unterlage **33** auf, die mit einer Vertiefung **58** als Zentrierung zur Aufnahme eines Teileträgers **30** ausgebildet ist. Die Höhe der Unterlage ist so gewählt, daß sich unter Berücksichtigung der Höhe eines Teileträgers eine ergonomische Arbeitshöhe vorzugsweise etwa zwischen 70 und 85 cm ergibt. Der Teileträger **30** ist als Drahtgestell ausgebildet und der Form von aufzunehmenden Teilen oder Werkstücken **31** angepaßt. Der Teileträger **30** kann natürlich auch aus Blech, Kunststoff oder dergleichen bestehen. Lediglich die Außenabmessungen des Teileträgers **30** sind an die entsprechende Zentrierung der Unterlage **33** der Zuführeinrichtung **29** angepaßt. Ferner ist am vorderen und hinteren Ende des Teileträgers **30** an den Außenseiten jeweils ein Haken an vorbestimmten Stellen angebracht. Diese Haken dienen als Gegenelemente **34**, **35** zur Aufnahme des Teileträgers **30** mittels angepaßter Koppellelemente in Form von Bolzen, die in die Haken einfahrbar sind, wie noch nachfolgend näher beschrieben wird.

[0052] Die der Zuführeinrichtung **29** zugewandte Seite des Handhabungsraums **11** ist durch eine Abschlußwand **59** abgeschlossen, in deren oberem Ende eine Ladeöffnung **56** vorgesehen ist, die durch eine Tür **57** verschließbar ist. Form und Größe der Ladeöffnung **56** sind derart ausgebildet, daß der Teileträger **30** bei geöffneter Tür **57** durch die Ladeöffnung **56** hindurch in den Handhabungsraum **11** eingeführt bzw. aus diesem entnommen und auf die Unterlage **33** übergeben werden kann.

[0053] Die Tür **57** ist als Schiebetür ausgebildet, die in Vertikalrichtung zwischen der in der Figur dargestellten Offenstellung und einer gestrichelt mit der Ziffer **57'** angedeuteten Schließstellung mittels eines Schließmechanismus, der insgesamt mit der Ziffer **38** bezeichnet ist, verschoben werden kann. Der Schließmechanismus **38** umfaßt eine Seilführung **39** mit einem endlosen Seil, das über verschiedene Rollen **40** geführt ist. Die Seilführung **39** ist über ein Vorspannmittel **41**, das etwa als Zugfeder ausgebildet sein kann, in Richtung auf die Schließstellung **57'** beaufschlagt. Hierzu kann das Vorspannmittel **41** mit einem Ende **44** an der Seilführung **39** angreifen und am Gehäuse **45** der Automationszelle **10** mit seinem anderen Ende **43** unter Zugspannung befestigt sein.

[0054] Um eine automatische Bewegung der Tür **57**

zwischen Schließstellung und Offenstellung **57'** zu ermöglichen, ist an der Zuführeinrichtung **29** zumindest an einer Seite eine Zahnstange **36** vorgesehen, die horizontal angeordnet ist und parallel zur horizontalen Abschlußwand **60** des Handhabungsraums **11** angeordnet ist. Diese Zahnstange **36** wirkt mit einem Ritzel **37** zusammen, das in einer Ausnehmung der horizontalen Abschlußwand **60** drehbar aufgenommen ist. Beim Einschieben der Zuführeinrichtung **29** in die Ausnehmung der Automationszelle **10** kommt die Zahnstange **36** mit dem Ritzel **37** in Eingriff und wird so in Drehung versetzt. Das Ritzel **37** arbeitet mit einer Rolle zusammen, über die die Seilführung **39** verläuft und bewirkt so beim Einschieben der Zuführeinrichtung **29** in die Ausnehmung der Automationszelle **10** eine Verschiebung der Tür **57** aus der Schließstellung **57** nach unten in die in der Figur dargestellte Offenstellung.

[0055] Es versteht sich, daß anstelle einer Seilführung auch z.B. ein Zahnriemen oder dergleichen verwendet werden kann. Auch ist eine Betätigung über Pneumatik- oder Hydraulikzylinder denkbar.

