

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21)

Anmeldenummer:

A 60144/2023

(22)

Anmeldetag:

23.08.2023

(43)

Veröffentlicht am:

15.10.2024

(51)

Int. Cl.:

B23Q 7/04

B23Q 1/00

(2006.01)

(2006.01)

(56) Entgegenhaltungen: DE 102020129362 B3 CN 114714130 A DE 102021103114 A1 WO 2016027642 A1 DE 3838019 A1 WO 2021240250 A1 CN 109551258 A	(71) Patentanmelder: Muser Miguel Ing. 8502 Lannach (AT) (72) Erfinder: Muser Miguel Ing. 8502 Lannach (AT) (74) Vertreter: Babeluk Michael Dipl.-Ing. Mag 1080 Wien (AT)
--	---

(54)

PALETTENGREIFER

(57)

Die Erfindung betrifft einen Palettengreifer (2) zum Greifen einer mit einem Aufbau, insbesondere mit einem Maschinenschraubstock, ausgestatteten Palette (3), und zum Absetzen der Palette (3) auf einem Spannsystem (4), das durch ein Antriebsmedium betätigt wird, insbesondere pneumatisch oder hydraulisch, mit

-

einem Roboterflansch (6) zur Montage des Palettengreifers (2) an einem Roboter (20), der den Palettengreifer (2) mit der Palette (3) bewegt und auf dem Spannsystem (4) absetzt, und mit

-

einer Greifeinrichtung (12) zum Verbinden mit der Palette (3), dadurch gekennzeichnet, dass

-

die Greifeinrichtung (12) eine erste Verbindungsfläche (8) zum Anliegen an einer korrespondierenden zweiten Verbindungsfläche (9) der Palette (3) aufweist und dass

-

die erste Verbindungsfläche (8) zur Aufnahme der Gewichtskraft der Palette (3) geneigt in Bezug zu einer Horizontalebene (10) des Palettengreifers (2) ist.

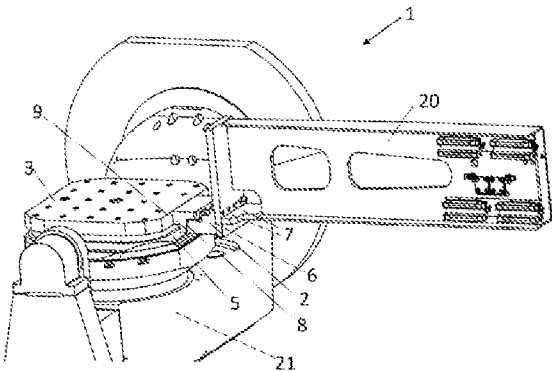


Fig. 1

Z U S A M M E N F A S S U N G

Die Erfindung betrifft einen Palettengreifer (2) zum Greifen einer mit einem Aufbau, insbesondere mit einem Maschinenschraubstock, ausgestatteten Palette (3), und zum Absetzen der Palette (3) auf einem Spannsystem (4), das durch ein Antriebsmedium betätigt wird, insbesondere pneumatisch oder hydraulisch, mit

- einem Roboterflansch (6) zur Montage des Palettengreifers (2) an einem Roboter (20), der den Palettengreifer (2) mit der Palette (3) bewegt und auf dem Spannsystem (4) absetzt, und mit
- einer Greifeinrichtung (12) zum Verbinden mit der Palette (3), dadurch gekennzeichnet, dass
- die Greifeinrichtung (12) eine erste Verbindungsfläche (8) zum Anliegen an einer korrespondierenden zweiten Verbindungsfläche (9) der Palette (3) aufweist und dass
- die erste Verbindungsfläche (8) zur Aufnahme der Gewichtskraft der Palette (3) geneigt in Bezug zu einer Horizontalebene (10) des Palettengreifers (2) ist.

Fig. 1

Die Erfindung betrifft einen Palettengreifer zum Greifen einer mit einem Aufbau, insbesondere mit einem Maschinenschraubstock ausgestatteten Palette, und zum Absetzen der Palette auf einem Spannsystem, das durch ein Antriebsmedium betätigt wird, insbesondere pneumatisch oder hydraulisch, mit

- einem Roboterflansch zur Montage des Palettengreifers an einem Roboter, der den Palettengreifer mit der Palette bewegt und auf dem Spannsystem absetzt, und
- einer Greifeinrichtung zum Verbinden mit der Palette.

Arbeitsmaschinen wie Fräsmaschinen oder andere Bearbeitungsmaschinen weisen oft einen Tisch mit an ihm angeordneten Spannsystemen auf, auf denen Paletten eingespannt werden können. Ein Aufbau der Palette wie ein Maschinenschraubstock hält das zu bearbeitende Werkstück.

Sie betrifft auch ein Betriebsverfahren für einen Palettengreifer.

Um das Werkstück schnell und automatisiert auszuwechseln werden Roboter verwendet, welche die Paletten aufnehmen, auf das Spannsystem legen, eine fixierende Verbindung zwischen Spannsystem und Palette herstellen können und nach der Bearbeitung diese fixierende Verbindung wieder lösen und die Palette entfernen können. Dabei wird diese Verbindung meist über ein Antriebsmittel, insbesondere Druckluft, gesteuert.

In der EP 3 653 333 B1 wird ein Palettengreifer offenbart, der Verbindungsmittel für die Palette sowie zusätzlich Verbindungsmittel für das Spannsystem aufweist. Damit die mitunter schwere Palette gut fixiert werden kann, muss die Palette an zwei Seiten durch Kragarme des Palettengreifers umfasst werden, denn an der Stirnseite des Palettengreifers ist aufgrund des zusätzlichen Verbindungsmittels kein Platz für Verbindungselemente. Dies führt zu einem voluminösen Aufbau des Palettengreifers und zu einer unvorteilhaften Belastung des Palettengreifers.

Des Weiteren muss das zusätzliche Verbindungsmittel durch ein aufwändiges System an die Position des Spannsystems angepasst werden, damit die Palette am Spannsystem fixiert werden kann. Dies führt nicht nur zu einem sehr komplexen

Aufbau des Palettengreifers und entsprechend hoher Fehleranfälligkeit, sondern verlangsamt auch den Kopplungsprozess. Dies vermindert die Effizienz des Systems.

Aufgabe der Erfindung ist, einen Palettengreifer und ein Betriebsverfahren bereitzustellen, dass einen kompakten und stabilen Aufbau des Palettengreifers ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass

- die Greifeinrichtung eine erste Verbindungsfläche zum Anliegen an einer korrespondierenden zweiten Verbindungsfläche der Palette aufweist und dass
- die erste Verbindungsfläche zur Aufnahme der Gewichtskraft der Palette geneigt in Bezug zu einer Horizontalebene des Palettengreifers ist.

Sie wird auch dadurch gelöst, dass das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

a) Andocken des Palettengreifers an eine Palette, wobei der Palettengreifer von einem Roboter beweglich geführt wird, b.) Aufheben der Palette durch den Palettengreifer, wobei die Gewichtskraft der Palette zumindest teilweise von der Palette auf eine geneigt in Bezug zu einer Horizontalebene des Palettengreifers stehende erste Verbindungsfläche des Palettengreifers getragen wird.

Durch die geneigte Fläche wird erreicht, dass zumindest ein Teil der Gewichtskraft der Palette über diese erste Verbindungsfläche auf den Palettengreifer übertragen werden kann. Dies ermöglicht eine bessere Krafteinleitung in den Palettengreifer.

Die Horizontalebene ist dabei eine Ebene, die im Wesentlichen parallel zur Erdoberfläche steht, wenn der Palettengreifer mit der Palette angedockt ist. Sie steht dann also mit anderen Worten normal zur Schwerkraft. In der Regel weisen die Greifeinrichtung und der Roboterflansch in etwa die gleiche Entfernung zur Horizontalebene auf.

Mit angedocktem Zustand ist dabei ein Zustand gemeint, bei dem der Palettengreifer bestimmungsgemäß mit einer Palette verbunden ist. Dies ermöglicht es dem Palettengreifer diese Palette zu greifen und in einer bestimmten Position zu halten oder sie in diese zu bringen.

Das Spannsystem weist vorzugsweise zumindest ein, vorzugsweise mehrere Spanneinheiten auf, welche jeweils betätigt werden können und so eine feste Verbindung zur Palette herstellen können.

Der Roboterflansch ist dabei ein Verbindungselement, das eine stabile Verbindung zwischen Roboter und dem Palettengreifer herstellt. Beispielsweise kann dieser Schraubverbindungen dazu aufweisen. Dabei muss er nicht unbedingt flanschförmig sein, sondern kann auch andere Formen aufweisen. In diesem Sinne kann es sich um ein beliebiges Verbindungselement handeln, solange die Verbindung stabil genug ist, die üblicherweise wirkenden Kräfte während der Arbeit des Roboters stand zu halten.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Greifeinrichtung zumindest eine erste Fixierverbindung zur formschlüssigen Verbindung mit einer zweiten Fixierverbindung der Palette aufweist. Mit anderen Worten wird also eine formschlüssige Verbindung eingegangen, wenn der Palettengreifer und die Palette gekoppelt sind. Durch das Zusammenspiel der Verbindungen zwischen den Fixierverbindungen mit den Verbindungsflächen wird eine besonders stabile Verbindung erreicht, welche besonders einfach eingehbar sowie lösbar ist. Die formschlüssige Verbindung verhindert das ungewollte Abdocken, während die Gewichtskraft der Palette durch die Verbindungsflächen zumindest teilweise abgeleitet wird. Dabei liegt die Formschlüssigkeit vorzugsweise in der Horizontalebene in zumindest einer Richtung vor.

Weiters kann vorgesehen sein, dass die erste Fixierverbindung zumindest einen Stift zum Einstecken in eine korrespondierende Ausnehmung der zweiten Fixierverbindung der Palette, und/oder die erste Fixierverbindung zumindest eine Ausnehmung zur Aufnahme eines korrespondierenden Stiftes der zweiten Fixierverbindung der Palette aufweist, wobei sich vorzugsweise der Stift und/oder die Ausnehmung in einem Winkel zur Horizontalebene erstrecken und besonders vorzugsweise normal zur Horizontalebene stehen. So wird eine einfache und stabile formschlüssige Verbindung erreicht. Vorzugsweise zeigen dabei die Stifte oder die Ausnehmungen des Palettengreifers in der angedockten Stellung nach oben. Sie sind also mit anderen Worten vom Untergrund abgewandt. Dies verhindert ein ungewolltes Lösen der Verbindung durch die Schwerkraft, die auf die Palette wirkt, wenn sie vom Palettengreifer abgehoben wird.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Verbindungsfläche dazu eingerichtet ist, einen Großteil der Gewichtskraft der Palette im angedockten Zustand zu tragen. Durch die Ableitung der Gewichtskraft über die Palette können andere Verbindungen wie beispielsweise die Fixierverbindung entlastet werden.

