

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50277/2017
(22) Anmeldetag: 05.04.2017
(45) Veröffentlicht am: 15.03.2019

(51) Int. Cl.: **B66C 1/10** (2006.01)
B66C 13/04 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
WO 2011078792 A1
WO 2014114374 A1
US 4350254 A
GB 1182889 A

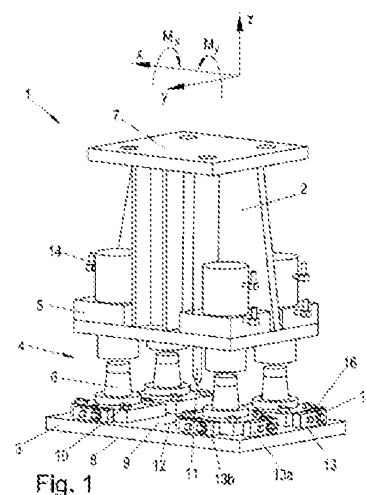
(73) Patentinhaber:
TMS Turnkey Manufacturing Solutions GmbH
4031 Linz (AT)

(72) Erfinder:
Holzer Erwin Ing.
4311 Schwertberg (AT)
Mayrhofer Christoph
4141 Pfarrkirchen (AT)

(74) Vertreter:
Patentanwälte Pinter & Weiss OG
1040 Wien (AT)

(54) **Kopplungsvorrichtung, Hebeanordnung und Justier-Verfahren für eine Kopplungsvorrichtung**

(57) Um eine einfach justierbare Kopplungsvorrichtung zum Koppeln einer Hebeeinrichtung mit einem Objekt anzugeben, die auf verschiedensten Hebeeinrichtungen flexibel einsetzbar ist und mit Hilfe derer es möglich sein soll, große Lasten mit dynamischen Bewegungsabläufen zu manipulieren, weist die Kopplungsvorrichtung mindestens zwei Koppelemente mit jeweils einem Koppelementoberteil und einem Koppelementunterteil auf, wobei die mindestens zwei Koppelementoberteile ortsfest am Vorrichtungsoberteil angeordnet sind und die mindestens zwei Koppelementunterteile relativ zum Vorrichtungsunterteil verstellbar und lösbar am Vorrichtungsunterteil angeordnet sind.



Beschreibung

KOPPLUNGSVORRICHTUNG, HEBEANORDNUNG UND JUSTIER-VERFAHREN FÜR EINE KOPPLUNGSVORRICHTUNG

[0001] Die gegenständliche Erfindung betrifft eine Kopplungsvorrichtung mit zumindest einem Vorrichtungsoberteil und zumindest einem Vorrichtungsunterteil, wobei das Vorrichtungsoberteil und das Vorrichtungsunterteil lösbar koppelbar sind, wobei die Kopplungsvorrichtung mindestens zwei Koppелеlemente mit jeweils einem Koppелеlementoberteil und einem Koppелеlementunterteil aufweist, wobei die zumindest zwei Koppелеlementoberteile ortsfest am Vorrichtungsoberteil angeordnet sind und die zumindest zwei Koppелеlementunterteile am Vorrichtungsunterteil angeordnet sind sowie eine Hebeanordnung mit einer Hebeeinrichtung und einem zu hebenden Objekt und ein Verfahren zur Justierung einer Kopplungsvorrichtung.

[0002] Hebeeinrichtungen kommen in vielfältigsten Varianten und in vielfältigsten Anwendungen zum Einsatz. Hebeeinrichtungen können in Form von Kränen, wie z.B. als Portalkran, Brückenkran, Turmkran, Mobilkran etc., oder auch in Form von Handhabungseinrichtungen, wie z.B. Robotern, zur Anwendung kommen. Dabei können viele verschiedene Objekte manipuliert bzw. bewegt und von einem Ort an einen anderen Ort transportiert werden. Diese Objekte können ebenfalls vielfältigste Ausprägung haben, angefangen von sehr leichten Kleinstbauteilen bis hin zu sehr schweren Objekten, wie z.B. Presswerkzeugen für Stahlkarosserien für Fahrzeuge oder ähnliches. Hebeeinrichtungen können manuell durch Personen bedient werden, werden aber in zunehmendem Maße auch in automatisierten Prozessen angewendet, beispielsweise bei Produktionsprozessen von Fahrzeugen. Die Anbindung der zu hebenden Objekte an die Hebeeinrichtung spielt insbesondere bei automatisierten Prozessen eine entscheidende Rolle, bei denen etwaige Positionsabweichungen zwischen Hebeeinrichtung und Objekt, anders als bei vom Menschen gesteuerten Prozessen, nicht durch den Benutzer wie z.B. einen erfahrenen Kranführer kompensiert werden können. Deshalb ist es bei automatisierten Manipulations-Prozessen notwendig, die Position der Hebeeinrichtung und die Position des zu hebenden Objektes sehr präzise aufeinander abzustimmen, um immer gleich sichere und reproduzierbare Hebevorgänge und damit einen möglichst störungsfreien Betrieb gewährleisten zu können. Das erfordert in der Regel eine exakte Justierung der Hebeeinrichtung, was in der Praxis durchaus aufwendig sein kann. Um die Wirtschaftlichkeit eines Produktionsprozesses zu erhöhen, kann z.B. die Taktzeit einer Bearbeitungsstation verkürzt werden, weshalb es oftmals erforderlich bzw. gewünscht ist, gewisse Manipulationsvorgänge in immer kürzerer Zeit durchzuführen. Dies führt zur Forderung nach immer höheren Beschleunigungen und Geschwindigkeiten von Hebeeinrichtungen, was wiederum zu höher Belastung der Hebeeinrichtung führt, insbesondere zu höheren Belastungen im Bereich der Kopplung des zu hebenden Objektes an die Hebeeinrichtung.

[0003] Das Dokument AT 517515 A2 zeigt beispielsweise eine flexible Fügeanlage für Fahrzeugkarosserien mit einer Fügestation und einem Spannrahmen. Um verschiedene Karosseriemodelle in einer Fügestation bearbeiten zu können, müssen verschiedene Spannrahmen von einer Hebeeinrichtung bereitgestellt werden. In diesem Fall ist die Hebeeinrichtung durch einen Portalkran ausgeführt, der den Spannrahmen an einem zentralen Punkt des Spannrahmens aufnehmen und bewegen kann. Nachteilig ist hierbei, dass die Verbindung zwischen Spannrahmen und Portalkran nur mittels eines einzigen Koppелеlements erfolgt, welches zentral am Spannrahmen angeordnet ist. Durch diese Ausführung können keine hohen Beschleunigungen bzw. Verzögerungen des Portalkrans erfolgen, da die dabei im Koppелеlement auftretenden hohen Kräfte und Drehmomente nur unzureichend aufgenommen und in den Portalkran abgeleitet werden können. Oder das Koppелеlement muss sehr groß dimensioniert werden, was ebenfalls nachteilig wäre. Zudem ist der Angriffspunkt der Hebeeinrichtung am Spannrahmen sehr zentral gewählt, um keine statischen Drehmomente, bedingt durch die Gewichtskraft des Spannrahmens, in das Koppелеlement einzuprägen. Ein weiter außen am Spannrahmen liegender Angriffspunkt der Hebeeinrichtung würde bei Anordnung eines einzigen Koppелеlements

unter Umständen zu unzulässig hohen Belastungen und Schäden am Koppellement führen, da ein einziges Koppellement Drehmomente nur unzureichend aufnehmen kann.

[0004] Die WO 2011/078792 A1 offenbart eine Hebeeinrichtung und ein Verfahren zum Koppeln eines Rahmens mit der Hebeeinrichtung. Zum Koppeln werden als Drehschloss ausgebildete Koppellemente verwendet, wobei ein Zapfen in eine korrespondierende Öffnung eingeführt wird. Nachteilig ist allerdings die fehlende Einstellmöglichkeit der Koppellemente zueinander.

[0005] Die WO 2014/114374 A1 zeigt eine Verbindungsvorrichtung für einen Containerkran mit einem Koppellement, das ein Stopfenelement und ein Sockelelement aufweist. Für einen exakten Koppelvorgang ist eine Führung mit vier Führungselementen vorgesehen. Da nur ein Koppellement vorgesehen ist, weist die WO 2014/114374 A1 ähnliche Nachteile auf wie die oben genannte AT 517515 A2.

[0006] Demzufolge ist die Aufgabe der Erfindung, eine Kopplungsvorrichtung anzugeben, die geeignet ist, in einer Hebeanordnung eine Hebeeinrichtung mit einem zu hebenden Objekt zu koppeln und mit der die Nachteile des Standes der Technik beseitigt werden. Insbesondere soll eine einfach justierbare Kopplungsvorrichtung geschaffen werden, die auf verschiedensten Hebeeinrichtungen flexibel einsetzbar ist und mit Hilfe derer es möglich sein soll, große Lasten mit dynamischen Bewegungsabläufen zu manipulieren.