[0056] In der in der Figur dargestellten vollständig in die Ausnehmung **61** des Handhabungsraums **11** eingeschobenen Stellung der Zuführeinrichtung **29** ist diese über eine Verriegelung **42** zusätzlich mit dem Gehäuse **45** verriegelt, die mit Sicherheitsfunktionen gekoppelt sein kann, so daß beispielsweise nur bei vollständig eingefahrener Zuführeinrichtung **29** oder bei vollständig ausgefahrener Zuführeinrichtung **29** eine Handhabung von Teilen **31** innerhalb des Handhabungsraums **11** ermöglicht ist.

[0057] Bei vollständig eingefahrener Zuführeinrichtung **29** ist die Ladeöffnung **56** durch eine Verkleidung **32** an der vorderen Stirnfläche der Zuführeinrichtung **29** vollständig berührungssicher nach außen abgeschlossen. Wird dagegen die Zuführeinrichtung **29** vollständig in Richtung des Pfeiles **55** aus der Ausnehmung **61** herausgefahren, so bewirkt der Schließmechanismus **38** über die Seilführung **39** ein vollständiges Verschließen der Ladeöffnung **56** durch eine Bewegung der Tür **57** in ihre Schließstellung **57'**. Im Falle eines Versagens des Eingriffes zwischen Ritzel **37** und Zahnstange **36** erfolgt eine Bewegung der Tür **57** durch die Vorspannung des Vorspannmittels **41** in die Schließstellung **57'**.

[0058] Auf jeden Fall ist somit die Zuführeinrichtung **29** derart in das Gehäuse **45** der Automationszelle **10** integriert, daß sowohl bei in die Ausnehmung **61** eingefahrener Zuführeinrichtung **29**, als auch bei teilweise oder vollständig ausgefahrener Zuführeinrichtung **29** ein unbeabsichtigtes Eingreifen in den Handhabungsraum **11** durch die Ladeöffnung **56** nicht möglich ist.

[0059] Im Ständer **19** ist an den beiden Seitenflä-

chen je eine Vertikalachse **14** aufgenommen, die das Verfahren eines Schlittens **16** mit Hilfe eines nicht näher dargestellten Antriebes, der z.B. als elektromotorisch angetriebener Zahnriemenantrieb ausgebildet sein kann, ermöglicht. Der Schlitten **16** ist so in Vertikalrichtung gesteuert verfahrbar, wie durch den Doppelpfeil **18** angedeutet ist.

[0060] Am Schlitten **16** ist eine Horizontalachse **13** befestigt, die in den Handhabungsraum **11** bis kurz vor den anderen Ständer **21** hineinreicht und die zwei seitliche Führungsschienen umfaßt, auf denen ein Schlitten **15** in Horizontalrichtung gesteuert verfahrbar ist, wie durch den Doppelpfeil **17** angedeutet ist.

[0061] Am Schlitten **15** befindet sich an der Unterseite ein erster Satz von Koppelementen **48, 49** in Form von insgesamt vier jeweils seitlich nach innen hervorstehenden Bolzenenden, sowie am oberen Ende ein zweiter Satz von Koppelementen **50, 51**, wiederum mit insgesamt vier Bolzenenden. Diese Koppelemente **48, 50** bzw. **49, 51** sind derart angeordnet und ausgerichtet, daß sie mit den Gegenelementen eines Teileträgers, die eine Hakenform aufweisen, zusammenwirken, um bei in die Haken eingefahrenen Bolzenenden eine Mitnahme des betreffenden Teileträgers zu ermöglichen.

[0062] In der Figur ist auf dem Schlitten **15** in einer hier dargestellten Bereitstellungsposition, die mit der Ziffer **46** angedeutet ist, ein Teileträger **30a** mit seinen Gegenelementen **52, 53** an den Koppelementen **50, 51** am oberen Ende des Schlittens **15** aufgenommen. An dem Teileträger **30a** in der Bereitstellungsposition sind keine Teile bzw. Werkstücke **31** dargestellt, da sich diese in dem hier dargestellten Zustand beispielsweise alle in einer benachbarten Werkzeugmaschine **28** befinden, die von der Automationszelle **10** mit Teilen **31** versorgt wird.

