

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21)

Anmeldenummer:

A 50308/2019

(22)

Anmeldetag:

08.04.2019

(43)

Veröffentlicht am:

15.09.2020

(51)

Int. Cl.:

B64F 1/22

(2006.01)

B64F 5/00

(2017.01)

B64F 5/50

(2017.01)

(56) Entgegenhaltungen: EP 0564687 A1 TW 201002573 A	(71) Patentanmelder: Mühlfellner Andreas 8502 Lannach (AT) Mühlfellner Walter 8073 Feldkirchen (AT) (72) Erfinder: Mühlfellner Walter 8073 Feldkirchen (AT) (74) Vertreter: Schwarz & Partner Patentanwälte OG 1010 Wien (AT)
--	---

(54)

System und Verfahren zum Bergen eines Flugzeugs

(57)

System zum Bergen eines Flugzeugs mit zumindest einem Bergewagen (4), welcher eine Transportfläche (7) zur Aufnahme eines Fahrwerks (3) des Flugzeugs aufweist, wobei das System zumindest eine Achsanhebevorrichtung (1), zumindest eine Verschiebplatte (5) und zumindest einen Schlitten (6) umfasst, wobei die Achsanhebevorrichtung (1) zumindest ein anhebbares und absenkbares Lagerelement (8) zur höhenverstellbaren Aufnahme zumindest einer Achse (2) des Fahrwerks (3) aufweist, und die Verschiebplatte (5) eine in Betriebslage im Wesentlichen in einer Ebene mit und anschließend an die Transportfläche (7) des Bergewagens (4) angeordnete Verschiebfläche (11) aufweist, wobei der Schlitten (6) zur Aufnahme zumindest eines an der von dem Lagerelement (8) der Achsanhebevorrichtung (1) aufgenommenen Achse (2) angeordneten Rads (10) ausgebildet, und von der Verschiebfläche (11) der Verschiebplatte (5) auf die Transportfläche (7) des Bergewagens (4) verschiebbar ist.