[0007] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass zumindest ein Koppellementunterteil relativ zum Vorrichtungunterteil verstellbar und lösbar am Vorrichtungunterteil angeordnet ist. Durch die Anordnung mehrerer Koppellemente ist es einerseits möglich größere Lasten zu heben und zu bewegen und andererseits können die hohen Beschleunigungskräfte und -momente infolge dynamischer Bewegungsabläufe der Hebeeinrichtung besser aufgenommen und in die Hebeeinrichtung abgeleitet werden.

[0008] Es ist vorteilhaft, wenn die Vorrichtung mindestens vier Koppellemente aufweist. Dadurch kann entweder die zulässige Belastung weiter erhöht werden oder es können bei gleicher zulässiger Belastung kompaktere Koppellemente verwendet werden. Insbesondere können durch die Anordnung von mindestens vier Koppellementen die Beschleunigungskräfte bzw. -momente bei mehrdimensionalen dynamischen Bewegungsabläufen besser von der Kopplungsvorrichtung aufgenommen werden.

[0009] Wenn die Koppellemente pneumatisch, elektrisch oder hydraulisch betätigbar sind können am freien Markt erhältliche Standard-Komponenten verwendet werden und es kann ein standardmäßiges Energieversorgungssystem (Druckluftsystem, Stromnetz, Hydrauliksystem) zum Öffnen und Lösen der Koppellemente verwendet werden.

[0010] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführung der Erfindung ist am Vorrichtungsoberteil ein Zentrierelement angeordnet und am Vorrichtungunterteil ist eine Zentriermarkierung vorgesehen, wobei das Zentrierelement und Zentriermarkierung zur Zentrierung des Vorrichtungsoberteils am Vorrichtungunterteil zusammenwirken. Dadurch wird zur Justierung der Kopplungsvorrichtung eine einfache Zentrierung des Vorrichtungsoberteils am Vorrichtungunterteil ermöglicht.

[0011] Wenn am Vorrichtungunterteil zumindest ein Verstellelement zur Verstellung des zumindest einen Koppellementunterteils angeordnet ist wird eine einfache, gut dosierbare und reproduzierbare Verstellmöglichkeit für die Koppellementunterteile geschaffen, wodurch eine schnelle und einfache Justierung der erfindungsgemäßen Kopplungsvorrichtung ermöglicht wird.

[0012] Erfindungsgemäß ist zur Lösung der Aufgabe weiters vorgesehen, dass zumindest ein Koppellementunterteil relativ zum Vorrichtungunterteil verstellbar und lösbar am Vorrichtungsoberteil angeordnet ist, wobei das Vorrichtungsoberteil ortsfest an der Hebeeinrichtung angeordnet ist und das Vorrichtungunterteil ortsfest an dem zu hebenden Objekt angeordnet ist. Damit wird eine Hebeanordnung zum Heben und Manipulieren von Lasten in dynamischen

Bewegungsvorgängen geschaffen.

[0013] Bevorzugterweise ist die Hebeeinrichtung ein Kran, insbesondere ein Portalkran. Dadurch ergeben sich vielfältige Einsatzgebiete, beispielsweise in Produktionsanlagen.

[0014] Wenn das zu hebende Objekt ein Spannrahmen ist, kann die Kopplungsvorrichtung bzw. die Hebeanordnung in einer Fügeanlage zur Herstellung von Fahrzeugkarosserien verwendet werden.

[0015] Bevorzugterweise weist die Kopplungsvorrichtung mindestens 4 Koppellemente auf. Dadurch kann entweder die zulässige Belastung weiter erhöht werden oder es können bei gleicher zulässiger Belastung kompaktere Koppellemente verwendet werden. Insbesondere können durch die Anordnung von mindestens 4 Koppellementen die Beschleunigungskräfte bzw. -momente bei mehrdimensionalen dynamischen Bewegungsabläufen besser von der Kopplungsvorrichtung aufgenommen werden.

[0016] Wenn die Koppellemente pneumatisch, elektrisch oder hydraulisch betätigbar sind können am freien Markt erhältliche Standard-Komponenten verwendet werden und es kann ein standardmäßiges Energieversorgungssystem (Druckluftsystem, Stromnetz, Hydrauliksystem) zum Öffnen und Lösen der Koppellemente verwendet werden.

[0017] Gemäß einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung weist das Vorrichtungsoberteil ein Zentrierelement auf und das Vorrichtungsunterteil weist eine Zentriermarkierung auf, wobei das Zentrierelement und die Zentriermarkierung zur Zentrierung des Vorrichtungsoberteils am Vorrichtungsunterteil zusammenwirken. Dadurch wird zur Justierung der Kopplungsvorrichtung eine einfache Zentrierung des Vorrichtungsoberteils am Vorrichtungsunterteil ermöglicht.

[0018] Wenn am Vorrichtungsunterteil zumindest ein Verstellelement zur Verstellung des zumindest einen verstellbaren Koppellementunterteils angeordnet ist wird eine einfache, gut dosierbare und reproduzierbare Verstellmöglichkeit für das Koppellementunterteil geschaffen, wodurch eine schnelle und einfache Justierung der erfindungsgemäßen Kopplungsvorrichtung ermöglicht wird.

[0019] Gemäß eines erfindungsgemäßen Justier-Verfahrens ist vorgesehen, dass zumindest ein Koppellementunterteil relativ zum Vorrichtungsunterteil verstellbar und lösbar am Vorrichtungsunterteil angeordnet ist und dass zuerst das Vorrichtungsoberteil am Vorrichtungsunterteil zentriert wird, worauf das zumindest eine verstellbare Koppellementunterteil vom Vorrichtungsunterteil gelöst wird und verstellt wird, sodass das zumindest eine verstellbare Koppellementunterteil mit dem korrespondierenden Koppellementoberteil koppelbar ist, worauf das zumindest eine verstellbare Koppellementunterteil am Vorrichtungsunterteil fixiert wird. Mit diesem einfachen Verfahren wird es ermöglicht, das an die Hebeeinrichtung angeschlossene Vorrichtungsoberteil mit dem fix am Objekt angeordneten Vorrichtungsunterteil zu synchronisieren. Damit wird sichergestellt, dass alle Koppellementunterteile so ausgerichtet werden, dass sie bei jedem Kopplungsvorgang mit ihren korrespondierenden Koppellementoberteilen sicher gekoppelt werden können.

[0020] Es ist vorteilhaft, wenn das Vorrichtungsoberteil mittels eines am Vorrichtungsoberteil anordenbaren Zentrierelements auf einer am Vorrichtungsunterteil angeordneten Zentriermarkierung zentriert wird. Dadurch wird die Durchführung des Verfahrens erleichtert, da eine einfache Zentriermöglichkeit geschaffen wird, indem die Hebeeinrichtung so positioniert wird, dass das am Vorrichtungsoberteil angeordnete Zentrierelement mit der am Vorrichtungsunterteil angeordneten Zentriermarkierung korrespondiert.

[0021] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das zumindest eine verstellbare Koppellementunterteil mittels des zumindest einen am Vorrichtungsunterteil angeordneten Verstellelements verstellt. Dadurch wird es ermöglicht, das Koppellementunterteil sehr einfach, leicht zugänglich und präzise zu verstellen und es wird eine, für mehrere Verstellvorgänge gut reproduzierbare Verstellmöglichkeit geschaffen.

[0022] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens wird an zumin-

dest einem Koppelementoberteil ein Zentrierhülsenoberteil verschiebbar angeordnet und am zumindest einen korrespondierenden Koppelementunterteil wird ein mit dem Zentrierhülsenoberteil korrespondierender Zentrierhülsenunterteil angeordnet, worauf das zumindest eine verstellbare Koppelementunterteil solange verstellt wird, bis das Zentrierhülsenoberteil allein aufgrund der Schwerkraft in das korrespondierende Zentrierhülsenunterteil gleitet. Dadurch ist es möglich, das Koppelementoberteile und das Koppelementunterteil in wenigen sehr einfachen Arbeitsschritten sehr präzise aufeinander abzustimmen.

[0023] Bevorzugterweise wird das Vorrichtungsoberteil ortsfest an einer Hebeeinrichtung, insbesondere an einem Portalkran angeordnet und das Vorrichtungsunterteil wird ortsfest an einem Objekt, insbesondere an einem Spannrahmen angeordnet. Dadurch kann das Justierverfahren auch in Produktionsanlagen wie z.B. Fügeanlagen für Fahrzeugkarosserien angewendet werden.