Weiters kann vorteilhaft sein, dass der Palettengreifer zumindest eine erste Versorgungsschnittstelle zur Verbindung mit einer zweiten Versorgungsschnittstelle der Palette aufweist und dass die erste Versorgungsschnittstelle dazu eingerichtet ist, die Palette im angedockten Zustand mit dem zum Spannen erforderlichen Antriebsmedium zu versorgen. Diese Maßnahme kann auch bei Palettengreifern zum Greifen einer mit einem Aufbau, insbesondere mit einem Maschinenschraubstock, ausgestatteten Palette, und zum Absetzen der Palette auf einem Spannsystem, das durch ein Antriebsmedium betätigt wird, insbesondere pneumatisch oder hydraulisch, vorteilhaft sein, mit einem Roboterflansch zur Montage des Palettengreifers an einem Roboter, der den Palettengreifer mit der Palette bewegt und auf dem Spannsystem absetzt, und einer Greifeinrichtung zum Verbinden mit der Palette, ohne die oben beschriebene erste Verbindungsfläche.

Der Aufbau dient zur Festlegung des Werkstücks. Er ist aber für die Erfindung nicht unbedingt erforderlich. Es kann vorgesehen sein, dass die Palette keinen Aufbau aufweist. Das Werkstück kann auch auf andere Weise an der Palette festgelegt werden, beispielsweise durch Öffnungen in der Palette, in der das Werkstück festgelegt wird.

Durch diese Maßnahme kann erreicht werden, dass das Antriebsmedium nicht über zusätzliche Verbindungsmittel direkt zu dem Spannsystem geleitet werden muss. Sondern es kann über die Palette geführt werden. Somit wird ein weiterer Anpassungsschritt vermieden werden. Denn da die Palette ohnehin genau auf die Spannsysteme abgelegt werden muss, kann damit auch gleich die Weiterleitung des Antriebsmediums bewerkstelligt werden. Dabei ist auch die Ausführung des Palettengreifers besonders einfach. So wird eine besonders einfache und robuste Ausführungsform bereitgestellt, die wenig fehleranfällig ist und ein schnelles Verbinden mit der Palette sowie eine schnelle Versorgung des Spannsystems ermöglicht.

In diesem Sinne ist auch vorteilhaft, wenn vorgesehen ist, dass das Betriebsverfahren die folgenden weiteren Schritte umfasst: c) Absenken der Palette auf einem Spannsystem mittels des Roboters, d) Spannen der Palette auf dem

Spannsystem, wobei das Spannsystem zum Spannen mit einem Antriebsmedium angesteuert wird, insbesondere pneumatisch oder hydraulisch und dass das zum Spannen der Platte auf dem Spannsystem dienende Antriebsmedium dem Spannsystem von dem Palettengreifer über die Palette dem Spannsystem zugeführt wird.

Die erste und/oder die zweite Versorgungsschnittstelle können in einem einfachen Fall Öffnungen von Kanälen umfassen, die im angedockten Zustand aneinander liegen. Die erste und/oder die zweite Versorgungsschnittstelle können Dichtungselemente aufweisen. Vorzugsweise weisen die erste und/oder die zweite Versorgungsschnittstelle zumindest einen Versorgungskanal zur Führung des Antriebsmittels auf.

Besonders vorteilhaft ist in diesem Sinne, wenn die erste Versorgungsschnittstelle als Teil der ersten Fixierverbindung ausgeführt ist. So kommt der Fixierverbindung duale Funktion zu, indem sie einerseits die formschlüssige Verbindung herstellt und andererseits auch das Antriebsmittel vom Palettengreifer der Palette zuführt. Beispielsweise kann zumindest ein Teil der ersten Versorgungsschnittstelle an einer Fläche der ersten Fixierverbindung angeordnet sein, welche im angedockten Zustand an einer Fläche der Palette anliegt und vorzugsweise eine korrespondierende zweite Versorgungsschnittstelle aufweist. In diesem Sinne kann auch vorteilhaft sein, wenn die zweite Versorgungsschnittstelle als Teil der zweiten Fixierverbindung ausgeführt ist.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass zumindest eine erste Versorgungsschnittstelle zumindest einen Versorgungskanal zur Führung von Antriebsmedium aufweist und dass der Versorgungskanal durch zumindest einen Stift der Fixierverbindung und/oder in zumindest eine Ausnehmung der Fixierverbindung führt. Dies ermöglicht eine einfache Führung des Antriebsmittels, wobei vorzugsweise der Versorgungskanal des Palettengreifers mit einem Versorgungskanal der Palette im angedockten Zustand strömungsverbindbar ist. Vorzugsweise ist dabei der Versorgungskanal der Palette wiederum im abgesetzten Zustand mit einem Versorgungskanal des Spannsystems strömungsverbindbar. So wird ein Kanalsystem geschaffen, das eine Leitung des Antriebsmittels bis zum Spannsystem ermöglicht.

Es kann vorteilhaft sein, dass zumindest eine erste Versorgungsschnittstelle einen Schluß-Versorgungskanal und einen Öffnen-Versorgungskanal aufweist, wobei der Schluß-Versorgungskanal dazu eingerichtet ist, durch Führung des Antriebsmediums die Palette mit dem Spannsystem formschlüssig zu verbinden und der Öffnen-Versorgungskanal dazu eingerichtet ist, durch Führung des Antriebsmediums die Palette gegenüber dem Spannsystem freizugeben. Die Versorgungskanäle können diese Funktionen beispielsweise erreichen, indem sie im angedockten Zustand mit korrespondierenden Kanälen der Palette verbunden sind, die das Antriebsmittel zum Spannsystem führen, wo es dieses betätigen kann. So kann in der Palette ein entsprechender Paletten-Öffen-Versorgungskanal und ein entsprechender Paletten-Schluß-Versorgungskanal vorgesehen sein. Mit „durch Führung des Antriebsmediums“ ist dabei gemeint, dass das Antriebsmedium ein Antriebssignal abgibt, beispielsweise indem der Druck des Antriebsmediums in dem entsprechenden Versorgungskanal gehoben oder gesenkt wird.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass zumindest eine erste Versorgungsschnittstelle einen Prüfungs-Versorgungskanal aufweist, welcher dazu eingerichtet ist, durch Führung des Antriebsmediums und in Verbindung zumindest einer Druckmesseinrichtung die Dichtheit eines Versorgungskanals bis zu einer zweiten Festlegeeinrichtung des Spannsystems zu testen. Wesentlich ist dabei, dass durch den Test eruiert werden kann, ob die Schließ- und/oder Öffnen-Betätigung des Spannsystems erfolgreich durchgeführt wurde. Dazu kann die Dichtheit zumindest eines Teils des Versorgungskanals für die jeweilige Tätigkeit herangezogen werden. Wenn dieser beispielsweise im Bereich zwischen Palette und Spannsystem undicht ist, so kann die Betätigung wegen mangelnden Druckaufbau unvollständig sein. Bei der Dichtheitsmessung wird eine solche Situation erkannt.

Der Prüfungs-Versorgungskanal kann diese Funktion beispielsweise erreichen, indem sie im angedockten Zustand mit einem korrespondierenden Paletten-Prüfungs-Versorgungskanal der Palette verbunden ist, die das Antriebsmittel zum Spannsystem führen, womit die Dichtheit dieses Kanalsystems, sich vom Palettengreifer bis zum Spannsystem erstreckt, geprüft werden kann. So kann in der Palette ein entsprechender Paletten-Prüfungs-Versorgungskanal vorgesehen sein. Die Druckmesseinrichtung kann vorzugsweise Teil des Roboters und/oder Teil einer Antriebsmittelversorgungseinheit sein.

Es kann vorgesehen sein, dass zumindest eine erste Versorgungsschnittstelle einen Ausblas-Versorgungskanal aufweist, welcher dazu eingerichtet ist, Antriebsmedium oder ein anderes Medium, vorzugsweise Druckluft, in einen Verbindungsbereich zwischen Palette und Spannsystem einzubringen, während oder nachdem die Palette auf dem Spannsystem abgelegt wurde. Der Versorgungskanal kann diese Funktion beispielsweise erreichen, indem sie im angedockten Zustand mit einem korrespondierenden Kanal der Palette verbunden ist, die das Antriebsmittel oder andere Medium an die Unterseite der Palette führt, welche dem Spannsystem zugewandt ist. So kann der Bereich zwischen dem Unterbau, das das Spannsystem umfasst, beispielsweise die Auflageplatte, und Palette gut ausgeblasen werden. Dies kann vorzugsweise geschehen, wenn die Palette in geringem Abstand von dem Spannsystem gehalten wird und/oder wenn die Palette am Spannsystem anliegt. Dabei kann der Verbindungsbereich auch einen Bereich um die Spannsysteme umfassen. Denn in der Regel liegt die Palette im abgelegten Zustand auf dem Spannsystem flächig auf. Der Bereich um die Spannsysteme ist jedoch von der Palette meist beabstandet und anfällig auf Verunreinigungen.

Vorzugsweise weist die Palette einen Paletten-Ausblas-Versorgungskanal auf, welcher - vorzugsweise über eine Strömungsverbindung mit dem Ausblas-Versorgungskanal im angedockten Zustand - mit Antriebsmedium oder einem anderen Medium, vorzugsweise Druckluft, versorgbar ist. Dieser Paletten-Ausblas-Versorgungskanal weist vorzugsweise einen Ausgang auf einer Unterseite der Palette auf, besonders vorzugsweise im Randbereich der Palette. Insbesondere in Kombination mit der beschriebenen Dichtung kann eine solche Ausführungsform besonders vorteilhaft sein.

Um einen besonders kleinen und kompakten Aufbau zu ermöglichen, ist vorzugsweise vorgesehen, dass der Palettengreifer dazu eingerichtet ist, im angedockten Zustand an nur einer Seite der Palette anzuliegen. Dies ermöglicht ebenso eine agile Führung der Palette, auch wenn wenig Platz vorhanden ist.

Die Erfindung betrifft auch einen Roboter mit einem erfindungsgemäßen Palettengreifer. Der Roboter kann beispielsweise als Roboterarm ausgeführt sein.