[0063] Zur Überführung von Teilen **31** aus der Bereitstellungsposition **46** zu der Werkzeugmaschine **28** und zur Überführung von bearbeiteten Teilen aus der Werkzeugmaschine **28** zum Teileträger **30a** ist eine Bereitstellungseinrichtung vorgesehen, die insgesamt mit der Ziffer **22** angedeutet ist. Die Bereitstellungseinrichtung **22** ist im hier dargestellten Beispiel als Portal **23** ausgebildet, das am oberen Ende der Automationszelle **10** verläuft und auf dem ein Schlitten **24** in Horizontalrichtung verfahrbar ist, wie durch den Doppelpfeil **27** angedeutet ist. Es versteht sich, daß das Portal **23** auch um 90° versetzt angeordnet sein könnte, sowie auch senkrecht zur Zeichenebene verlaufen könnte.

[0064] An dem Schlitten **24** kann, wie in der Figur dargestellt, ein Schwenkarm **25** aufgenommen sein, an dessen freiem Ende ein lediglich schematisch mit der Ziffer **26** angedeutetes Greifelement zur Handhabung von Teilen **31** vorgesehen ist. Alternativ kann an

dem Schlitten **24** wiederum eine Vertikalachse vorgesehen sein, an der ein Greifelement **26** oder dergleichen verfahrbar ist. Mittels des Schlittens **24**, des Schwenkarms **25** und des Greifelementes **26** können Teile **31** aus der Bereitstellungsposition **46** vom Teileträger **30a** aufgenommen werden und über das Portal **23** in die benachbarte Werkzeugmaschine **28** zur Bearbeitung übergeben werden und in entsprechender Weise bearbeitete Teile aus der Werkzeugmaschine **28** nach ihrer Bearbeitung übernommen und auf dem Teileträger **30a** abgelegt werden.

[0065] Unterhalb der Bereitstellungsposition **46** befindet sich am unteren Ende des Handhabungsraums **11** ein Speicherplatz **47**, auf dem ein weiterer Teileträger wiederum in geeigneter Weise zentriert abgesetzt werden kann.

[0066] Dadurch, daß am unteren Ende des Schlittens **15** ein zweiter Satz von Koppellementen **48, 49** aufgenommen ist, wird der Vorgang der Übergabe von Teilen **31** von einem Teileträger **30a** in der Bereitstellungsposition **46** zu einer benachbarten Werkzeugmaschine **28** und umgekehrt von dem Ein- und Ausführen eines weiteren Teileträgers **30** in den Handhabungsraum **11** mit Hilfe der Zuführeinrichtung **29** entkoppelt.

[0067] Im normalen Betrieb kann sich beispielsweise ein Teileträger **30a** in der in der Figur dargestellten Bereitstellungsposition **46** befinden und an den oberen Koppellementen **50, 51** des Schlittens **50** aufgenommen sein. Während dieser Teileträger **30a** zur Versorgung der Werkzeugmaschine **28** mit Teilen **31** verwendet wird und nach und nach mit Hilfe des Greifelementes **26** abgearbeitet wird, kann bereits ein weiterer Teileträger **30** mit der Zuführeinrichtung **29** in die Ausnehmung **61** vor der Ladeöffnung **56** des Handhabungsraums **11** eingefahren werden. Zu gegebener Zeit, wenn die Teile auf dem in der Bereitstellungsposition **46** befindlichen Teileträger **30a** abgearbeitet sind, verfährt der Schlitten **15** zu dem auf der Zuführeinrichtung **29** befindlichen Teileträger **30** mit zur Bearbeitung anstehenden Rohteilen **31** und nimmt diesen Teileträger mit den unteren Koppellementen **48, 49** auf. Sodann wird der Teileträger **30** durch die geöffnete Tür **57** in den Handhabungsraum **11** eingefahren und vorzugsweise zunächst auf dem Speicherplatz **47** abgesetzt. Anschließend kann der inzwischen abgearbeitete Teileträger **30a**, der sich auf den oberen Koppellementen **50, 51** des Schlittens **15** befindet, auf der Unterlage **33** der Zuführeinrichtung **29** abgesetzt werden und der auf dem Speicherplatz **47** befindliche Teileträger **30** mit Rohteilen wieder mit den oberen Koppellementen **50, 51** übernommen werden und in die Bereitstellungsposition **46** zur weiteren Versorgung der Werkzeugmaschine **28** mit Teilen verfahren werden. Der auf der Zuführeinrichtung **29** befindliche Teileträger kann dann in der Zwischenzeit schon wieder ausgetauscht werden