[0024] Die gegenständliche Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 3 näher erläutert, die beispielhaft, schematisch und nicht einschränkend vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung zeigen. Dabei zeigt

[0025] Fig.1 die erfindungsgemäße Kopplungsvorrichtung in einer bevorzugten Ausführungsform

[0026] Fig.2 die erfindungsgemäße Hebeanlage mit einer bevorzugten Ausführungsform der Kopplungsvorrichtung bei Anwendung in einer Fügeanlage

[0027] Fig.3a bis Fig.3c zeigen ausschnittsweise eine Kopplungsvorrichtung bei Durchführung des erfindungsgemäßen Justierungs-Verfahrens.

[0028] Fig.1 zeigt eine erfindungsgemäße Kopplungsvorrichtung 1, welche zumindest ein Vorrichtungsoberteil 2 und ein Vorrichtungsunterteil 3 aufweist. Die Bezeichnungen „Oberteil“ und „Unterteil“ bezeichnen keine bestimmte Orientierung oder Anordnung der beiden Teile, sondern dienen lediglich der Unterscheidung. Das Vorrichtungsoberteil 2 kann mittels eines Adapterteils 7 ortsfest an einer Hebeeinrichtung 19 angeordnet werden und das Vorrichtungsunterteil 3 kann mittels eines Anschlussteils 8 ortsfest an einem Objekt 20 angeordnet werden (aus Gründen der Übersichtlichkeit sind die Hebeeinrichtung 19 und Objekt 20 in Fig.1 nicht dargestellt), wobei die Anordnung auch umgekehrt sein könnte. Der Adapterteil 7 und der Anschlusssteil 8 können dabei an die Gegebenheiten der jeweiligen Anordnung angepasst werden. Das Vorrichtungsoberteil 2 und das Vorrichtungsunterteil 3 sind vorteilhafterweise aus einem hochfesten, mechanisch bearbeitbaren Material ausgeführt, beispielsweise aus Stahl. Bevorzugterweise ist das Vorrichtungsoberteil 2 als Schweißkonstruktion ausgeführt, es wären aber auch andere Ausführungsformen denkbar, wie z.B. eine gebaute Konstruktion, die aus einzelnen Komponenten bestehen kann, die lösbar miteinander verbunden sind. Die konkrete Ausgestaltung des Vorrichtungsoberteils 2 muss jedenfalls so ausgeführt sein, dass die Aufnahme der zu erwartenden Kräfte und Drehmomente vom Vorrichtungsunterteil 3 und die Übertragung derselben auf die Hebeeinrichtung 19 sicher gewährleistet werden kann.

[0029] Zur lösbaren Koppelung des Vorrichtungsoberteils 2 mit dem Vorrichtungsunterteil 3 weist die Kopplungsvorrichtung 1 zumindest zwei Koppelemente 4 auf, wobei ein Koppelement 4 wiederum einen Koppelementoberteil 5 und einen Koppelementunterteil 6 aufweist. Durch die Anordnung von mindestens zwei Koppelementen 4 können mit der Hebeeinrichtung 19 höhere Lasten gehoben bzw. bewegt werden und es können dynamischere Bewegungsvorgänge mit der Hebeeinrichtung 19 durchgeführt werden, da die Kräfte und Drehmomente, die bei Beschleunigungs- und Verzögerungsvorgängen der Hebeeinrichtung 19 entstehen, besser von der erfindungsgemäßen Kopplungsvorrichtung 1 aufgenommen und in die Hebeeinrichtung 19 abgeleitet werden können.

[0030] Erfindungsgemäß sind die zumindest zwei Koppelementoberteile 5 (der zumindest zwei Koppelemente 4) ortsfest am Vorrichtungsoberteil 2 angeordnet und die zugehörigen zumindest zwei Koppelementunterteile 6 sind am Vorrichtungsunterteil 3 angeordnet, wobei

zumindest ein Koppellementunterteil 6 relativ zum Vorrichtungunterteil 3 verstellbar und lösbar am Vorrichtungunterteil 3 angeordnet ist. Es ist auch möglich, dass ein erstes Koppellementunterteil 6 fest, also nicht verstellbar am Vorrichtungunterteil 3 angeordnet ist und ein zweites Koppellementunterteil 6 verstellbar am Vorrichtungunterteil 3 angeordnet ist. Vorzugsweise ist das zumindest eine verstellbare Koppellementunterteil 6 auf einer ebenen Justierfläche 9 des Vorrichtungunterteils 3 mittels Befestigungselementen 10, wie z.B. Schrauben, lösbar befestigt. Die Justierfläche 9 kann dabei eine ebene Fläche sein, es wäre aber auch denkbar, dass das Koppellementunterteil 6 verstellbar in Vertiefungen, Nuten, Schienen oder dergleichen angeordnet ist, wichtig ist dabei, dass das verstellbare Koppellementunterteil 6 relativ zum Vorrichtungunterteil 3 verstellbar ist. Verstellbar bedeutet in diesem Zusammenhang, dass das verstellbare Koppellementunterteil 6 in zumindest einer Richtungen relativ zum Vorrichtungunterteil 3 verschoben werden kann, bevorzugt in zwei Richtungen, besonders bevorzugt in Richtung zwei orthogonal aufeinander stehenden Achsen wie in Fig.1 durch die X-Achse und die Y-Achse symbolisiert ist. Diese Verstellmöglichkeit ist notwendig, um das verstellbare Koppellementunterteil 6 zur Justierung mit dem korrespondierenden Koppellementoberteil 5 zu zentrieren, sodass eine sichere Kopplung gewährleistet werden kann bzw. überhaupt eine Kopplung möglich ist. Wenn die Positionen der Koppellemente 4 einmal aufeinander abgestimmt sind, können ohne weitere Einstellmaßnahmen beliebig wiederholbare Kopplungsvorgänge durchgeführt werden und eine gleichbleibende sichere Kopplung der Koppellementoberteile 5 und der korrespondierenden Koppellementunterteile 6 kann gewährleistet werden.

[0031] Es wäre zwar denkbar, auf die erfindungsgemäße Verstellbarkeit des zumindest einen Koppellementunterteils 6 zu verzichten und die Koppellementunterteile 6 exakt und ortsfest am Vorrichtungunterteil 3 anzuordnen (analog der Koppellementoberteile 5 am Vorrichtungsoberteil 2), allerdings wäre eine genaue Positionsabstimmung der Koppellemente 4, die für einen sicheren Koppelvorgang erforderlich ist, aufgrund von Bauteil- und Fertigungstoleranzen nur sehr schwer realisierbar bzw. wäre dies nur mittels Präzisionsfertigung machbar, was einen sehr hohen Kostenaufwand bedeuten würde.

[0032] Bei 2-dimensionalen Bewegungsabläufen der Hebeeinrichtung 19, beispielsweise Heben und Senken in Richtung der Z-Achse und Verfahren beispielsweise in Richtung einer Achse (Y-Achse oder X-Achse) könnte es ausreichend sein, zwei Koppellemente 4 an der Kopplungsvorrichtung 1 vorzusehen, weil die dynamischen Kräfte insbesondere in Richtung der Z-Achse wirken und die, aus Beschleunigungsvorgängen (was natürlich auch eine Verzögerung umfasst) der Hebeeinrichtung 19 resultierenden, dynamischen Drehmomente insbesondere nur um eine Achse wirken. Bei Verfahren der Hebeeinrichtung 19 in der Z-Y-Ebene würde bei Beschleunigungsvorgängen beispielsweise ein Drehmoment M_x um die X-Achse resultieren, bei Verfahren der Hebeeinrichtung 19 in der Z-X-Ebene ein Drehmoment M_y um die Y-Achse. Oftmals findet allerdings ein 3-dimensionaler dynamischer Bewegungsvorgang der Hebeeinrichtung 19 statt, z.B. Heben und Senken in Richtung der Z-Achse und Verfahren in Richtung der X-Achse und der Y-Achse. Dadurch entstehen neben den Kräften vorwiegend in Richtung der Z-Achse sowohl Drehmomente M_x um die X-Achse als auch Drehmomente M_y um die Y-Achse. Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kopplungsvorrichtung 1 sind deshalb zumindest vier Koppellemente 4 an der Kopplungsvorrichtung 1 vorgesehen, wodurch die genannten Kräfte und Drehmomente, die aus dem dynamischen Bewegungsvorgang der Hebeeinrichtung 19 resultieren, besser von der Kopplungsvorrichtung 1 aufgenommen und in die Hebeeinrichtung 19 abgeleitet werden können. Bevorzugterweise sind alle vier Koppellementunterteile 6 verstellbar am Vorrichtungunterteil 3 lösbar angeordnet, wie in Fig.1 dargestellt, es wäre aber auch denkbar, weniger als vier Koppellementunterteile 6 verstellbar auszuführen. Beispielsweise könnte die Zentrierung des Vorrichtungsoberteils 2 am Vorrichtungunterteil 3 mittels eines ortsfest am Vorrichtungsoberteil 2 angeordneten Koppellementoberteils 5 und eines ortsfest am Vorrichtungunterteil 3 angeordneten Koppellementunterteils 6 durchgeführt werden, wobei die restlichen Koppellementunterteile 6 verstellbar ausgeführt sein können, um auf ihre korrespondierenden, am Vorrichtungsoberteil 2 ortsfest angeordneten Koppellementoberteile 5, angepasst werden zu können. Es sind aber auch beliebige andere

Kombinationen von ortsfesten und verstellbaren Koppelementunterteilen 6 denkbar.