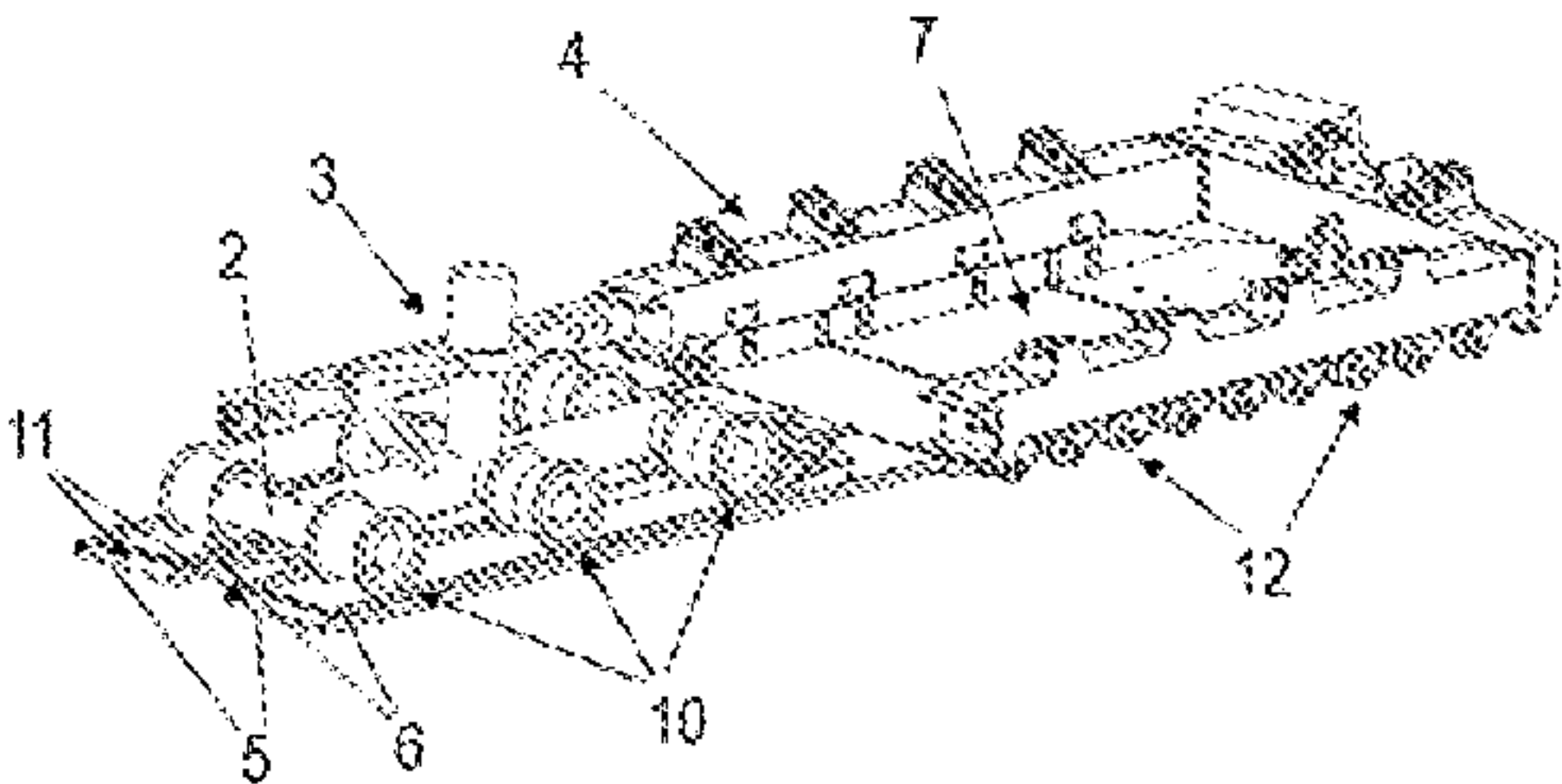


Fig. 3

Zusammenfassung:

System zum Bergen eines Flugzeugs mit zumindest einem Bergewagen (4), welcher eine Transportfläche (7) zur Aufnahme eines Fahrwerks (3) des Flugzeugs aufweist, wobei das System zumindest eine Achsanhebvorrichtung (1), zumindest eine Vershubplatte (5) und zumindest einen Schlitten (6) umfasst, wobei die Achsanhebvorrichtung (1) zumindest ein anhebbares und absenkbares Lagerelement (8) zur höhenverstellbaren Aufnahme zumindest einer Achse (2) des Fahrwerks (3) aufweist, und die Vershubplatte (5) eine in Betriebslage im Wesentlichen in einer Ebene mit und anschließend an die Transportfläche (7) des Bergewagens (4) angeordnete Vershubfläche (11) aufweist, wobei der Schlitten (6) zur Aufnahme zumindest eines an der von dem Lagerelement (8) der Achsanhebvorrichtung (1) aufgenommenen Achse (2) angeordneten Rads (10) ausgebildet, und von der Vershubfläche (11) der Vershubplatte (5) auf die Transportfläche (7) des Bergewagens (4) verschiebbar ist.

(Figur 3)

System und Verfahren zum Bergen eines Flugzeugs

Die Erfindung betrifft ein System zum Bergen eines Flugzeugs mit zumindest einem Bergewagen, welcher eine Transportfläche zur Aufnahme eines Fahrwerks des Flugzeugs aufweist.

Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Bergen eines Flugzeugs.