Weiters betrifft die Erfindung auch ein Palettenbewegungssystem mit zumindest einer beweglichen Palette mit einem Aufbau, insbesondere einem Maschinenschraubstock, und einem erfindungsgemäßen Palettengreifer, wobei der

Palettengreifer dazu eingerichtet ist, mit seiner Greifeinrichtung an der Palette anzudocken und die Palette wahlweise auf ein Spannsystem abzusetzen oder von dem Spannsystem zu entnehmen. In den Aufbau kann das Werkstück eingespannt werden.

Es kann vorgesehen sein, dass die zweite Versorgungsschnittstelle der Palette mit zumindest einer ersten Weiterleitungsschnittstelle der Palette strömungsverbunden ist und dass die erste Weiterleitungsschnittstelle dazu eingerichtet ist, mit einer zweiten Weiterleitungsschnittstelle, die dem Spannsystem zugeordnet ist, strömungszuverbinden und das Spannsystem mit dem zum Spannen erforderlichen Antriebsmedium zu versorgen, wenn die Palette auf das Spannsystem abgelegt ist. Durch diese Maßnahme wird erreicht, dass das Antriebsmedium von der Palette zu dem Spannsystem geleitet werden kann. Die Strömungsverbindung der zweiten Versorgungsschnittstelle der Palette mit zumindest einer ersten Weiterleitungsschnittstelle der Palette kann beispielsweise über einen Versorgungskanal erfolgen. Dabei ist mit „dem Spannsystem zugeordnet“ gemeint, dass die zweiten Weiterleitungsschnittstelle das Spannsystem mit dem Antriebsmittel aus der ersten Weiterleitungsschnittstelle versorgt. Die zweite Weiterleitungsschnittstelle kann Teil des Spannsystems sein oder mit ihm strömungsverbunden sein. So kann beispielsweise vorgesehen sein, dass die zweite Weiterleitungsschnittstelle an einer Auflageplatte angeordnet ist und mit einem oder mehreren Spannsystemen der Auflageplatte strömungsverbunden ist. So kann einfach durch eine zweite Weiterleitungsschnittstelle eine Vielzahl an Spannsystemen versorgt werden.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Palette zumindest eine, vorzugsweise vier, erste Festlegeeinrichtung zur lösbaren Verbindung mit zumindest je einer, vorzugsweise vier, korrespondierenden zweiten Festlegeeinrichtung der Spannsysteme aufweist. Diese erste Festlegeeinrichtungen können beispielsweise Zapfen umfassen, welche in den Spannsystemen festgelegt werden können.

Weiters kann vorgesehen sein, dass die Palette einen Palettenkörper und ein an dem Palettenkörper angeordnetes Verbindungsstück aufweist, wobei an dem Verbindungsstück die zweite Verbindungsfläche angeordnet ist und dass die zweite Verbindungsfläche zur Aufnahme der Gewichtskraft der Palette geneigt in Bezug zu einer Horizontalebene des Palettengreifers ist, wenn die Palette an dem

Palettengreifer andockt ist. Dies ermöglicht ein besonders einfaches Nachrüsten bei bestehenden Palettenkörpern, indem das Verbindungsstück an diesem angeordnet und befestigt wird. Dies ermöglicht weiters auch eine besonders freie Gestaltung des Palettenkörpers, da nur das Verbindungsstück an die Form des Palettengreifers angepasst sein muss.

Um den Palettenkörper noch freier gestalten zu können, kann vorgesehen sein, dass am Verbindungsstück die zweite Fixierverbindung angeordnet ist.

Die Erfindung betrifft auch ein Maschinensystem mit mindestens einem Spannsystem zur Anordnung an einer Bearbeitungsmaschine und einem erfindungsgemäßen Palettenbewegungssystem.

Es ist vorzugsweise vorgesehen, dass die zweite Weiterleitungsschnittstelle mit zumindest einer zweiten Festlegeeinrichtung des Spannsystems strömungsverbunden ist und die zweite Festlegeeinrichtung dazu ausgebildet ist, gesteuert durch das Antriebsmedium die erste Festlegeeinrichtung festzulegen oder freizugeben, wenn die Palette auf dem Spannsystem abgelegt ist.

Weiters kann ein Maschinensystem mit mindestens einer Auflageplatte zur Anordnung an einer Werkzeugmaschine vorteilhaft sein, wobei die Auflageplatte zumindest ein Spannsystem aufweist und wobei das Maschinensystem mindestens eine Palette zum Absetzen auf einem Spannsystem, das durch ein Antriebsmedium betätigt wird, insbesondere pneumatisch oder hydraulisch, aufweist, wobei vorgesehen ist, dass das Maschinensystem zumindest eine Labyrinth-Dichtung zwischen der Auflageplatte und der Palette im abgesetzten Zustand aufweist. So kann das Eindringen von Verunreinigungen wie Materialstücken, Spänen oder anderem in den Bereich zwischen Palette und Auflageplatte erreicht werden. Oft überragen die Spannsysteme die Auflageplatte, wodurch sich ein Spalt zwischen Auflageplatte und Palette ergibt, wenn letztere auf den Spannsystemen abgelegt ist.

Mit Labyrinth-Dichtung ist dabei eine Dichtung gemeint, welche durch mechanische Elemente, die dem Partikel im Weg stehen, verhindern, dass sie die Dichtung passieren. Dazu weist eine Labyrinth-Dichtung typischerweise auf einer Seite eine Einkerbung auf, in die ein Element der anderen Seite eingreift und so den Weg für die Partikel verlängert und verkompliziert.

Dabei muss die Labyrinth-Dichtung nicht vollständig dicht für Fluide oder Gase sein. Dies kann sogar explizit vorgesehen sein. So kann erreicht werden, dass durch Einblasen von Druckluft in den Spalt Partikel vom Spalt weggeblasen werden, während die Palette auf dem Spannsystem aufliegt.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Labyrinth-Dichtung alle Spannsystem umschließt. So können einfach alle wichtigen Teile geschützt werden.

Es kann vorgesehen sein, dass die Labyrinth-Dichtung zumindest einen Fortsatz der Auflageplatte aufweist, welcher sich in Richtung der Palette erstreckt und im abgesetzten Zustand in eine Ausnehmung der Palette eingreift und/oder dass die Labyrinth-Dichtung zumindest einen Fortsatz der Palette aufweist, welcher sich in Richtung der Auflageplatte erstreckt und im abgesetzten Zustand in eine Ausnehmung der Auflageplatte eingreift. So kann im Längsschnitt die Bewegung der Partikel im Spalt verhindert oder zumindest wesentlich erschwert werden. Der Fortsatz kann beispielsweise ein, vorzugsweise umlaufendes, Blechteil umfassen. Die Ausnehmung kann eine, vorzugsweise umlaufende, Einkerbung umfassen.

Um den größtmöglichen Bereich zu schützen, ist vorteilhaft, wenn die Labyrinth-Dichtung am Randbereich der Palette angeordnet ist.

Besonders vorteilhaft ist, wenn das Maschinensystem sowohl die beschriebene Labyrinth-Dichtung als auch das erfindungsgemäße Palettenbewegungssystem aufweist.

In weiterer Folge wird die Erfindung anhand nicht einschränkender Ausführungsformen in den Figuren erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Maschinensystem in einer Ausführungsform, wobei der Palettengreifer an einer Arbeitsmaschine angeordnet ist, in einer schematischen Seitenansicht.

Fig. 2 einen Schnitt der Ausführungsform aus Fig. 1 durch einen Teil des Maschinensystems;

Fig. 3 der Palettengreifer und die Palette einer Ausführungsform aus Fig. 1 und 2 in einer schematischen Seitenansicht;

Fig. 4 die Auflageplatte mitsamt Spannsystemen der gezeigten Ausführungsform der vorigen Figuren in einer Ansicht von schräg oben.

In Fig. 1 - 4 ist die erste Ausführungsform des Maschinensystems 1 gemäß der Erfindung sichtbar. Sie zeigt ein Maschinensystem 1 mit einem Palettengreifer 2, der an einem Roboter 20 angeordnet ist. Eine Palette 3 ist an dem Palettengreifer 2 andockt und auf vier Spannsystemen 4 (in Fig. 1 nicht sichtbar) abgelegt. Die Spannsysteme 4 sind an einer Auflageplatte 5 angeordnet, welche fest mit der Arbeitsmaschine 21 verbunden ist.

Der Palettengreifer 2 weist eine dem Roboter 20 zugewandten Roboterflansch 6 auf, welcher Bohrungen 7 aufweist, über die der Palettengreifer 2 mit dem Roboter 20 fest verbunden ist.

Der Palettengreifer 2 ist in einer Ausrichtung dargestellt, in der er bestimmungsgemäß an einer Palette 3 andocken kann oder – wie in Fig. 1 dargestellt bereits erfolgt – bestimmungsgemäß andockt. Damit liegt eine Horizontalebene 10 des Palettengreifers 2 im Wesentlichen parallel zum Untergrund und steht normal zur Schwerkraft.

Auf der dem Roboter 20 abgewandten Seite weist der Palettengreifer 2 eine Greifeinrichtung 12 mit einer ersten Verbindungsfläche 8 auf, welche gegenüber der Horizontalebene 10 geneigt ist. Dabei zeigt sie vom Untergrund weg, sie ist also mit anderen Worten nach oben geneigt. Dabei weist sie einen Winkel 11 von etwa 80° zur Horizontalebene 10 auf.

In Fig. 3 ist sichtbar, dass die Greifeinrichtung 12 ebenso eine erste Fixierverbindung 13 aufweist, welche insgesamt drei Stifte 15 aufweist. Diese Stifte 15 stehen normal zur Horizontalebene 10 und zeigen in eine obere Richtung. Mit oberer Richtung ist dabei die Richtung entgegen der Schwerkraftwirkung in Bestimmungslage während des andockten Zustands gemeint. In Fig. 3 ist zur besseren Darstellung die Palette 3 in einer schwebenden Stellung dargestellt, die während des Verfahrens in der Regel nicht erreicht wird.

Die erste Fixierverbindung 13 weist eine erste Versorgungsschnittstelle 15 auf, welche bei jedem Stift 15 je eine Öffnung am Ende des Stiftes 15 aufweist, die durch je einen, durch den Stift 15 geführten, Versorgungskanal 19 mit

Antriebsmittel durch den Palettengreifer 2 versorgt wird. Dabei sind die Versorgungskanäle 19 voneinander unabhängig geführt.