[0033] Ein zusätzlicher Vorteil bei Anordnung mehrerer Koppelemente 4 an der Kopplungsvorrichtung 1 kann auch in der Erhöhung der Ausfallsicherheit der Kopplungsvorrichtung 1 gesehen werden, insbesondere wenn Koppelemente 4 redundant ausgeführt sind. Eine Anordnung mehrerer Koppelemente 4 könnte aber auch zu einer Erhöhung der Arbeitssicherheit führen, beispielsweise wenn Objekte 20 mittels einer Hebeeinrichtung 19 (z.B. eines Portalkrans) über Personen bewegt werden.

[0034] Ein Koppelement 4, und die Teile davon, können grundsätzlich beliebig ausgeführt sein.

[0035] Wesentlich ist, dass ein Koppelementoberteil 5 und ein Koppelementunterteil 6 voneinander lösbar sind und dass damit die zu erwartenden Kräfte und Drehmomenten aufgenommen werden können. Die Lösbarkeit von Koppelementoberteil 5 und Koppelementunterteil 6 ist vorzugsweise steuerbar und umfasst vorzugsweise einen Koppelungsantrieb, um den Koppelementoberteil 5 und den Koppelementunterteil 6 zu koppeln oder zu lösen. Grundsätzlich ist hierfür jeder beliebige Antrieb denkbar, insbesondere ein hydraulischer, pneumatischer, elektrischer, elektromagnetischer, usw. Antrieb. Solche Koppelemente 4 sind auch kommerziell in verschiedensten Ausführungen erhältlich.

[0036] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kopplungsvorrichtung 1 sind die Koppelemente 4 pneumatisch betätigbar und sind Standardkomponenten, wie beispielsweise Spanneinheiten der Fa. CyTec Zylindertechnik. Zum Verbinden der Koppelemente 4 mit dem Koppelungsantrieb können dazu z.B. Druckluftanschlüsse 14 an den Koppelementoberteilen 5 angeordnet sein. Ein Vorteil der pneumatischen Betätigung ist, dass eine vorhandene Druckluftversorgungsanlage zur Betätigung der Koppelemente 4 verwendet werden kann. Solche Druckluftversorgungsanlagen sind weit verbreitet und gehören beispielsweise zur Standardausrüstung in Produktions- und Fertigungsanlagen. Ein weiterer Vorteil ist auch, dass im Falle einer Leckage der Koppelemente 4 nur Luft entweicht und kein flüssiges Medium austreten kann, wie beispielsweise bei hydraulisch betätigbaren Koppelementen 4, wodurch es zu keiner Verschmutzung der Kopplungsvorrichtung 1, des zu bewegendes Objektes 20 oder negativen Einflüssen auf Personen durch Kontakt mit z.B. Hydraulikflüssigkeit kommen kann.

[0037] Ein weiterer Vorteil der pneumatischen Betätigung der Koppelemente 4 ist, dass die je nach Anwendungsgebiet der Kopplungsvorrichtung 1 unterschiedlich strengen Sicherheitsvorschriften ohne großen Aufwand erfüllt werden können. Wenn z.B. eine Redundanz der Betätigung der Koppelemente 4 erforderlich ist, können zwei voneinander unabhängige pneumatische Steuerkreise verwendet werden. Auch können erforderlichenfalls z.B. gekapselte Ventile verwendet werden oder eine redundante Abfrage realisiert sein, ob z.B. ein Koppelement 4 gekoppelt ist oder nicht. Vorteilhafterweise sind die pneumatischen Koppelemente 4 so ausgeführt, dass bei einem Ausfall der Versorgungsenergie bzw. der Druckluft kein Öffnen der Koppelemente erfolgt, d.h. kein Entkoppeln von Koppelementoberteil 5 und Koppelementunterteil 6. Dadurch wird gewährleistet, dass sich ein Objekt 20 nicht plötzlich von der Hebeeinrichtung 19 bzw. das am Objekt 20 angeordnete Vorrichtungunterteil 3 bei einem Ausfall der Versorgungsenergie nicht plötzlich vom Vorrichtungsoberteil 2 löst.

[0038] Trotz der Vorteile der pneumatischen Betätigung der Koppelemente 4 sind aber auch andere Formen der Betätigung denkbar wie z.B. hydraulische, elektrische oder magnetische Betätigung, wobei natürlich auch bei diesen Formen der Betätigung ähnliche oder gleiche sicherheitsrelevanten Merkmale realisiert werden können.

[0039] Es ist vorteilhaft, wenn das Vorrichtungsoberteil 2 ein Zentrierelement 11 aufweist und das Vorrichtungunterteil 3 eine Zentriermarkierung 12 aufweist. Das Zentrierelement 11 kann aber auch nur zum Zwecke der Justierung am Vorrichtungsoberteil 2 angeordnet werden und kann im normalen Betrieb entfernt werden. Dadurch wird eine einfache Möglichkeit der Zentrierung des Vorrichtungsoberteils 2 am Vorrichtungunterteil 3 zum Zweck der Justierung der

Koppelementunterteile 6 ermöglicht. Das Zentrierelement 11 kann beispielsweise als ein länglicher Zentrierstab ausgeführt sein, der an seinem ersten Ende am Vorrichtungsoberteil befestigt wird und der an seinem zweiten Ende eine Zentrierspitze aufweist, die zum Zwecke der Zentrierung des Vorrichtungsoberteils 2 mit dem Vorrichtungsunterteil 3 auf eine Zentriermarkierung 12 positioniert wird, welche am Vorrichtungsunterteil 3 angeordnet ist. Die Zentriermarkierung 12 kann z.B. in Form eines Kreuzes durch mechanische Bearbeitung auf der Justierfläche 9 des Vorrichtungsunterteils 3 angeordnet werden. Beispielsweise könnte das Zentrierelement 11 auch als zylindrischer Stab ausgeführt sein, der am Vorrichtungsoberteil 2 angeordnet ist und die Zentriermarkierung 12 könnte als zylindrische Bohrung im Vorrichtungsunterteil 3 ausgeführt sein, wobei zur Zentrierung des Vorrichtungsoberteils 2 mit dem Vorrichtungsunterteil 3 das Vorrichtungsoberteil 2 so positioniert wird, dass der zylindrische Stab in die zylindrische Bohrung passt. Es ist aber auch jede andere Kombination von Zentrierelement 11 und Zentriermarkierung 12 denkbar.

[0040] Es ist besonders vorteilhaft, wenn am Vorrichtungsunterteil 3 zumindest ein Verstellelement 13 zur Verstellung des zumindest einen verstellbaren Koppelementunterteils 6 angeordnet ist. Dadurch kann die oben beschriebene Verstellung des zumindest einen verstellbaren Koppelementunterteils 6 bzw. eine Anpassung an das korrespondierende Koppelementoberteil 5 sehr einfach und präzise durchgeführt werden. Es ist vorteilhaft, wenn für jedes verstellbare Koppelementunterteil 6 zwei korrespondierende Verstellelemente 13 am Vorrichtungsunterteil 3 angeordnet sind. Beispielsweise kann ein erstes Verstellelement 13a für eine Verstellung des Koppelementunterteils 6 in Richtung der X-Achse angeordnet sein und ein zweites Verstellelement 13b für eine Verstellung des Koppelementunterteils 6 in Richtung der Y-Achse angeordnet sein, natürlich wäre aber auch eine andere Anzahl und andere Positionen von Verstellelementen 13 denkbar und es wären auch andere Verstellrichtungen möglich. Verstellelemente 13 können z.B. als Backen 15 ausgeführt sein, die entweder fest oder lösbar mit dem Vorrichtungsunterteil 3 verbunden sind. Fest bedeutet in diesem Zusammenhang z.B. mit dem Vorrichtungsunterteil 3 verschweißt, verklebt, verlötet etc. oder einteilig mit dem Vorrichtungsunterteil 3 ausgeführt, z.B. als Gussteil oder Frästeil. In der Ausführungsvariante gemäß Fig.1 sind die Backen 15 z.B. mittels lösbaren Befestigungselementen 16 am Vorrichtungsunterteil 3 befestigt. Lösbare Befestigungselemente 16 können beispielsweise Schrauben, Bolzen etc. sein. Zur Verstellung der Koppelementunterteile 6 können beispielsweise zwischen einem Verstellelement 13 und einem Koppelementunterteil 6 Distanzplättchen bestimmter Stärke angeordnet werden. Durch Anordnung verschiedener Distanzplättchen (auch mehrere Distanzplättchen) kann die gewünschte Position des verstellbaren Koppelementunterteils 6 relativ zum Vorrichtungsunterteil 3 eingestellt werden. In den Verstellelementen 13 können aber auch Betätigungselemente 17 angeordnet sein. Ein Betätigungselement 17 kann z.B. eine Schraube sein, die in ein, im Verstellelement 13 bzw. Backen 15 angeordnetes Gewinde eingeschraubt wird und deren Ende in Kontakt mit einem Koppelementunterteil 6 steht. Bei Drehung der Schraube erfolgt eine axiale Verschiebung der Schraube und folglich eine Verschiebung des entsprechenden Koppelementunterteils 6. Verstellelemente 13 und Betätigungselemente 17 können aber auch in beliebig anderen Formen und Kombinationen ausgeführt sein, wichtig ist nur, dass eine Verstellung der Koppelementunterteile 6 erwirkt wird.