Im Luftverkehr besteht bei jeder Landung eines Flugzeugs das Risiko, dass ein oder mehrere Fahrwerke des Flugzeugs beschädigt werden. Wird ein Reifen eines der Fahrwerke im Zuge der Landung beispielsweise durch auf der Landebahn befindliche Objekte getroffen, oder wird die maximale Belastung des Reifens durch ein zu abruptes Aufsetzen des Flugzeugs auf der Landebahn überschritten, führt dies in der Regel zu einem Platzen des Reifens. Infolgedessen fährt das Flugzeug auf der Felge des beschädigten Reifens, wodurch diese ebenfalls mehr oder weniger stark beschädigt wird. Auch bei Notlandungen auf unbefestigtem Untergrund besteht ein hohes Risiko, dass ein oder mehrere Reifen eines oder mehrerer Fahrwerke des Flugzeugs den hierbei auftretenden Belastungen nicht standhalten und versagen. Infolgedessen verbleibt das verunfallte Flugzeug an der Unfallstelle und kann aufgrund des beschädigten Fahrwerks nicht mehr wie üblich abgeschleppt werden. Dies führt dazu, dass der Luftverkehr beeinträchtigt wird, da zumindest jene Landebahn auf welcher, oder in deren Umgebung, das beschädigte Flugzeug zum Stillstand gekommen ist bis zu dessen Abtransport nicht mehr verwendet werden kann.

Im Stand der Technik sind für den Abtransport von verunfallten Flugzeugen unterschiedliche Vorrichtungen bekannt. In der Regel werden Flugzeuge mit beschädigten Fahrwerken mit sogenannten Bergewagen abtransportiert, welche die Funktion des beschädigten Fahrwerks übernehmen. Hierzu ist es notwendig das beschädigte Fahrwerk auf dem Bergewagen zu positionieren. Die Bergewagen weisen eine Rampe auf, über welche das Fahrwerk mit den beschädigten Rädern gezogen oder geschoben werden muss. In Folge der Beschädigungen an dem Fahrwerk ist die Rollfunktion der Räder in der Regel nicht mehr oder nur mehr in eingeschränktem Umfang gegeben, wodurch diese Positionierung einen komplexen Vorgang darstellt, und mit einem großen mechanischen Aufwand verbunden ist. Zudem können Fahrwerke mit geplatzten Reifen oder mit beschädigten beziehungsweise blockierten Rädern nicht auf den Bergewagen gezogen werden und müssen zuvor mit einem Wagenheber für Flugzeugfahrwerke angehoben werden. Versagen die Reifen an einem Fahrwerk führt dies dazu, dass im Stand der Technik bekannte Wagenheber für Flugzeugfahrwerke nicht eingesetzt werden können, da ein hierfür notwendiger Mindestabstand zwischen einem an dem Fahrwerk vorgesehenen Hebepunkt und dem Untergrund unter dem Fahrwerk unterschritten wird.

Es ist somit die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein System und ein Verfahren zum Bergen eines Flugzeugs zu bilden, welche die Nachteile des Standes der Technik vermeiden.

Erfindungsgemäß wird die vorliegende Aufgabe dadurch gelöst, dass das System zumindest eine Achsanhebvorrichtung, zumindest eine Vershubplatte und zumindest einen Schlitten umfasst, wobei die Achsanhebvorrichtung zumindest ein anhebbares und absenkbares Lagerelement zur höhenverstellbaren Aufnahme zumindest einer Achse des Fahrwerks aufweist, und die Vershubplatte eine in Betriebslage im Wesentlichen in einer Ebene mit der und anschließend an die Transportfläche des Bergewagens angeordnete Vershubfläche aufweist, wobei der Schlitten zur Aufnahme zumindest eines an der von dem Lagerelement der Achsanhebvorrichtung aufgenommenen Achse angeordneten Rads ausgebildet, und von der Vershubfläche der Vershubplatte auf die Transportfläche des Bergewagens verschiebbar ist.

Das erfindungsgemäße System zum Bergen eines Flugzeugs umfasst zumindest einen Bergewagen mit einer Transportfläche zur Aufnahme eines Fahrwerks des Flugzeugs. Des Weiteren umfasst das System eine Achsanhebvorrichtung, zumindest eine Vershubplatte und zumindest einen Schlitten. Die Achsanhebvorrichtung weist zumindest ein anhebbares und absenkbares Lagerelement zur höhenverstellbaren Aufnahme zumindest einer Achse des Fahrwerks auf. Die Vershubplatte umfasst eine Vershubfläche, welche in Betriebslage im Wesentlichen in einer Ebene mit und anschließend an die Transportfläche des Bergewagens angeordnet ist. Der Schlitten ist zur Aufnahme zumindest eines an der von dem Lagerelement der Achsanhebvorrichtung aufgenommenen Achse angeordneten Rads ausgebildet, und von der Vershubfläche der Vershubplatte auf die Transportfläche verschiebbar.