Die Palette 3 weist einen Palettenkörper 22 sowie ein an dem Palettenkörper 22 fest fixiertes Verbindungsstück 23 auf. Das Verbindungsstück 23 liegt nur an einer Seite des Palettenkörpers 22 an, sodass die Form des Palettenkörpers 22 möglichst frei wählbar ist. Das Verbindungsstück 23 weist eine zweite Verbindungsfläche 9 auf, welche mit der ersten Verbindungsfläche 8 korrespondierend ausgeführt ist. Sie weist den korrespondierenden Winkel in Bezug auf die Horizontalebene 10 im angedockten Zustand auf, jedoch ist sie nach unten gerichtet. Somit liegen die Verbindungsflächen 8, 9 im angedockten Zustand aneinander und die Gewichtskraft 24 der Palette 3 kann über diese Verbindungsflächen 8, 9 an den Palettengreifer 2 übertragen werden.

Das Verbindungsstück 23 weist weiters drei Ausnehmungen 16 auf, welche mit den Stiften 15 korrespondieren. Sie stehen ebenso normal zur Horizontalebene 10 im angedockten Zustand und zeigen nach unten, sodass sie die Stifte 15 aufnehmen können.

Eine zweite Versorgungsschnittstelle 18 weist an dem Ende jeder Ausnehmung 16 Öffnungen auf. An die Öffnungen schließen Versorgungskanäle 25 der Palette 3 an. Jeder Paletten-Versorgungskanal 25 führt von der jeweiligen Öffnung, welche im angedockten Zustand auf der jeweiligen Öffnung des Versorgungskanals 19 anliegt, und die Kanäle 19, 25 somit strömungsverbindet, zu je einer ersten Weiterleitungsschnittstelle 26 auf der Unterseite der Palette 3. Dazu führt jeder Paletten-Versorgungskanal 25 vorzugsweise – wie dargestellt – durch den Palettenkörper 22. Die erste Weiterleitungsschnittstelle 26 weist für jeden Paletten-Versorgungskanal 25 je eine Ausnehmung 28 (also insgesamt drei) auf, welche je einen Stift 29 einer zweiten Weiterleitungsschnittstelle 27 aufnehmen kann, womit diese Weiterleitungsschnittstellen 26, 27 strömungsverbunden werden. Die Stifte sind die Mäntel von Kanälen 30.

Auf der Arbeitsmaschine 21 ist eine Auflageplatte 5 des Maschinensystems 1 angeordnet, welche insgesamt vier Spannsysteme 4 aufweist. Der Kanal 30 im Inneren jedes Stifts 29 der zweiten Weiterleitungsschnittstelle 27 ist mit jedem der Spannsysteme 4 über Eingänge jedes Spannsystems 4 strömungsverbunden, wobei jeder Stift 29 bei jedem Spannsystem 4 an einem anderen Eingang

strömungsverbunden ist. So ergeben sich im angedockten und abgesetzten Zustand (wie dargestellt in Fig. 1 und 2) insgesamt drei Strömungswege für das Antriebsmedium, das von je einem Versorgungskanal 19 des Palettengreifers 2 über Paletten-Versorgungskanäle 25 und über Kanäle 30 der Auflageplatte 5 bis zu je einem Eingang der Spannsysteme 4.

Jeder Eingang eines Spannsystems 4 dient einer anderen Funktion. In Fig. 3 ist der Strömungsweg des Schließ-Versorgungskanals des Palettengreifers 2 zum formschlüssigen Festlegen der Palette 3 auf den Spannsystemen 4 dargestellt. Zur besseren Darstellung des Strömungsweges ist Fig. 3 kein durchgehend gerade Schnitt. Wird wie durch die Pfeile 34 angezeigt Antriebsmedium wie Druckluft über den Schließ-Versorgungskanal eingebracht, so führt es über den dafür vorgesehenen Eingang jedes Spannsystems 4 zu einer Verriegelung einer zweiten Festlegeeinrichtung 32 jedes Spannsystems 4 und verschiebt es in eine verriegelte Stellung (Pfeile 33).

Damit die Palette 3 fest an den Spannsystemen 4 fixiert werden kann, weist es an seiner Unterseite erste Festlegeeinrichtungen 31 auf, welche Stifte 35 aufweisen, die in korrespondierende Ausnehmungen der zweiten Festlegeeinrichtungen 32 aufgenommen werden können. Wie in Fig. 2 dargestellt, können diese beim Verschließen formschlüssige in den Spannsystemen 4 festgelegt werden.

Wie in Fig. 2 sichtbar, stehen die Spannsysteme 4 an der Oberseite der Auflageplatte 5 über diese hervor. Damit ergibt sich ein Spalt 36 zwischen der Auflageplatte 5 und der Palette 3, wenn diese aufgesetzt ist. Dieser Spalt 36 wird am Randbereich 37 der Palette 3 durch eine Labyrinth-Dichtung 38 verschlossen. Die Labyrinth-Dichtung 38 weist dazu eine Fortsatz 39 auf, der an der Auflageplatte 5 angeordnet ist und in dieser Ausführungsform als Blechstück ausgeführt ist. Er erstreckt sich von der Auflageplatte 5 weg und in Richtung Palette 3 im abgesetzten Zustand. Dort greift der Fortsatz 39 in eine Ausnehmung 40 ein und verhindert somit die geradlinige Bewegung von Partikeln in den Spalt 36.

In Fig. 4 ist ersichtlich, dass die Auflageplatte 5 aus mehreren übereinander angeordneten Schichtstücken besteht. Die Kanäle, die die Stifte 29 mit den Eingängen der Spannsysteme 4 verbinden, sind in den Schichtstücken durch Einfräsungen realisierbar.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Palettengreifer (2) zum Greifen einer mit einem Aufbau, insbesondere mit einem Maschinenschraubstock, ausgestatteten Palette (3), und zum Absetzen der Palette (3) auf einem Spannsystem (4), das durch ein Antriebsmedium betätigt wird, insbesondere pneumatisch oder hydraulisch, mit
 - einem Roboterflansch (6) zur Montage des Palettengreifers (2) an einem Roboter (20), der den Palettengreifer (2) mit der Palette (3) bewegt und auf dem Spannsystem (4) absetzt, und mit
 - einer Greifeinrichtung (12) zum Verbinden mit der Palette (3), dadurch gekennzeichnet, dass
 - die Greifeinrichtung (12) eine erste Verbindungsfläche (8) zum Anliegen an einer korrespondierenden zweiten Verbindungsfläche (9) der Palette (3) aufweist und dass
 - die erste Verbindungsfläche (8) zur Aufnahme der Gewichtskraft der Palette (3) geneigt in Bezug zu einer Horizontalebene (10) des Palettengreifers (2) ist.
2. Palettengreifer (2) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Greifeinrichtung (12) zumindest eine erste Fixierverbindung (13) zur formschlüssigen Verbindung mit einer zweiten Fixierverbindung (13) der Palette (2) aufweist.
3. Palettengreifer (2) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Fixierverbindung (13) zumindest einen Stift (15) zum Einstecken in eine korrespondierende Ausnehmung (16) der zweiten Fixierverbindung (14) der Palette (3), und/oder die erste Fixierverbindung (13) zumindest eine Ausnehmung zur Aufnahme eines korrespondierenden Stiftes der zweiten Fixierverbindung (14) der Palette (3) aufweist, wobei sich vorzugsweise der Stift (15) und/oder die Ausnehmung (15) in einem Winkel zur Horizontalebene (10) erstrecken und besonders vorzugsweise normal zur Horizontalebene (10) stehen.

4. Palettengreifer (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Verbindungsfläche (8) dazu eingerichtet ist, einen Großteil der Gewichtskraft der Palette (3) im angedockten Zustand zu tragen.
5. Palettengreifer (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Palettengreifer (2) zumindest eine erste Versorgungsschnittstelle (17) zur Verbindung mit einer zweiten Versorgungsschnittstelle (18) der Palette (3) aufweist und dass die erste Versorgungsschnittstelle (17) dazu eingerichtet ist, die Palette (3) im angedockten Zustand mit dem zum Spannen erforderlichen Antriebsmedium zu versorgen.
6. Palettengreifer (2) nach einem der Ansprüche 2 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Versorgungsschnittstelle (17) als Teil der ersten Fixierverbindung (13) ausgeführt ist.
7. Palettengreifer (2) nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine erste Versorgungsschnittstelle (17) zumindest einen Versorgungskanal (19) zur Führung von Antriebsmedium aufweist und dass der Versorgungskanal (19) durch zumindest einen Stift (15) der ersten Fixierverbindung (13) und/oder in zumindest eine Ausnehmung der ersten Fixierverbindung (13) führt.
8. Palettengreifer (2) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine erste Versorgungsschnittstelle (17) einen Schluß-Versorgungskanal und einen Öffnen-Versorgungskanal aufweist, wobei der Schluß-Versorgungskanal dazu eingerichtet ist, durch Führung des Antriebsmediums die Palette (3) mit dem Spannsystem (4) formschlüssig zu verbinden und der Öffnen-Versorgungskanal dazu eingerichtet ist, durch Führung des Antriebsmediums die Palette (3) gegenüber dem Spannsystem (4) freizugeben.
9. Palettengreifer (2) nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine erste Versorgungsschnittstelle (17) einen Prüfungs-Versorgungskanal aufweist, welcher dazu eingerichtet ist, durch Führung des Antriebsmediums und in Verbindung zumindest einer

Druckmesseinrichtung die Dichtheit eines Versorgungskanals bis zu einer zweiten Festlegeeinrichtung (32) des Spannsystems (4) zu testen.

10. Palettengreifer (2) nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine erste Versorgungsschnittstelle (17) einen Ausblas-Versorgungskanal aufweist, welcher dazu eingerichtet ist, Antriebsmedium oder ein anderes Medium, vorzugsweise Druckluft, in einen Verbindungsbereich zwischen Palette (3) und Spannsystem (4) einzubringen, während oder nachdem die Palette auf dem Spannsystem abgelegt wurde.
11. Palettengreifer (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Palettengreifer (2) dazu eingerichtet ist, im angedockten Zustand an nur einer Seite der Palette (3) anzuliegen.
12. Roboter (20) mit einem Palettengreifer (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
13. Palettenbewegungssystem mit einer beweglichen Palette (3), mit einem Aufbau, insbesondere einem Maschinenschraubstock, und einem Palettengreifer (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei der Palettengreifer (2) dazu eingerichtet ist, mit seiner Greifeinrichtung (12) an der Palette (3) anzudocken und die Palette (3) wahlweise auf ein Spannsystem (4) abzusetzen oder von dem Spannsystem (4) zu entnehmen.
14. Palettenbewegungssystem nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Versorgungsschnittstelle (18) der Palette (3) mit zumindest einer ersten Weiterleitungsschnittstelle (26) der Palette (3) strömungsverbunden ist und dass die erste Weiterleitungsschnittstelle (26) dazu eingerichtet ist, mit einer zweiten Weiterleitungsschnittstelle (27), die dem Spannsystem (4) zugeordnet ist, strömungszuverbinden und das Spannsystem (4) mit dem zum Spannen erforderlichen Antriebsmedium zu versorgen, wenn die Palette (3) auf das Spannsystem (4) abgelegt ist.
15. Palettenbewegungssystem nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Palette (3) zumindest eine, vorzugsweise vier, erste Festlegeeinrichtung (31) zur lösbaren Verbindung mit je zumindest einer

korrespondierenden zweiten Festlegeeinrichtung (32) des Spannsystems (4) aufweist.