[0041] Fig.2 zeigt die erfindungsgemäße Kopplungsvorrichtung 1 in einer bevorzugten Ausführungsform in bevorzugter Anwendung in einer Fügestation 18 eines Produktionsprozesses zur Fertigung von Fahrzeug-Karosserien. Dabei ist die Hebeeinrichtung 19 bevorzugt als Portalkran 21, insbesondere als automatisierter Portalkran, ausgeführt und das Objekt 20 ist als Spannrahmen 22 zur Aufnahme und Spannen von Karosserieteilen ausgeführt. Die Kopplungsvorrichtung 1 ist über den Adapterteil 7 des Vorrichtungsoberteils 2 ortsfest mit dem beweglichen Teil des Portalkrans 21 verbunden und mittels des Anschlussteils 8 des Vorrichtungsunterteils 3 ortsfest mit dem Spannrahmen 22 verbunden. Vorzugsweise ist die Verbindung des Vorrichtungsoberteils 2 mit der in Fig.2 als Portalkran 21 ausgeführten Hebeeinrichtung 19 lösbar ausgeführt, beispielsweise mit Schraubverbindungen. Die Verbindung könnte aber auch durch jede andere Art der Verbindung ausgeführt sein, z.B. durch Schweißen, Nieten, Kleben etc. Gleiches gilt für die Verbindung des Vorrichtungsunterteils 3 am Objekt 20, das in Fig.2 als

Spannrahmen 22 ausgeführt ist. Bevorzugt kommen lösbare Schraubverbindungen zum Einsatz, wodurch die Kopplungsvorrichtung 1 flexibel einsetzbar ist und für Reparatur- und Wartungszwecke von der Hebeeinrichtung 19 demontiert werden kann. In der in Fig.2 dargestellten Position sind das Vorrichtungsoberteil 2 und das Vorrichtungsunterteil 3 mittels der Koppelemente 4 miteinander gekoppelt. Durch lösen der Koppelemente 4 kann das Objekt 20 von der Hebeeinrichtung 19 getrennt werden. Durch die genaue Justierung der Koppelemente 4 kann die Hebeeinrichtung 19 die Position des gelösten Objektes 20 wieder exakt anfahren und das Objekt wieder aufnehmen, indem die Koppelemente 4 wieder gekoppelt werden.

[0042] In der Ausführungsform der Kopplungsvorrichtung 1 in der Anwendung in einer Fügestation 18 gemäß Fig.2 sind als Koppelemente 4 vier pneumatische Spanneinheiten der Fa. CyTec Zylindertechnik an der Kopplungsvorrichtung 1 angeordnet. Diese Spanneinheiten sind besonders vorteilhaft, da sie eine gewisse zulässige Toleranz sowohl bezüglich der Winkelgenauigkeit, als auch bezüglich der Positionsgenauigkeit aufweisen. Beispielsweise sind die in der Fügestation 18 gemäß Fig.2 als Koppelemente 4 angeordneten Spanneinheiten in einer Größe ausgeführt, in der die zulässige Winkeltoleranz 2° und die zulässige radiale Toleranz 1,5mm betragen, wobei die Winkeltoleranz auf eine Winkelabweichung der Längsachse eines Koppelementunterteils 6 zur Längsachse eines Koppelementoberteils 5 bezogen ist und die radiale Toleranz auf eine Positionsabweichung der Längsachse eines Koppelementunterteils 6 von der Längsachse eines Koppelementoberteils in der X-Y-Ebene gemäß Fig.1 bezogen ist. Dadurch wird der Justiervorgang, d.h. die Anpassung des Vorrichtungsunterteils 3 an das Vorrichtungsoberteil 2 erleichtert, da die Koppelementunterteile 6 am Vorrichtungsunterteil 3 nicht vollständig, d.h. nicht auf Zehntel Millimeter genau positioniert werden müssen, um mit ihren korrespondierenden Koppelementoberteilen 5 koppelbar zu sein. Zudem ermöglicht eine Winkeltoleranz eine Aufnahme eines Objekts 20 wie z.B. eines Spannrahmens 22, auch bei kleineren Winkelabweichungen, die z.B. durch schlechte Positionierung des Spannrahmens 22 auf einem Spannrahmenträger zustande kommen, oder die sich aus Fertigungs- bzw. Bauteiltoleranzen der Kopplungsvorrichtung 1 oder des Spannrahmens 22 ergeben. Diese Toleranzangaben sind natürlich nur beispielhaft zu verstehen, da diese von der Art und Ausführung und insbesondere der Größe der Koppelemente 4 abhängig ist. Je nach Anwendungsgebiet, erforderlicher Genauigkeit und verfügbarer Standardkomponenten können Koppelemente 4 mit unterschiedlichen Toleranzen zur Anwendung kommen.

[0043] In der Ausführungsform der Kopplungsvorrichtung gemäß Fig.2 ist das Vorrichtungsunterteil 3 an einem Ende des Spannrahmens 22 angeordnet, d.h. in Y-Richtung nicht im Schwerpunkt S des Spannrahmens 22, sondern um einen Abstand y_s entfernt. Dadurch werden sowohl bei Stillstand des Portalkrans 21 (in der Luft ohne Kontakt des Spannrahmens 22 z.B. an einem Spannrahmenträger) als auch beim Heben/Senken bzw. 1-dimensionalen Bewegung des Portalkrans 21 in Richtung der Z-Achse im Vergleich zu einer zentralen Anordnung des Vorrichtungsunterteils 3 am Spannrahmen 22 hohe Drehmomente M_x um die X-Achse in die Kopplungsvorrichtung 1 eingeprägt. Gleiches könnte auch für Drehmomente M_y gelten, wenn das Vorrichtungsunterteil 3 in Richtung der X-Achse vom Schwerpunkt S des Spannrahmens 22 entfernt liegen würde (in Fig.2 nicht dargestellt). Wegen der genannten statischen Belastungen durch die Gewichtskraft des Objekts 20 bzw. Spannrahmens 22 und der Belastungen durch 3-dimensionale dynamische Bewegungsvorgänge des Portalkrans 21 ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass zumindest zwei Koppelemente 4 an der Kopplungsvorrichtung 1 vorgesehen sind, insbesondere ist es vorteilhaft wenn mindestens vier Koppelemente 4 an der Kopplungsvorrichtung 1 vorgesehen sind.

[0044] Die erfindungsgemäße Kopplungsvorrichtung 1 ist jedoch nicht auf die Anwendung bei Fügeanlagen gemäß Fig.2 beschränkt, sondern es sind auch alle anderen Anwendungen denkbar, bei denen insbesondere große Lasten bewegt werden und dynamische Bewegungsabläufe durchgeführt werden, z.B. im Bereich des Güterumschlags, etc. Dabei ist die Hebeeinrichtung 19 nicht auf einen Portalkran 21 beschränkt sondern kann als beliebig andere Hebeeinrichtung 19 ausgeführt sein, beispielsweise als Roboter oder jegliche andere Art von Kran.