Das erfindungsgemäße System bietet den Vorteil, dass durch die Verwendung der Achsanhebvorrichtung mit dem Lagerelement, welches an der Achse des Fahrwerks angreift, eine einfache und sichere Möglichkeit bereitgestellt wird das oder die beschädigten Räder des Fahrwerks vom Untergrund anzuheben. Hierdurch wird die Möglichkeit geschaffen die Vershubplatte unter dem oder den beschädigten Reifen zu positionieren, und den Schlitten auf der Vershubfläche der Vershubplatte anzuordnen. Durch die erfindungsgemäße Ausführung des Systems mit der Vershubplatte und dem Schlitten wird zudem eine Höhe um welche das beschädigte Fahrwerk von der Achsanhebvorrichtung angehoben werden muss im Vergleich zur Anwendung von Wagenhebern im Stand der Technik reduziert. Die Vershubfläche der Vershubplatte stellt eine glatte Oberfläche bereit, welche die Reibung mit dem darauf positionierten Schlitten reduziert. Nach dem Ablegen des Rads auf dem Schlitten durch die Achsanhebvorrichtung wird hierdurch die notwendige Kraft, welche zur Verschiebung des Schlittens, mit dem von diesem aufgenommenen Rad des Fahrwerks, von

der Verschubfläche auf die Transportfläche des Bergewagens notwendig ist, reduziert. Durch die erfindungsgemäße Ausführung des Systems wird zudem der Vorteil erreicht, dass die notwendigen mechanischen Kräfte und das notwendige Ausmaß an Verlagerungen an dem Fahrwerk, welche zur Vorbereitung des beschädigten Flugzeugs für den Abtransport im Vergleich zum Stand der Technik notwendig sind, wesentlich reduziert werden. Hierdurch wird das Verletzungsrisiko für das Bergepersonal reduziert, und ein schnellerer Abtransport des beschädigten Flugzeugs gewährleistet. Dies führt zu einer Kosteneinsparung für den Flughafen, da eine von dem beschädigten Flugzeug belegte Landebahn schneller wieder verfügbar ist. Zudem wird der Treibstoffverbrauch des Flugverkehrs durch die Reduktion von Wartezeiten beim Anflug von Flughäfen reduziert.

Vorzugsweise umfasst das erfindungsgemäße System zumindest einen Unterstellbock zur Aufnahme der Achse des Fahrwerks. Hierdurch wird der Vorteil erreicht, dass die von der Achsanhebevorrichtung angehobene Achse auf dem Unterstellbock zwischengelagert werden kann, und die Achsanhebevorrichtung zur Anhebung einer weiteren Achse zur Verfügung steht.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Systems umfasst das System eine Arretiervorrichtung zum Arretieren der Verschubplatte an dem Bergewagen in der Betriebslage. Hierdurch wird der Vorteil erreicht, dass beim Verschieben des Schlittens von der Verschubfläche der Verschubplatte auf die Transportfläche des Bergewagens auftretende Belastungen nicht zu einem Auseinanderdriften der Verschubplatte und des Bergewagens führen.

Die Arretiervorrichtung umfasst gemäß der bevorzugten Ausführungsform zumindest einen mit der Verschubplatte und dem Bergewagen verbundenen Seilzug. Hierdurch wird der Vorteil erreicht, dass eine Kraft der Verbindung der Verschubplatte mit dem Bergewagen reguliert werden kann.