usw.

[0068] Es versteht sich, daß je nach der gewünschten Bearbeitung und je nach der Reihenfolge der Aufnahme und Zuführung von Fertigteilen und Rohteilen unterschiedliche Verfahrensabläufe denkbar sind. Auf jeden Fall wird mit nur einem verfahrbaren Schlitten **15** durch die zwei Sätze von Koppellementen **48, 49** bzw. **50, 51** und durch den zusätzlichen Speicherplatz **47** eine Zeitentkopplung zwischen der Überführung von Teilen **31** in der Bereitstellungsposition **46** zwischen dem Teileträger **30a** und der Werkzeugmaschine **28** einerseits von der Zuführung bzw. Entnahme eines weiteren Teileträgers andererseits ermöglicht.

Patentansprüche

1. Automationszelle zur Handhabung von Teilen (**31**), mit einem nach außen abgeschlossenen Handhabungsraum (**11**), innerhalb dessen eine Ladeeinrichtung (**12**) zur Aufnahme mindestens eines Teileträgers (**30, 30a**) vorgesehen ist, die einen entlang einer horizontalen Achse (**13**) und entlang einer vertikalen Achse (**14**) verfahrbaren Schlitten (**15**) aufweist, und mit einer Zuführungseinrichtung (**29**), die an den Handhabungsraum (**11**) ankoppelbar ist, um Teile (**31**) in den Handhabungsraum (**11**) einzuschleusen und aus diesem auszuschleusen, **dadurch gekennzeichnet**, daß am Schlitten (**15**) Koppellemente (**48, 49, 50, 51**) vorgesehen sind, denen Gegenelemente (**34, 35, 52, 53**) am Teileträger (**30, 30a**) zugeordnet sind, derart, daß der Teileträger (**30, 30a**) durch Verfahren des Schlittens (**15**) von der Zuführeinrichtung (**29**) auf den Schlitten (**15**) übernommen werden und bei einem weiteren Verfahren des Schlittens (**15**) an die Zuführeinrichtung (**29**) übergeben werden kann.

2. Automationszelle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Handhabungsraum (**11**) eine Ladeöffnung (**56**) aufweist, an die die Zuführeinrichtung (**29**) ankoppelbar ist, um Teileträger (**30, 30a**) in den Handhabungsraum (**11**) einzuschleusen und aus diesem auszuschleusen, und daß die Ladeöffnung (**56**) durch eine Tür (**57**) verschließbar ist, die mit einem Schließmechanismus (**38**) derart gekoppelt ist, daß eine Öffnung der Tür (**57**) nur bei angekoppelter Zuführeinrichtung (**29**) möglich ist.

3. Automationszelle nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführeinrichtung (**29**) als Transportwagen ausgebildet ist, der eine Verkleidung (**32**) zur Abdeckung der Ladeöffnung (**56**) aufweist.

4. Automationszelle nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel (**42**) zum Verriegeln der Zuführeinrichtung (**29**) mit einem Gehäuse (**45**) der Automationszelle (**10**) vorgesehen sind.

5. Automationszelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schließmechanismus (38) zum automatischen Öffnen der Tür (57) beim Ankoppeln der Zuführeinrichtung (29) und zum automatischen Schließen der Tür (57) beim Abkoppeln der Zuführeinrichtung (29) ausgebildet ist.

6. Automationszelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Tür (57) als Schiebetür ausgebildet ist, die durch Vorspannmittel (41) zum Verschließen der Ladeöffnung (56) in eine Schließstellung (57') beaufschlagt ist, und die beim Ankoppeln der Zuführeinrichtung (29) aus der Schließstellung (57') in eine Offenstellung verschoben wird.

7. Automationszelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schließmechanismus (38) eine Zahnstange (36) entweder an der Zuführeinrichtung (29) oder am Gehäuse (45) der Automationszelle (10) umfaßt, die mit einem Ritzel (37) am jeweils anderen Element zusammenwirkt.

8. Automationszelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schließmechanismus (38) nur dann aktivierbar ist, wenn die Zuführeinrichtung (29) mit dem Gehäuse (45) verriegelt ist.

9. Automationszelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführeinrichtung (29) eine Unterlage (33) zur Aufnahme und Zentrierung eines Teileträgers (30, 30a) aufweist.

10. Automationszelle nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterlage (33) in Arbeitshöhe für einen stehenden Arbeiter, vorzugsweise in einer Höhe von etwa 55 bis 105 cm, angeordnet ist.

11. Automationszelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des Handhabungsraums (11) ein Speicherplatz (47) vorgesehen ist, auf dem ein Teileträger (30, 30a) absetzbar ist, und daß am Schlitten (15) ein erster Satz (48, 49) von Koppellementen zur Übergabe eines Teileträgers (30, 30a) zwischen Zuführeinrichtung (29) und Speicherplatz (47) vorgesehen ist, und daß am Schlitten (15) ein zweiter Satz (50, 51) von Koppellementen zum Verfahren eines Teileträgers (30, 30a) zwischen Speicherplatz (47) und einer Bereitstellungsposition (46) vorgesehen sind, in der die Bereitstellungseinrichtung (22) Teile (31) von dem Teileträger (30a) aufnehmen und zu der außerhalb des Handhabungsraums (11) angeordneten Einrichtung (28) verfahren kann und Teile (31) auf dem Teileträger (30a) ablegen kann.

12. Automationszelle nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Koppellemente (48, 49, 50, 51) an einem jeden Teileträger (30, 30a) als vorstehende Bolzenenden vorgesehen sind, denen entsprechende Haken als Gegenelemente (34, 35, 52, 53) am Schlitten (15) zugeordnet sind, oder daß an jedem Teileträger (30, 30a) Haken vorgesehen sind, denen entsprechende Bolzen als Gegenelemente am Schlitten (15) zugeordnet sind.

13. Automationszelle nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Bereitstellungseinrichtung (22) ein Portal (23) umfaßt, an dem ein Schlitten (24) mit einem Handhabungselement (25, 26) verfahrbar ist, das zur Aufnahme und zur Ablage von Teilen (31) auf einem Teileträger (30a) in der Bereitstellungsposition (46) von oben ausgebildet ist.

14. Automationszelle nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicherplatz (47) auf einem Niveau unterhalb der Bereitstellungsposition (46) vorgesehen ist, daß der erste Satz von Koppellementen (48, 49) am unteren Ende des Schlittens (15) vorgesehen ist, und daß der zweite Satz von Koppellementen (50, 51) am oberen Ende des Schlittens (15) vorgesehen ist.

15. Automationszelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ladeeinrichtung (12) eine gesteuert verfahrbare Horizontalachse (13) aufweist, die mit einer gesteuert verfahrbaren Vertikalachse (14) gekoppelt ist.

16. Automationszelle nach Anspruch 15, gekennzeichnet durch einen vertikalen Ständer (19), in dem eine Vertikalachse (14) der Ladeeinrichtung (12) aufgenommen ist.

17. Automationszelle nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der vertikale Ständer (19) mit einem Sockel (20) verbunden ist, der an seinem gegenüberliegenden Ende mit einem zweiten vertikalen Ständer (21) verbindbar ist.

18. Automationszelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß am Schlitten (15) ein Sensor (62, 63) vorgesehen ist, der eine Erfassung der Relativposition zu einem Teileträger (30, 30a) ermöglicht.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

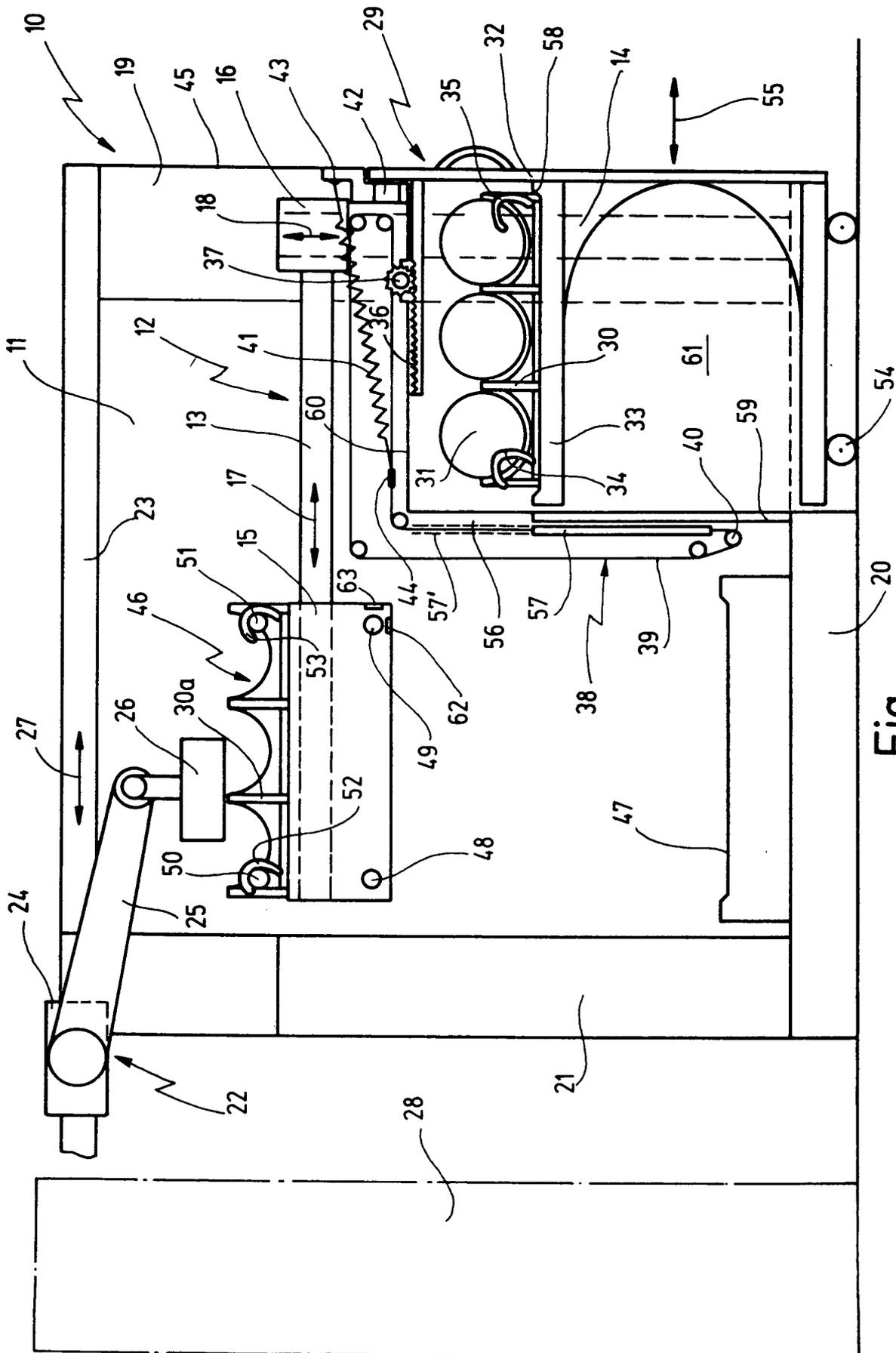


Fig.