[0045] Die Fig.3a bis Fig.3c zeigen ausschnittsweise eine Kopplungsvorrichtung 1 zum Koppeln

einer Hebeeinrichtung 19, wie mit Bezugnahme auf die Fig.1 beschrieben, mit einem Objekt 20 bei der Durchführung eines erfindungsgemäßen Justierungs-Verfahrens (Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind die Hebeeinrichtung 19, das zu hebende Objekt 20 sowie einige Elemente der Kopplungsvorrichtung nicht dargestellt). Erfindungsgemäß wird zuerst durch Positionierung der Hebeeinrichtung 19 das Vorrichtungsoberteil 2 am Vorrichtungsunterteil 3 vorzentriert, bevorzugterweise erfolgt diese Zentrierung mittels eines, am Vorrichtungsoberteil 2 anordenbaren Zentrierelements 11. Zum Zwecke einer leichteren Zentrierung des Vorrichtungsoberteils 2 am Vorrichtungsunterteil 3 wird die Hebeeinrichtung 19 mit dem daran angeordneten Vorrichtungsoberteils 2 so positioniert, dass das Zentrierelement 11 mit einer am Vorrichtungsunterteil 3 anordenbaren oder vorgesehenen Zentriermarkierung 12 übereinstimmt. Nach erfolgter Zentrierung wird zumindest ein, vorzugsweise jedes, Koppelementunterteil 6 vom Vorrichtungsunterteil 3 gelöst und verstellt, sodass jedes Koppelementunterteil 6 mit dem korrespondierenden Koppelementoberteil 5 koppelbar ist. Wenn z.B. die Koppelementunterteile 6 mittels Befestigungselementen 10 wie z.B. Schrauben, am Vorrichtungsunterteil 3 lösbar angeordnet sind, können die Befestigungselemente 10 gelöst werden und die Koppelementunterteile 6 können entsprechend verstellt werden. Die Verstellung der Koppelementunterteile 6 kann beispielsweise per Hand erfolgen, bevorzugterweise sind allerdings Verstellelemente 13 zur Verstellung der Koppelementunterteile 6 am Vorrichtungsunterteil 3 angeordnet. Mit Hilfe dieser Verstellelemente 13 kann eine einfachere, genauere und reproduzierbare Verstellung der Koppelementunterteile 6 durchgeführt werden. Bevorzugt sind je Koppelementunterteil 6 zwei Verstellelemente 13 am Vorrichtungsunterteil 3 angeordnet, wobei vorzugsweise ein erstes Verstellelement 13a für die Verstellung des Koppelementunterteils 6 in eine erste Richtung und ein zweites Verstellelement 13b für die Verstellung des Koppelementunterteils 6 in eine zweite Richtung am Vorrichtungsunterteil 3 angeordnet sind. Besonders bevorzugt sind die beiden Richtungen, in die ein Koppelementunterteil 6 verstellbar ist, zwei orthogonal aufeinander stehende Achsen, wie in Fig.3a durch die X-Achse und Y-Achse angedeutet ist. Beispielsweise können zur leichteren Bedienbarkeit auch Betätigungselemente 17 wie z.B. Schrauben in den Verstellelementen 13 vorgesehen sein. Beispielsweise könnte eine axiale Verschiebung eines Koppelementunterteils 6 durch Verdrehung der Schraube erreicht werden. Es können aber auch z.B. verschiedene Distanzplättchen unterschiedlicher Stärke zwischen den Verstellelementen 13 und den Koppelementunterteilen 6 zur Einstellung der gewünschten Position des Koppelementunterteils 6 relativ zum Vorrichtungsunterteil 3 angeordnet werden. Verstellelemente 13 und Betätigungselemente 17 können aber auch in beliebig anderen Formen und Kombinationen ausgeführt sein, wichtig ist nur, dass eine möglichst einfache und präzise Verstellung der Koppelementunterteile 6 erwirkt wird. Nach erfolgter Verstellung eines Koppelementunterteils 6, wenn also das Koppelementunterteil 6 in Übereinstimmung mit dem korrespondierenden Koppelementoberteil 5 gebracht wurde, kann das Koppelementunterteil 6 wieder am Vorrichtungsunterteil 3 fixiert werden, beispielsweise mit Befestigungselementen 10 wie z.B. Schrauben. Mit diesen einfachen Schritten ist das erfindungsgemäße Justier-Verfahren der Kopplungsvorrichtung 1 abgeschlossen, wodurch ein wiederholbarer und sicherer Kopplungsvorgang gewährleistet wird.

[0046] Vorteilhafterweise wird die Kopplungsvorrichtung 1 mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens immer dann justiert, wenn ein neues Objekt 20, wie z.B. ein neuer Spannrahmen 22 im Falle einer Fügestation 18, zur Anwendung kommt. Normalerweise wird mit einer Hebeeinrichtung 19 bzw. einem Portalkran 21 nicht nur ein Objekt 20 bzw. Spannrahmen 22 bewegt, sondern eine Vielzahl verschiedener Objekte 20 bzw. Spannrahmen 22. Deshalb kann es notwendig sein, dass ein Vorrichtungsoberteil 2 mit einer Vielzahl von Vorrichtungsunterteilen 3 zusammenwirken kann, die fest an den verschiedenen Objekten 20 bzw. Spannrahmen 22 angeordnet sind. Um einen reproduzierbaren, sicheren Hebeprozess gewährleisten zu können, ist es deshalb wichtig, alle Vorrichtungsunterteile 3 mittels des Justier-Verfahrens zumindest einmal auf das Vorrichtungsoberteil 2 einzustellen, sodass alle Koppelementunterteile 6 eines Vorrichtungsunterteils 3 mit den Koppelementoberteilen 5 des Vorrichtungsoberteils 2 sicher und wiederholbar koppelbar sind. Durch das Justier-Verfahren können geringfügige Unterschiede in den Abmessungen der verschiedenen Vorrichtungsunterteile 3 kompensiert werden, die

z.B. aufgrund von Bauteil- und Fertigungstoleranzen entstehen. Auch kann es notwendig sein, das Justier-Verfahren dann durchzuführen, wenn z.B. zu Wartungszwecken Bauteile der Kopplungsvorrichtung 1 getauscht werden müssen oder auch nach etwaigen Kollisionen der Hebeeinrichtung 19 bzw. des Portalkrans 21 oder der Kopplungsvorrichtung 1 mit anderen Gegenständen z.B. während eines Produktionsprozesses.