Das System umfasst vorzugsweise eine mit dem Schlitten verbundene Verschubvorrichtung, wobei die Verschubvorrichtung dazu ausgebildet ist, den Schlitten von der Verschubfläche auf die Transportfläche zu verschieben. Hierdurch wird der Vorteil erreicht, dass ein kontrolliertes Verschieben des Schlittens ermöglicht wird. Die Verschubvorrichtung umfasst vorzugsweise ein mit dem Schlitten verbundenens Seil. In einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante umfasst die Verschubvorrichtung einen mit dem Schlitten verbundenen Seilzug.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsvariante ist der Schlitten dazu ausgebildet von der Verschubfläche auf die Transportfläche zu gleiten. Hierdurch wird eine besonders einfache

und kostengünstige Methode zur Verlagerung des Fahrwerks auf den Bergewagen bereitgestellt. Gemäß einer alternativen Ausführungsvariante weist der Schlitten Rollen zur Verschiebung des Schlittens von der Vershubfläche auf die Transportfläche auf.

Vorzugsweise umfasst das erfindungsgemäße System zwei Achsanhebevorrichtungen. Hierdurch wird der Vorteil bereitgestellt, dass bei beschädigten Rädern an zwei Achsen eines Fahrwerks die Achsen unabhängig voneinander angehoben werden können, wodurch das Fahrwerk schneller auf den Bergewagen verlagert werden kann.

Gemäß der bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Systems umfasst das System zumindest eine an dem Schlitten befestigbare Haltevorrichtung zum Fixieren des Rads auf dem Schlitten. Hierdurch wird der Vorteil erreicht, dass das Rad beim Verschieben des Schlittens nicht von dem Schlitten rollen kann. Vorzugsweise umfasst die Haltevorrichtung zumindest einen Unterlegkeil.

Gemäß der bevorzugten Ausführungsform des Systems umfasst das Lagerelement zwei Auflageketten.

Vorzugsweise umfasst die Achsanhebevorrichtung zumindest einen mit dem Lagerelement verbundenen Aktor, welcher dazu ausgebildet ist das Lagerelement anzuheben und abzusenken. Hierdurch wird der Vorteil erreicht, dass das Lagerelement automatisiert angehoben und abgesenkt werden kann. Der Aktor ist vorzugsweise ein Hydraulik- oder Pneumatikzylinder.

Gemäß der bevorzugten Ausführungsvariante umfasst das System zwei Vershubplatten und zwei Schlitten, wobei die Vershubplatten beabstandet voneinander angeordnet sind. Hierdurch wird der Vorteil erreicht, dass auch Flugzeuge mit zwei an einer Achse gegenüberliegend angeordneten beschädigten Rädern geborgen werden können.

In einer vorteilhaften Ausführungsvariante umfasst der Bergewagen eine mit der Transportfläche verbundene Nivellier Vorrichtung zum Anheben und Absenken der Transportfläche. Hierdurch wird der Vorteil erreicht, dass das Niveau der Transportfläche an das Niveau der Vershubfläche angepasst werden kann.

Die vorliegende Aufgabe der Erfindung wird des Weiteren durch ein Verfahren zum Bergen eines Flugzeugs umfassend die Schritte

- a) Anheben zumindest einer Achse eines Fahrwerks eines Flugzeugs mit der Achsanhebevorrichtung;

- b) Positionieren der Vershubplatte unter zumindest einem, an der zumindest einen angehobenen Achse, angeordnetem Rad;
 - c) Positionieren des Schlittens auf der Vershubfläche der Vershubplatte;
 - d) Absenken der angehobenen Achse des Fahrwerks und Ablegen des zumindest einen Rads auf den Schlitten mit der Achsanhebevorrichtung; und
 - e) Verschieben des Schlittens von der Vershubfläche auf die Transportfläche des Bergewagens
- gelöst.

Das erfindungsgemäße Verfahren bietet den Vorteil, dass die notwendige Arbeitszeit, welcher für die Bergung eines Flugzeugs mit einem beschädigten Fahrwerk notwendig ist, im Vergleich zum Stand der Technik wesentlich reduziert wird. Des Weiteren wird die Sicherheit des Bergungspersonals verbessert.