16. Palettenbewegungssystem nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Palette (3) einen Palettenkörper (22) und ein an dem Palettenkörper (22) angeordnetes Verbindungsstück (23) aufweist, wobei an dem Verbindungsstück (23) die zweite Verbindungsfläche (9) angeordnet ist und dass die zweite Verbindungsfläche (9) zur Aufnahme der Gewichtskraft der Palette (3) geneigt in Bezug zu einer Horizontalebene (10) des Palettengreifers ist, wenn die Palette (3) an dem Palettengreifer (2) angedockt ist.
17. Palettenbewegungssystem nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass am Verbindungsstück das die zweite Fixierverbindung (14) angeordnet ist.
18. Maschinensystem mit mindestens einem Spannsystem (4) zur Anordnung an einer Bearbeitungsmaschine (21) und einem Palettenbewegungssystem nach einem der Ansprüche 13 bis 17.
19. Maschinensystem nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Weiterleitungsschnittstelle (27) mit zumindest einer zweiten Festlegeeinrichtung (32) des Spannsystems (4) strömungsverbunden ist und die zweite Festlegeeinrichtung (32) dazu ausgebildet ist, gesteuert durch das Antriebsmedium die erste Festlegeeinrichtung (31) festzulegen oder freizugeben, wenn die Palette (3) auf dem Spannsystem (4) abgelegt ist.
20. Maschinensystem mit mindestens einer Auflageplatte (5) zur Anordnung an einer Werkzeugmaschine, wobei die Auflageplatte (5) zumindest ein Spannsystem (4) aufweist und wobei das Maschinensystem mindestens eine Palette (3) zum Absetzen auf einem Spannsystem (4), das durch ein Antriebsmedium betätigt wird, insbesondere pneumatisch oder hydraulisch, aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass das Maschinensystem zumindest eine Labyrinth-Dichtung (38) zwischen der Auflageplatte (5) und der Palette (3) im abgesetzten Zustand aufweist.

21. Maschinensystem nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Labyrinth-Dichtung (38) alle Spannsysteme umschließt.
22. Maschinensystem nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Labyrinth-Dichtung (37) zumindest einen Fortsatz (39) der Auflageplatte (5) aufweist, welcher sich in Richtung der Palette (3) erstreckt und im abgesetzten Zustand in eine Ausnehmung (40) der Palette (3) eingreift und/oder dass die Labyrinth-Dichtung (37) zumindest einen Fortsatz der Palette (3) aufweist, welcher sich in Richtung der Auflageplatte (5) erstreckt und im abgesetzten Zustand in eine Ausnehmung der Auflageplatte (5) eingreift.
23. Maschinensystem nach einem der Ansprüche 20 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Labyrinth-Dichtung (37) am Randbereich der Palette (3) angeordnet ist.
24. Maschinensystem nach einem der Ansprüche 20 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass es sich um ein Maschinensystem nach einem der Ansprüche 18 oder 19 handelt.
25. Betriebsverfahren für einen Palettengreifer (2), insbesondere für einen Palettengreifer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, mit den folgenden Schritten: a) Andocken des Palettengreifers (2) an eine Palette (3), wobei der Palettengreifer (2) von einem Roboter (20) beweglich geführt wird, b.) Aufheben der Palette (3) durch den Palettengreifer (2), wobei die Gewichtskraft der Palette (3) zumindest teilweise von der Palette (3) auf eine geneigt in Bezug zu einer Horizontalebene (10) des Palettengreifers (2) stehende erste Verbindungsfläche (8) des Palettengreifers (2) getragen wird.
26. Betriebsverfahren nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass das Betriebsverfahren die folgenden weiteren Schritte umfasst: c) Absenken der Palette (3) auf zumindest ein Spannsystem (4) mittels des Roboters (20), d) Spannen der Palette (2) auf dem Spannsystem (4), wobei das Spannsystem (4) zum Spannen mit einem Antriebsmedium angesteuert wird, insbesondere pneumatisch oder hydraulisch und dass das zum Spannen der Palette (3) auf dem Spannsystem (4) dienende Antriebsmedium dem Spannsystem (4) von dem Palettengreifer (2) zugeführt wird.