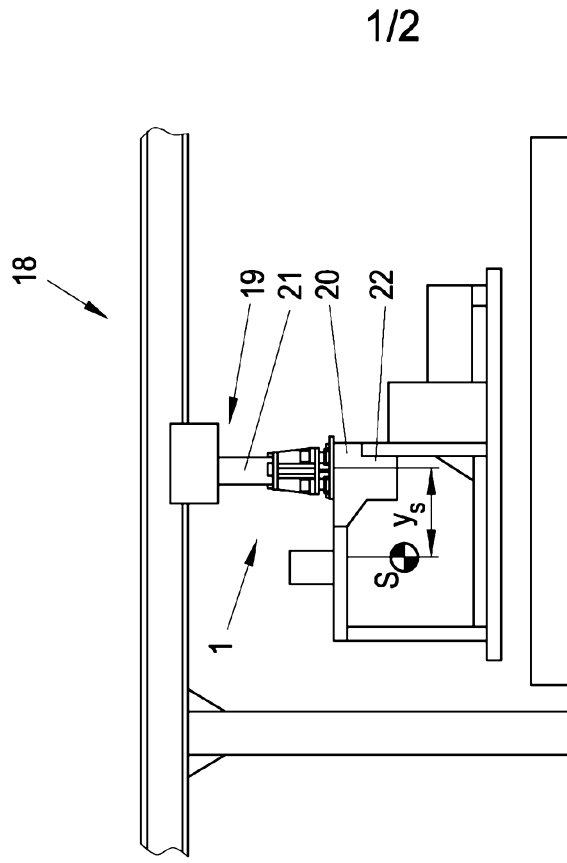
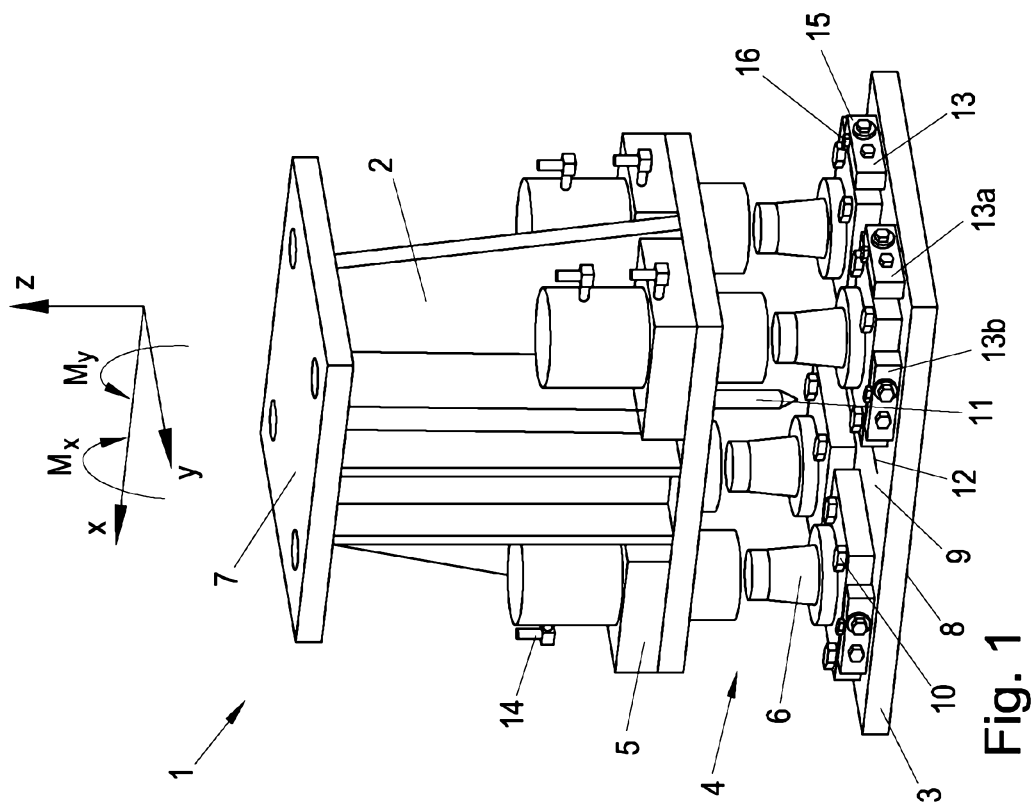
[0047] Gemäß einer besonders bevorzugten Variante des erfindungsgemäßen Justier-Verfahrens wird zur Justierung an einem Koppelementoberteil 5 ein Zentrierhülsenoberteil 24 verschiebbar angeordnet und am zugeordneten verstellbaren Koppelementunterteil 6 wird ein mit dem Zentrierhülsenoberteil 24 korrespondierender Zentrierhülsenunterteil 25 angeordnet. Nach erfolgter Zentrierung des Vorrichtungsoberteils 2 am Vorrichtungunterteil 3, beispielsweise wie beschrieben mittels Zentrierelement 11 und Zentriermarkierung 12, wird das Koppelementunterteil 6 solange verstellt, bis das dazugehörige, am Koppelementoberteil 5 verschiebbar angeordnete, Zentrierhülsenoberteil 24 allein aufgrund der Schwerkraft in das korrespondierende Zentrierhülsenunterteil 25 gleitet. Die Verstellung des Koppelementunterteils 6 kann dabei, wie bereits beschrieben, z.B. von Hand oder mittels am Vorrichtungunterteil 3 angeordneter Verstellelemente 13 durchgeführt werden. Sobald das Zentrierhülsenoberteil 24 in das korrespondierende Zentrierhülsenunterteil 25 geglitten ist, ist eine exakte Zentrierung von Koppelementoberteil 5 und Koppelementunterteil 6 erfolgt, worauf das entsprechende Koppelementunterteil 6 am Vorrichtungunterteil 3 fixiert wird, beispielsweise mittels Befestigungselementen 10 wie z.B. Schrauben. Damit kann die Anpassung der Koppelementunterteile 6 an die Koppelementoberteile 5 wesentlich vereinfacht werden und die Koppelementunterteile 6 können sehr genau mit ihren korrespondierenden Koppelementoberteilen 5 in Übereinstimmung gebracht werden. Zur einfacheren Handhabung während der Zentrierung des Vorrichtungsoberteils 2 am Vorrichtungunterteil 3 kann das Zentrierhülsenoberteil 24 beispielsweise mittels eines Fixierelements 30 am Koppelementoberteil 5 lösbar fixiert werden, beispielsweise mit einer Klemmschraube, wobei die vorübergehende Fixierung vor der Verstellung des Koppelementunterteils 6 wieder gelöst wird, sodass das Zentrierhülsenoberteil 24 bei entsprechend genauer Position des Koppelementunterteils 6 relativ zum Koppelementoberteil 5 in das Zentrierhülsenunterteil 25 gleiten kann. Die Genauigkeit der Einstellung wird durch das Zusammenspiel von Zentrierhülsenoberteil 24 mit dem korrespondierenden Zentrierhülsenunterteil 25 bestimmt. Bevorzugt werden Zentrierhülsenoberteil 24 und Zentrierhülsenunterteil 25 als zylindrische Hülsen ausgeführt, die auf zylindrische Abschnitte 31 von Koppelementoberteil 5 bzw. zylindrische Abschnitte 26 Koppelementunterteil 6 aufgeschoben werden können. Dabei weisen die Zentrierhülsenunterteilinnenfläche 27 sowie der zylindrische Abschnitt 26 des Koppelementunterteils 6 bevorzugt eine Übergangs-Passung auf und der zylindrische Abschnitt 31 des Koppelementoberteils 5, die Zentrierhülsenoberteilaußenfläche 29 sowie die Zentrierhülsenoberteilinnenfläche 28 weisen bevorzugt eine Spielpassung auf. Durch diese Toleranzpaarungen kann sowohl ein einfaches Aufschieben des Zentrierhülsenoberteils 24 auf den zylindrischen Abschnitt 31 des Koppelementoberteils 5 bzw. des Zentrierhülsenunterteils 25 auf den zylindrischen Abschnitt 26 des Koppelementunterteils 6, als auch ein Gleiten des Zentrierhülsenoberteils 24 in das Zentrierhülsenunterteil 25 ermöglicht werden und es kann eine sehr genaue Justierung der Koppelemente 4 erreicht werden. Es wären aber natürlich auch andere Ausführungsformen, Toleranzpaarungen und Materialien denkbar, z.B. könnte ein größeres Spiel zwischen Zentrierhülsenoberteil 24 und Zentrierhülsenunterteil 25 in Kauf genommen werden, wenn keine hochpräzise Justierung erforderlich ist.

Patentansprüche

1. Kopplungsvorrichtung (1) mit zumindest einem Vorrichtungsoberteil (2) und zumindest einem Vorrichtungsunterteil (3), wobei das Vorrichtungsoberteil (2) und das Vorrichtungsunterteil (3) voneinander lösbar koppelbar sind, wobei die Kopplungsvorrichtung (1) mindestens zwei Koppelemente (4) mit jeweils einem Koppelementoberteil (5) und einem Koppelementunterteil (6) aufweist, wobei die zumindest zwei Koppelementoberteile (5) ortsfest am Vorrichtungsoberteil (2) angeordnet sind und die zumindest zwei Koppelementunterteile (6) am Vorrichtungsunterteil (3) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Koppelementunterteil (6) relativ zum Vorrichtungsunterteil (3) verstellbar und lösbar am Vorrichtungsunterteil (3) angeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kopplungsvorrichtung (1) mindestens vier Koppelemente (4) aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Koppelemente (4) pneumatisch, elektrisch oder hydraulisch betätigbar sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass am Vorrichtungsoberteil (2) ein Zentrierelement (11) angeordnet ist und am Vorrichtungsunterteil (3) eine Zentriermarkierung (12) vorgesehen ist, wobei das Zentrierelement (11) und Zentriermarkierung (12) zur Zentrierung des Vorrichtungsoberteils (2) am Vorrichtungsunterteil (3) zusammenwirken.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass am Vorrichtungsunterteil (3) zumindest ein Verstellelement (13) zur Verstellung des zumindest einen verstellbaren Koppelementunterteils (6) angeordnet ist.
6. Hebeanordnung mit einer Hebeeinrichtung (19) und einem zu hebenden Objekt (20), wobei eine Kopplungsvorrichtung (1) zum Koppeln der Hebeeinrichtung (19) mit dem zu hebenden Objekt (20) mit zumindest einem Vorrichtungsoberteil (2) und zumindest einem Vorrichtungsunterteil (3) vorgesehen ist, wobei das Vorrichtungsoberteil (2) und das Vorrichtungsunterteil (3) voneinander lösbar koppelbar sind, wobei die Kopplungsvorrichtung (1) mindestens zwei Koppelemente (4) mit jeweils einem Koppelementoberteil (5) und einem Koppelementunterteil (6) aufweist, wobei die zumindest zwei Koppelementoberteile (5) ortsfest am Vorrichtungsoberteil (2) angeordnet sind und die zumindest zwei Koppelementunterteile (6) am Vorrichtungsunterteil (3) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Koppelementunterteil (6) relativ zum Vorrichtungsunterteil (3) verstellbar und lösbar am Vorrichtungsunterteil (3) angeordnet ist, wobei das Vorrichtungsoberteil (2) ortsfest an der Hebeeinrichtung (19) angeordnet ist und das Vorrichtungsunterteil (3) ortsfest an dem zu hebenden Objekt (20), oder umgekehrt, angeordnet ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hebeeinrichtung (19) ein Kran, insbesondere ein Portalkran (21) ist.
8. Hebeanordnung nach Anspruch 6 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Objekt ein Spannrahmen (22) ist.
9. Hebeanordnung nach Anspruch 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kopplungsvorrichtung (1) mindestens 4 Koppelemente (4) aufweist.
10. Hebeanordnung nach Anspruch 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Koppelemente (4) pneumatisch, elektrisch oder hydraulisch betätigbar sind.
11. Hebeanordnung nach Anspruch 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Vorrichtungsoberteil (2) ein Zentrierelement (11) aufweist und das Vorrichtungsunterteil (3) eine Zentriermarkierung (12) aufweist, wobei das Zentrierelement (11) und die Zentriermarkierung (12) zur Zentrierung des Vorrichtungsoberteils (2) am Vorrichtungsunterteil (3) zusammenwirken.