Gemäß der bevorzugten Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens umfasst das Verfahren des Weiteren die Schritte

- f) Nach Schritt a) und vor Schritt b):
Ablegen der angehobenen Achse des Fahrwerks auf den Unterstellbock, und
Anheben einer weiteren Achse des Fahrwerks des Flugzeugs mit der Achsanhebevorrichtung; und
- g) Nach Schritt c) und vor Schritt d)
Absenken der weiteren Achse und Ablegen zumindest eines an der weiteren Achse angeordneten Rads auf den Schlitten, und
Anheben der auf dem Unterstellbock abgelegten Achse mit der Achsanhebevorrichtung.

Hierdurch wird der Vorteil erreicht, dass mit nur einer Achsanhebevorrichtung ein Flugzeug mit beschädigten Rädern an verschiedenen Achsen mit dem erfindungsgemäßen Verfahren geborgen werden kann.

Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Systems und des erfindungsgemäßen Verfahrens werden in weiterer Folge anhand der Figuren näher erläutert.

Figur 1 zeigt ein Fahrwerk eines Flugzeugs, wobei eine Achse des Fahrwerks mit einer Achsanhebevorrichtung eines erfindungsgemäßen Systems angehoben ist.

Figur 2 zeigt das Fahrwerk aus Figur 1, mit der Achsanhebevorrichtung, zwei Schlitten und zwei Vershubplatten des erfindungsgemäßen Systems.

Figur 3 zeigt das Fahrwerk aufgenommen auf den zwei auf jeweils einer Vershubplatte gelagerten Schlitten mit einem Bergewagen des erfindungsgemäßen Systems.

Figur 4 zeigt das Fahrwerk aus Figur 3, wobei die Schlitten von einer Vershubfläche der Vershubplatten auf eine Transportfläche des Bergewagens verschoben wurden.

Figur 1 zeigt eine Achsanhebevorrichtung 1 eines erfindungsgemäßen Systems zum Bergen eines Flugzeugs, mit einem mittels der Achsanhebevorrichtung 1 an einer Achse 2 angehobenem Fahrwerk 3 eines Flugzeuges. Das erfindungsgemäße System umfasst neben der zumindest einen in Figur 1 dargestellten Achsanhebevorrichtung 1 zumindest einen in Figur 3 und Figur 4 dargestellten Bergewagen 4, zumindest eine in Figur 2, Figur 3 und Figur 4 dargestellte Vershubplatte 5 und zumindest einen Schlitten 6, welcher ebenfalls in Figur 2, Figur 3 und Figur 4 dargestellt ist. Der in Figur 3 dargestellte Bergewagen 4 weist eine Transportfläche 7 zur Aufnahme des Fahrwerks 3 des Flugzeugs auf. Wie in Figur 1 gezeigt weist die Achsanhebevorrichtung 1 zumindest ein anhebbares und absenkbares Lagerelement 8 zur höhenverstellbaren Aufnahme zumindest einer Achse 2 des Fahrwerks 3 auf. Gemäß der in Figur 1 dargestellten bevorzugten Ausführungsform des Lagerelements 8 umfasst das Lagerelement 8 zwei Auflageketten 9. Gemäß einer alternativen Ausführungsform kann das Lagerelement 8 Lagergurte umfassen. Hierdurch wird die Last der Achse an einer möglichst großen Auflagefläche aufgenommen, wodurch ein Risiko die Achse zu beschädigen reduziert wird. Die Achsanhebevorrichtung 1 umfasst gemäß der bevorzugten Ausführungsform zudem einen mit dem Lagerelement 8 verbundenen und in den Figuren nicht dargestellten Aktor, welcher dazu ausgebildet ist das Lagerelement 8 anzuheben und abzusenken. Der Aktor ist vorzugsweise ein Hydraulik- oder Pneumatikzylinder. Weitere Aktortypen sind dem Fachmann allgemein bekannt. Hierdurch wird der Vorteil erreicht, dass erprobte, für den benötigten Lastbereich des Systems einfach skalierbare und am Markt weit verbreitete Bauteile für das erfindungsgemäße System verwendet werden können. Alternativ kann das Lagerelement 8 mittels eines mechanischen Höhenverstellmechanismus angehoben und abgesenkt werden.