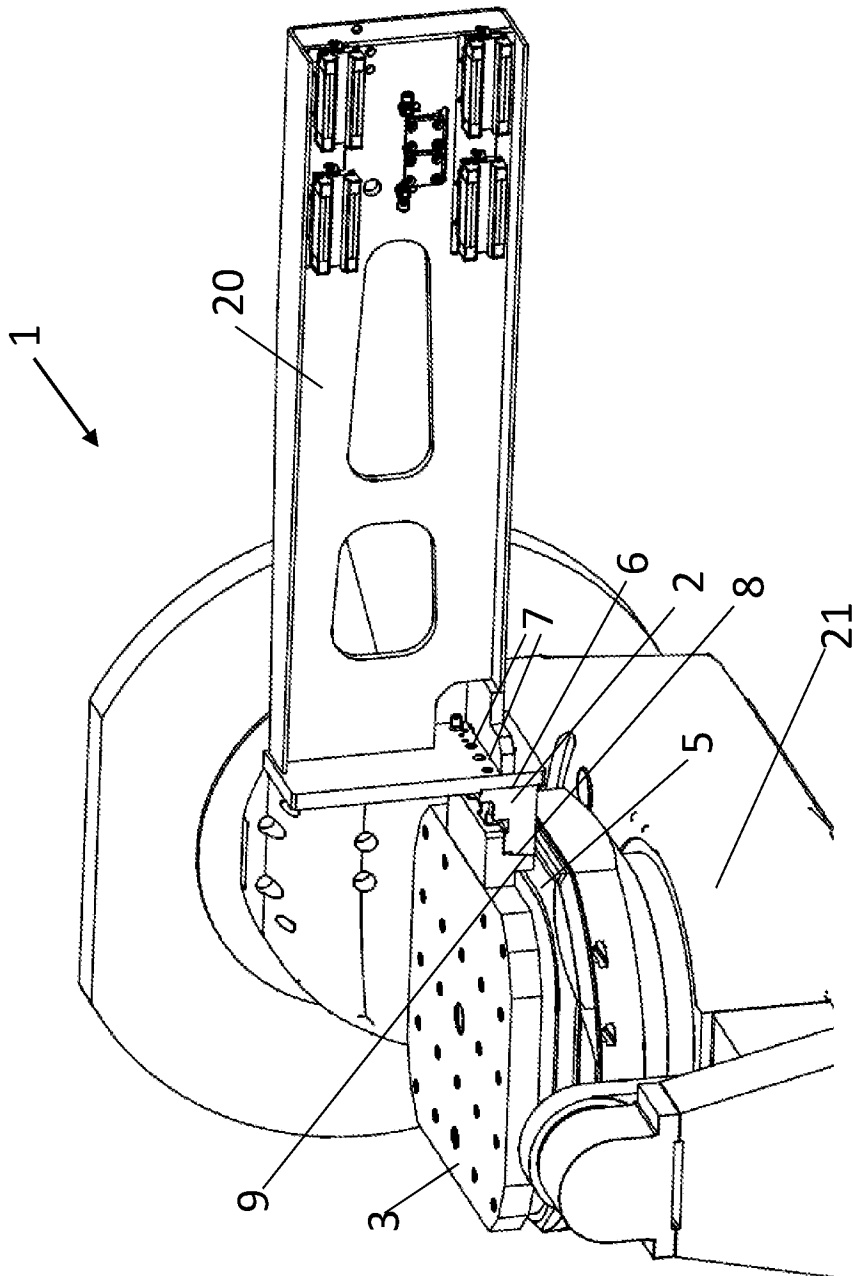


Fig. 1

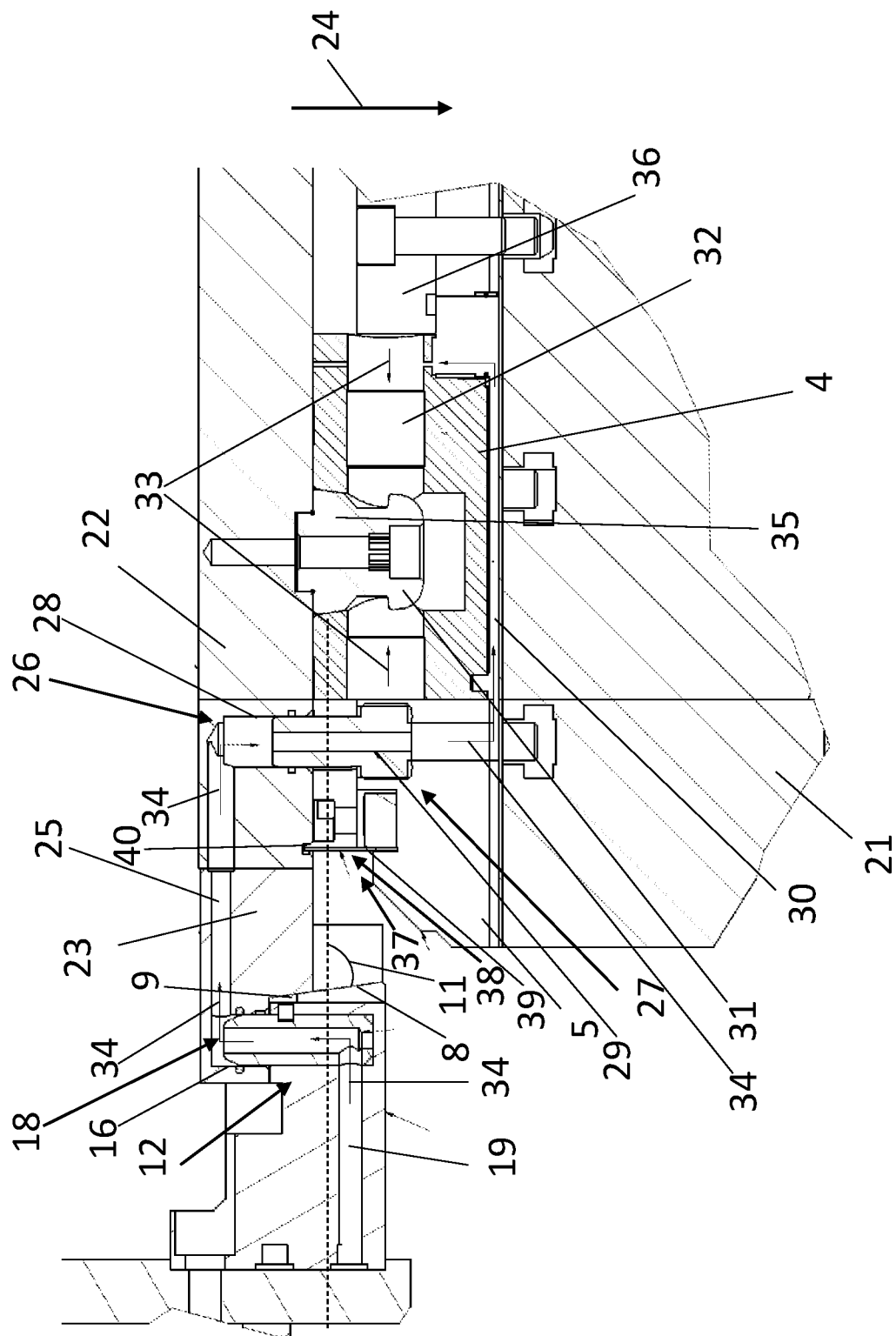


Fig. 2

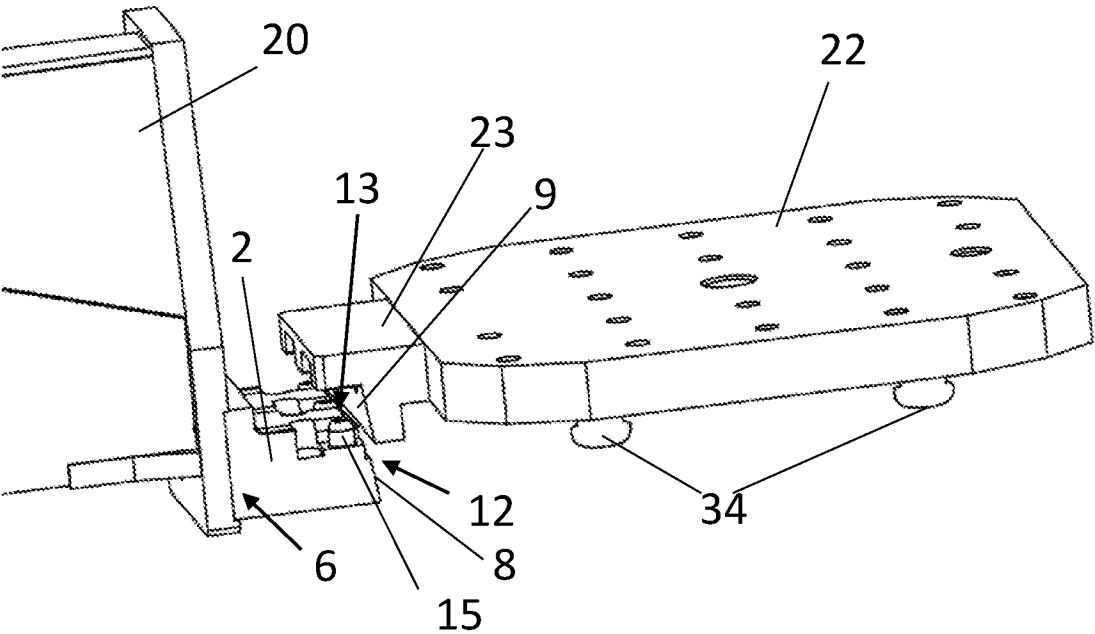


Fig. 3

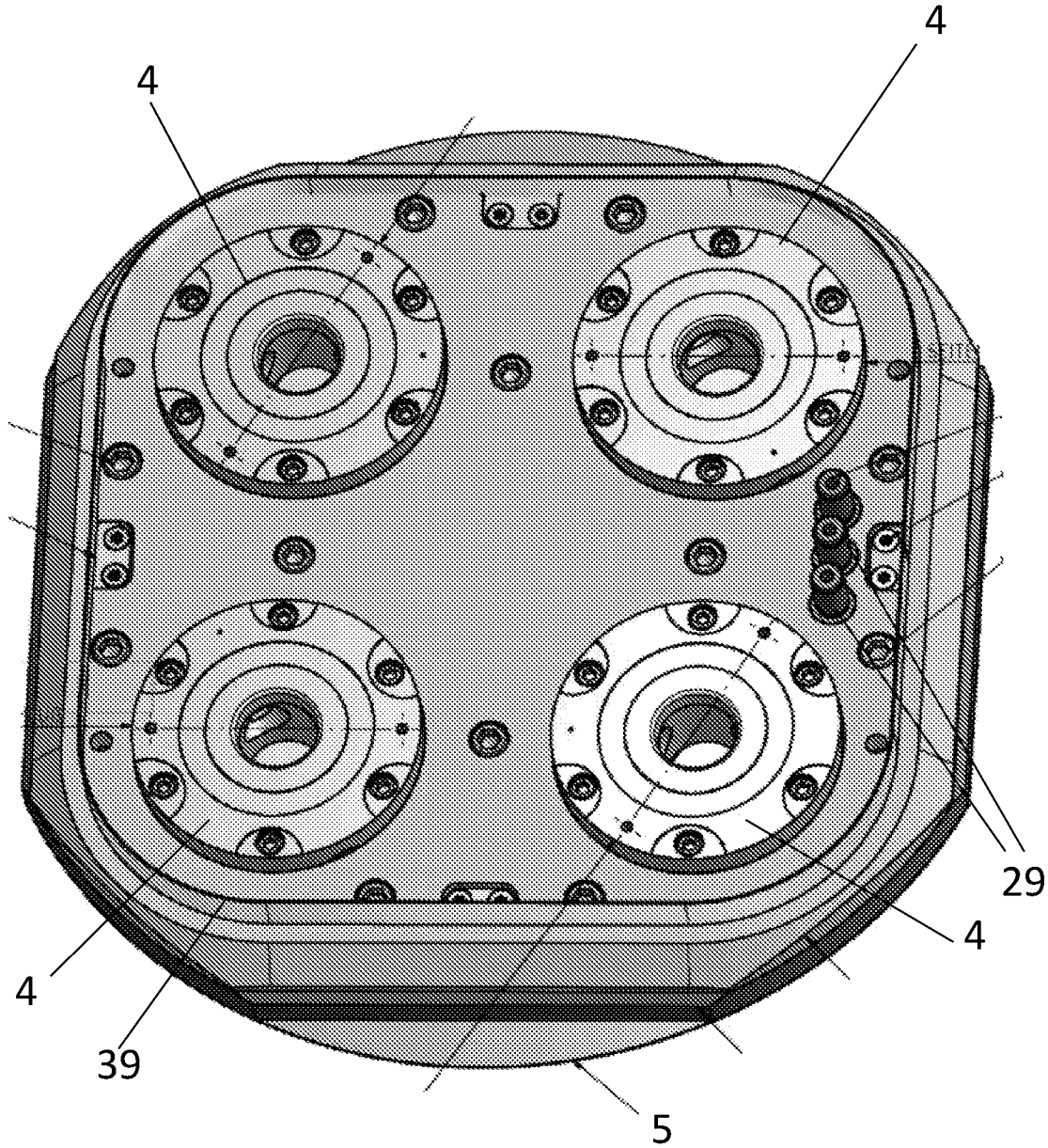


Fig. 4

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Palettengreifer (2) zum Greifen einer mit einem Aufbau, insbesondere mit einem Maschinenschraubstock, ausgestatteten Palette (3), und zum Absetzen der Palette (3) auf einem Spannsystem (4), das durch ein Antriebsmedium betätigt wird, insbesondere pneumatisch oder hydraulisch, mit
 - einem Roboterflansch (6) zur Montage des Palettengreifers (2) an einem Roboter (20), der den Palettengreifer (2) mit der Palette (3) bewegt und auf dem Spannsystem (4) absetzt, und mit
 - einer Greifeinrichtung (12) zum Verbinden mit der Palette (3), dadurch gekennzeichnet, dass
 - die Greifeinrichtung (12) eine erste Verbindungsfläche (8) zum Anliegen an einer korrespondierenden zweiten Verbindungsfläche (9) der Palette (3) aufweist und dass
 - die erste Verbindungsfläche (8) zur Aufnahme der Gewichtskraft der Palette (3) geneigt in Bezug zu einer Horizontalebene (10) des Palettengreifers (2) ist.
2. Palettengreifer (2) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Greifeinrichtung (12) zumindest eine erste Fixierverbindung (13) zur formschlüssigen Verbindung mit einer zweiten Fixierverbindung (13) der Palette (2) aufweist.
3. Palettengreifer (2) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Fixierverbindung (13) zumindest einen Stift (15) zum Einstecken in eine korrespondierende Ausnehmung (16) der zweiten Fixierverbindung (14) der Palette (3), und/oder die erste Fixierverbindung (13) zumindest eine Ausnehmung zur Aufnahme eines korrespondierenden Stiftes der zweiten Fixierverbindung (14) der Palette (3) aufweist, wobei sich vorzugsweise der Stift (15) und/oder die Ausnehmung (15) in einem Winkel zur Horizontalebene (10) erstrecken und besonders vorzugsweise normal zur Horizontalebene (10) stehen.