12. Hebeanordnung nach Anspruch 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass am Vorrichtungsteil (3) zumindest ein Verstellelement (13) zur Verstellung des zumindest einen verstellbaren Koppelementunterteils (6) angeordnet ist.
13. Verfahren zur Justierung einer Kopplungsvorrichtung (1) mit zumindest einem Vorrichtungsteil (2) und zumindest einem Vorrichtungsteil (3), wobei Vorrichtungsteil (2) und Vorrichtungsteil (3) lösbar voneinander koppelbar sind, wobei die Kopplungsvorrichtung (1) mindestens zwei Koppelemente (4) mit jeweils einem Koppelementoberteil (5) und einem Koppelementunterteil (6) aufweist, wobei die zumindest zwei Koppelementoberteile (5) ortsfest am Vorrichtungsteil (2) angeordnet sind und die zumindest zwei Koppelementunterteile (6) am Vorrichtungsteil (3) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Koppelementunterteil (6) relativ zum Vorrichtungsteil (3) verstellbar und lösbar am Vorrichtungsteil (3) angeordnet ist und dass zuerst das Vorrichtungsteil (2) am Vorrichtungsteil (3) zentriert wird, worauf das zumindest eine verstellbare Koppelementunterteil (6) vom Vorrichtungsteil (3) gelöst wird und verstellt wird, sodass das zumindest eine verstellbare Koppelementunterteil (6) mit dem korrespondierenden Koppelementoberteil (5) koppelbar ist, worauf das zumindest eine verstellbare Koppelementunterteil (6) am Vorrichtungsteil (3) fixiert wird.
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Vorrichtungsteil (2) mittels eines am Vorrichtungsteil (2) anordenbaren Zentrierelements (11) auf einer am Vorrichtungsteil (3) angeordneten Zentriermarkierung (12) zentriert wird.
15. Verfahren nach Anspruch 13 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine verstellbare Koppelementunterteil (6) mittels zumindest eines am Vorrichtungsteil (3) angeordneten Verstellelements (13) verstellt wird.
16. Verfahren nach Anspruch 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass an zumindest einem Koppelementoberteil (5) ein Zentrierhülsenoberteil (24) verschiebbar angeordnet wird und am zumindest einen korrespondierenden Koppelementunterteil (6) ein mit dem Zentrierhülsenoberteil (24) korrespondierender Zentrierhülsenunterteil (25) angeordnet wird und dass das zumindest eine verstellbare Koppelementunterteil (6) solange verstellt wird, bis das Zentrierhülsenoberteil (24) allein aufgrund der Schwerkraft in das korrespondierende Zentrierhülsenunterteil (25) gleitet.
17. Verfahren nach Anspruch 13 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Vorrichtungsteil (2) ortsfest an einer Hebeeinrichtung (19), insbesondere einem Portalkran (21) angeordnet wird und das Vorrichtungsteil (3) ortsfest an einem Objekt (20), insbesondere an einem Spannrahmen (22) angeordnet wird.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen



2/2

Fig. 3b

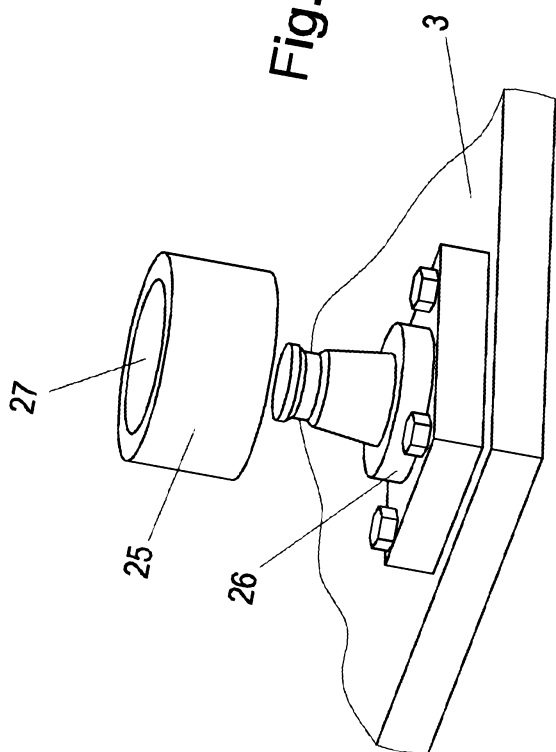


Fig. 3c

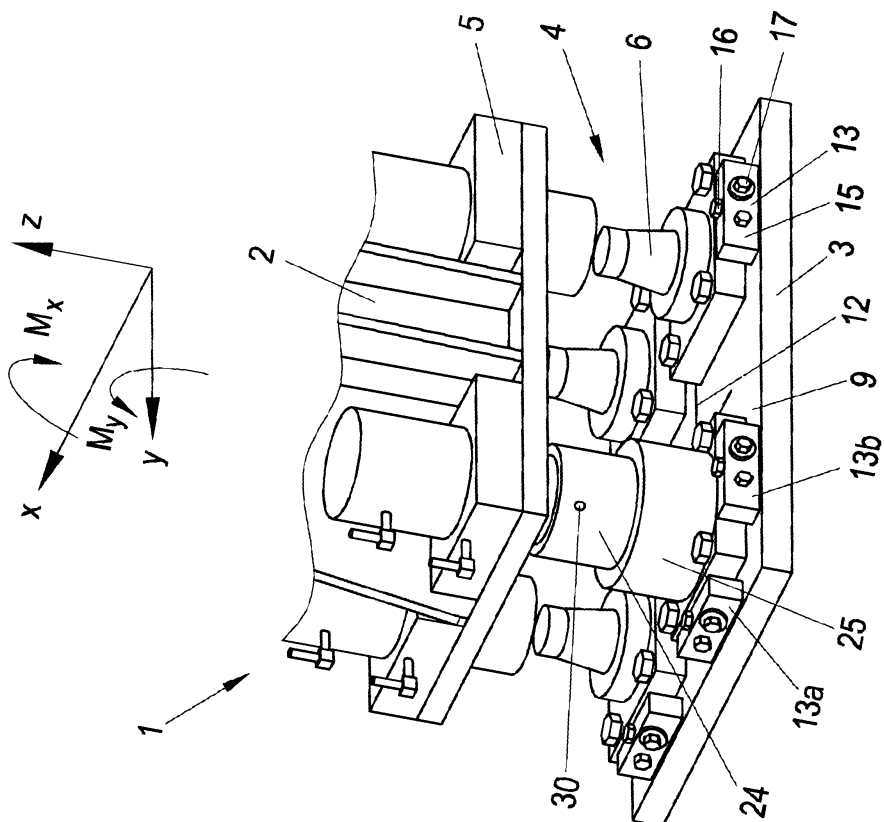
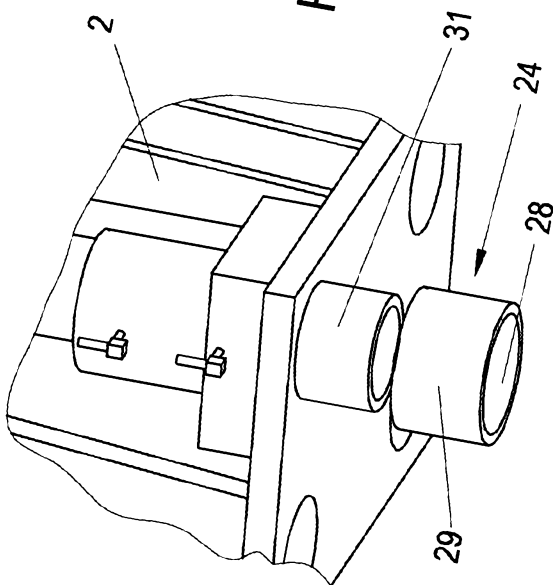


Fig. 3a