4. Palettengreifer (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Verbindungsfläche (8) dazu eingerichtet ist, einen Großteil der Gewichtskraft der Palette (3) im angedockten Zustand zu tragen.
5. Palettengreifer (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Palettengreifer (2) zumindest eine erste Versorgungsschnittstelle (17) zur Verbindung mit einer zweiten Versorgungsschnittstelle (18) der Palette (3) aufweist und dass die erste Versorgungsschnittstelle (17) dazu eingerichtet ist, die Palette (3) im angedockten Zustand mit dem zum Spannen erforderlichen Antriebsmedium zu versorgen.
6. Palettengreifer (2) nach einem der Ansprüche 2 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Versorgungsschnittstelle (17) als Teil der ersten Fixierverbindung (13) ausgeführt ist.
7. Palettengreifer (2) nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine erste Versorgungsschnittstelle (17) zumindest einen Versorgungskanal (19) zur Führung von Antriebsmedium aufweist und dass der Versorgungskanal (19) durch zumindest einen Stift (15) der ersten Fixierverbindung (13) und/oder in zumindest eine Ausnehmung der ersten Fixierverbindung (13) führt.
8. Palettengreifer (2) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine erste Versorgungsschnittstelle (17) einen Schluß-Versorgungskanal und einen Öffnen-Versorgungskanal aufweist, wobei der Schluß-Versorgungskanal dazu eingerichtet ist, durch Führung des Antriebsmediums die Palette (3) mit dem Spannsystem (4) formschlüssig zu verbinden und der Öffnen-Versorgungskanal dazu eingerichtet ist, durch Führung des Antriebsmediums die Palette (3) gegenüber dem Spannsystem (4) freizugeben.
9. Palettengreifer (2) nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine erste Versorgungsschnittstelle (17) einen Prüfungs-Versorgungskanal aufweist, welcher dazu eingerichtet ist, durch Führung des Antriebsmediums und in Verbindung zumindest einer

Druckmesseinrichtung die Dichtheit eines Versorgungskanals bis zu einer zweiten Festlegeeinrichtung (32) des Spannsystems (4) zu testen.

10. Palettengreifer (2) nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine erste Versorgungsschnittstelle (17) einen Ausblas-Versorgungskanal aufweist, welcher dazu eingerichtet ist, Antriebsmedium oder ein anderes Medium, vorzugsweise Druckluft, in einen Verbindungsbereich zwischen Palette (3) und Spannsystem (4) einzubringen, während oder nachdem die Palette auf dem Spannsystem abgelegt wurde.
11. Palettengreifer (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Palettengreifer (2) dazu eingerichtet ist, im angedockten Zustand an nur einer Seite der Palette (3) anzuliegen.
12. Roboter (20) mit einem Palettengreifer (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
13. Palettenbewegungssystem mit einer beweglichen Palette (3), mit einem Aufbau, insbesondere einem Maschinenschraubstock, und einem Palettengreifer (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei der Palettengreifer (2) dazu eingerichtet ist, mit seiner Greifeinrichtung (12) an der Palette (3) anzudocken und die Palette (3) wahlweise auf ein Spannsystem (4) abzusetzen oder von dem Spannsystem (4) zu entnehmen.
14. Palettenbewegungssystem nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Versorgungsschnittstelle (18) der Palette (3) mit zumindest einer ersten Weiterleitungsschnittstelle (26) der Palette (3) strömungsverbunden ist und dass die erste Weiterleitungsschnittstelle (26) dazu eingerichtet ist, mit einer zweiten Weiterleitungsschnittstelle (27), die dem Spannsystem (4) zugeordnet ist, strömungszuverbinden und das Spannsystem (4) mit dem zum Spannen erforderlichen Antriebsmedium zu versorgen, wenn die Palette (3) auf das Spannsystem (4) abgelegt ist.
15. Palettenbewegungssystem nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Palette (3) zumindest eine, vorzugsweise vier, erste Festlegeeinrichtung (31) zur lösbaren Verbindung mit je zumindest einer

korrespondierenden zweiten Festlegeeinrichtung (32) des Spannsystems (4) aufweist.

16. Palettenbewegungssystem nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Palette (3) einen Palettenkörper (22) und ein an dem Palettenkörper (22) angeordnetes Verbindungsstück (23) aufweist, wobei an dem Verbindungsstück (23) die zweite Verbindungsfläche (9) angeordnet ist und dass die zweite Verbindungsfläche (9) zur Aufnahme der Gewichtskraft der Palette (3) geneigt in Bezug zu einer Horizontalebene (10) des Palettengreifers ist, wenn die Palette (3) an dem Palettengreifer (2) angedockt ist.
17. Palettenbewegungssystem nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass am Verbindungsstück das die zweite Fixierverbindung (14) angeordnet ist.
18. Maschinensystem mit mindestens einem Spannsystem (4) zur Anordnung an einer Bearbeitungsmaschine (21) und einem Palettenbewegungssystem nach einem der Ansprüche 13 bis 17.
19. Maschinensystem nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Weiterleitungsschnittstelle (27) mit zumindest einer zweiten Festlegeeinrichtung (32) des Spannsystems (4) strömungsverbunden ist und die zweite Festlegeeinrichtung (32) dazu ausgebildet ist, gesteuert durch das Antriebsmedium die erste Festlegeeinrichtung (31) festzulegen oder freizugeben, wenn die Palette (3) auf dem Spannsystem (4) abgelegt ist.
20. Maschinensystem mit mindestens einer Auflageplatte (5) zur Anordnung an einer Werkzeugmaschine, wobei die Auflageplatte (5) zumindest ein Spannsystem (4) aufweist und wobei das Maschinensystem mindestens eine Palette (3) zum Absetzen auf einem Spannsystem (4), das durch ein Antriebsmedium betätigt wird, insbesondere pneumatisch oder hydraulisch, aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass das Maschinensystem zumindest eine Labyrinth-Dichtung (38) zwischen der Auflageplatte (5) und der Palette (3) im abgesetzten Zustand aufweist.

21. Maschinensystem nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Labyrinth-Dichtung (38) alle Spannsysteme umschließt.
22. Maschinensystem nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Labyrinth-Dichtung (37) zumindest einen Fortsatz (39) der Auflageplatte (5) aufweist, welcher sich in Richtung der Palette (3) erstreckt und im abgesetzten Zustand in eine Ausnehmung (40) der Palette (3) eingreift und/oder dass die Labyrinth-Dichtung (37) zumindest einen Fortsatz der Palette (3) aufweist, welcher sich in Richtung der Auflageplatte (5) erstreckt und im abgesetzten Zustand in eine Ausnehmung der Auflageplatte (5) eingreift.
23. Maschinensystem nach einem der Ansprüche 20 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Labyrinth-Dichtung (37) am Randbereich der Palette (3) angeordnet ist.
24. Maschinensystem nach einem der Ansprüche 20 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass es sich um ein Maschinensystem nach einem der Ansprüche 18 oder 19 handelt.
25. Betriebsverfahren für einen Palettengreifer (2), insbesondere für einen Palettengreifer (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, mit den folgenden Schritten: a) Andocken des Palettengreifers (2) an eine Palette (3), wobei der Palettengreifer (2) von einem Roboter (20) beweglich geführt wird, b.) Aufheben der Palette (3) durch den Palettengreifer (2), wobei die Gewichtskraft der Palette (3) zumindest teilweise von der Palette (3) auf eine geneigt in Bezug zu einer Horizontalebene (10) des Palettengreifers (2) stehende erste Verbindungsfläche (8) des Palettengreifers (2) getragen wird.
26. Betriebsverfahren nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass das Betriebsverfahren die folgenden weiteren Schritte umfasst: c) Absenken der Palette (3) auf zumindest ein Spannsystem (4) mittels des Roboters (20), d) Spannen der Palette (2) auf dem Spannsystem (4), wobei das Spannsystem (4) zum Spannen mit einem Antriebsmedium angesteuert wird, insbesondere pneumatisch oder hydraulisch und dass das zum Spannen der Palette (3) auf dem Spannsystem (4) dienende Antriebsmedium dem Spannsystem (4) von dem Palettengreifer (2) zugeführt wird.

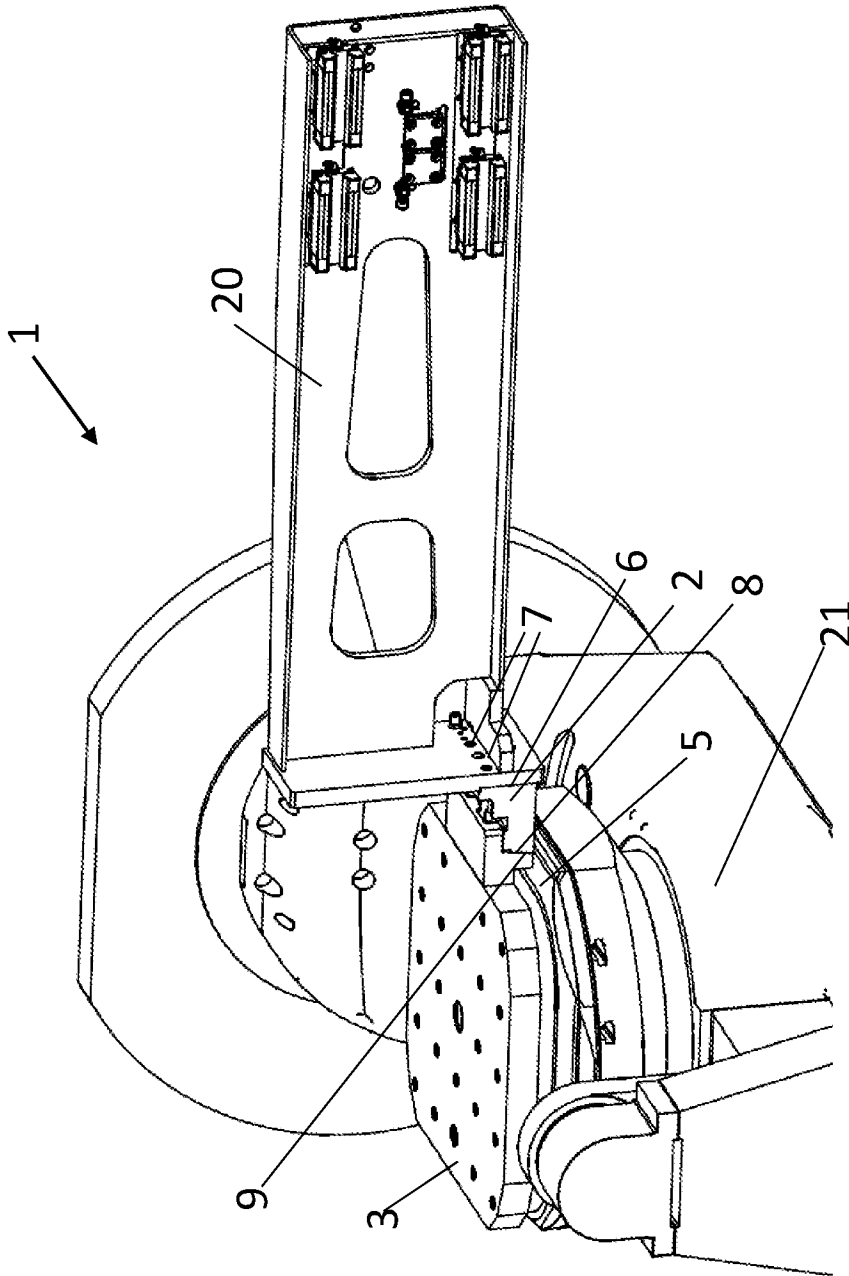


Fig. 1

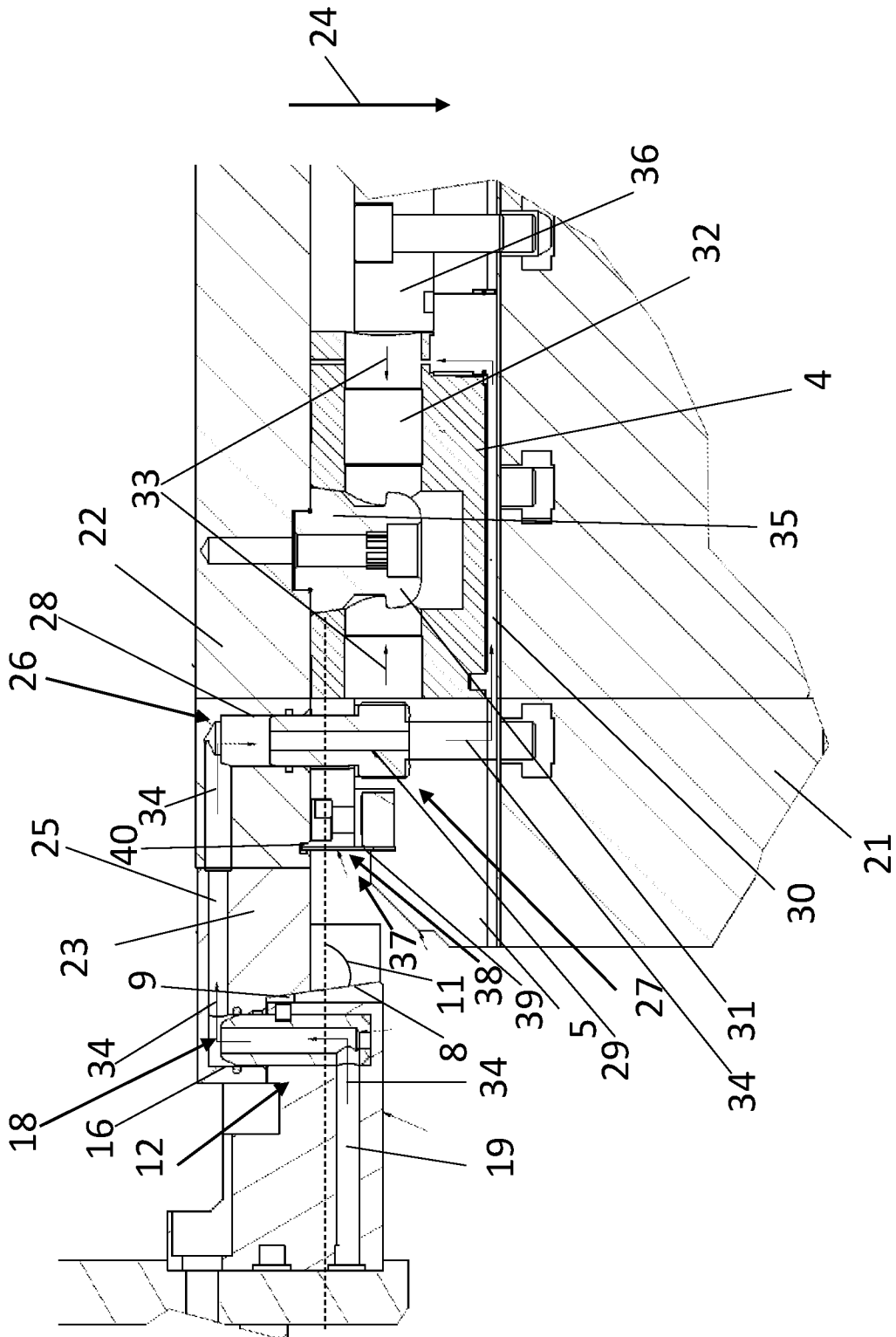


Fig. 2

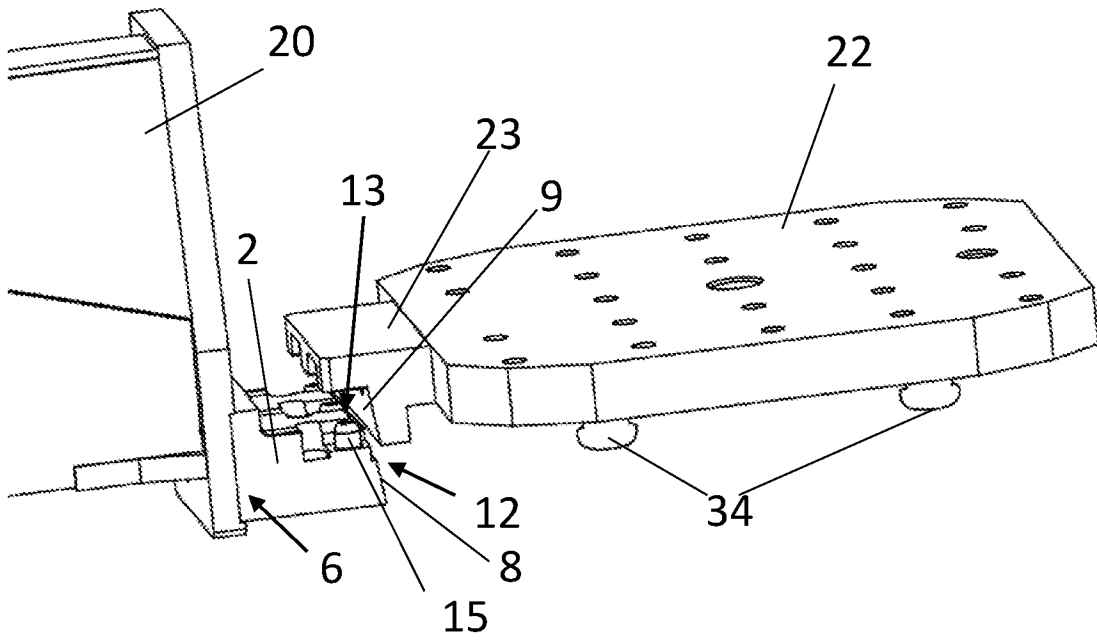


Fig. 3

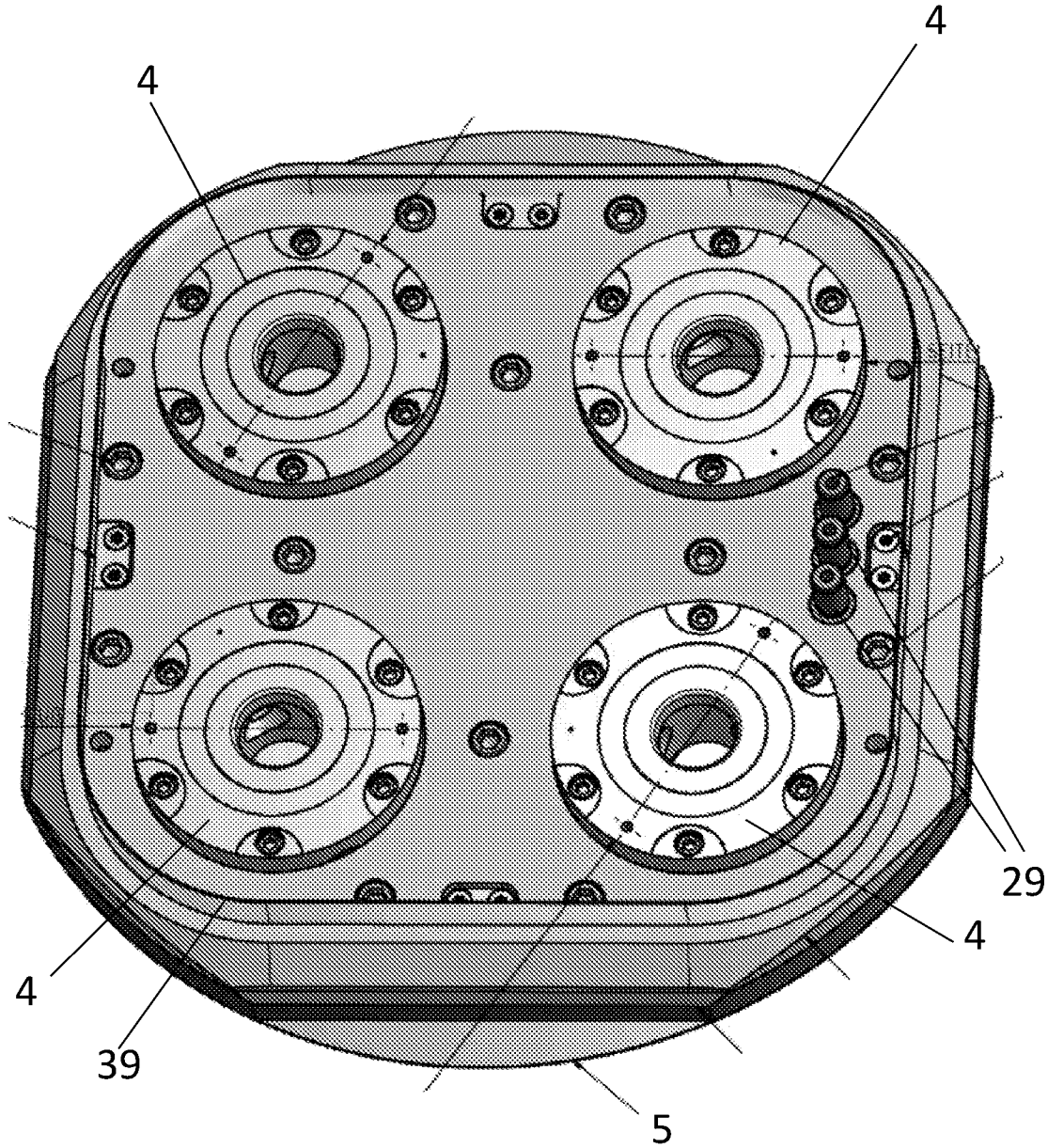


Fig. 4