Figur 2, Figur 3 und Figur 4 zeigen zwei Vershubplatten 5 und zwei Schlitten 6 einer Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Systems, wobei die Vershubplatten 5 beabstandet voneinander angeordnet sind. Gemäß einer alternativen Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Systems sind die zwei Vershubplatten 5 miteinander verbunden. Das System umfasst im Allgemeinen zumindest eine Vershubplatte 5 und zumindest einen Schlitten 6. Sind an zumindest einer Achse 2 des Fahrwerks 3 des Flugzeugs zwei an der Achse 2 gegenüberliegend angeordnete Räder 10 beschädigt kommt das System in der in Figur 2 beziehungsweise Figur 3 gezeigten Konfiguration mit zwei Vershubplatten 5 und zwei Schlitten 6 zum Einsatz. Der Abstand der Vershubplatten 5 entspricht im Wesentlichen einem Abstand von zwei Rädern 10 an einer Achse 2 des Fahrwerks 3. Die Vershubplatte 5 weist eine Vershubfläche 11 auf, wobei die Schlitten 6 auf in dem in Figur 2 und Figur 3 dargestellten Zustand des Systems auf den Vershubflächen 11 der Vershubplatten 5

angeordnet sind. Wie aus Figur 3 und Figur 4 ersichtlich, ist die Vershubfläche 11 in Betriebslage des Systems im Wesentlichen in einer Ebene mit und anschließend an die Transportfläche 7 des Bergewagens 4 angeordnet. Hierdurch wird der Vorteil erreicht, dass ein lückenloser Übergang zwischen der Vershubfläche 11 und der Transportfläche 7 gewährleistet ist. Im Betrieb wird von der Achsanhebvorrichtung 1 die Achse 2 des Fahrwerks 3 an welcher sich ein oder zwei beschädigte Räder 10 befinden angehoben. Im Anschluss wird die Vershubplatte 5 beziehungsweise werden die zwei Vershubplatten 5 unter den beschädigten Rädern 10 des Fahrwerks 3 positioniert. Im Anschluss wird beziehungsweise werden der oder die Schlitten 6 auf den jeweiligen Vershubflächen 11 positioniert. Daraufhin wird das Lagerelement 8 der Achsanhebvorrichtung 1 abgesenkt, wodurch das oder die beschädigten Räder 10 auf den oder die Schlitten 6 abgesenkt werden. Der oder die Schlitten 6 sind zur Aufnahme zumindest eines an der von dem Lagerelement 8 der Achsanhebvorrichtung 1 aufgenommenen Achse 2 angeordneten Rads 10 beziehungsweise Räder 10 ausgebildet. Der beziehungsweise die Schlitten 6 sind von der Vershubfläche 11 der Vershubplatte 5 auf die Transportfläche 7 des Bergewagens 4 verschiebbar, wie aus Figur 3 und Figur 4 ersichtlich ist. Hierdurch wird das Fahrwerk 3 mit den beschädigten Rädern 10 auf den Bergewagen 4 verlagert, welcher, wie in Figur 3 und Figur 4 dargestellt, beispielsweise mit Rollen beziehungsweise Rädern 12 versehen ist, welche einen Abtransport des beschädigten Flugzeugs ermöglichen. Diese sind vorzugsweise um 360 Grad drehbar und fixierbar ausgeführt. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante des Bergewagens weist der Bergewagen eine in den Figuren nicht dargestellte Nivellier Vorrichtung auf, wobei die Nivellier Vorrichtung mit der Transportfläche 7 verbunden ist und die Transportfläche bei Bedarf anhebt oder absenkt. Hierdurch wird das Niveau der Transportfläche an das Niveau der Vershubfläche 11 angepasst. Die Nivellier Vorrichtung umfasst vorzugsweise zumindest einen Hydraulikzylinder, wobei das Niveau der Transportfläche 7 durch die Nivellier Vorrichtung beispielsweise um im Wesentlichen 160mm variierbar ist.

In den in Figur 2 und Figur 3 dargestellten Ausführungsvarianten des erfindungsgemäßen Systems sind jeweils drei, an drei verschiedenen Achsen 2 des Fahrwerks 3 angeordnete Räder 10 von einem Schlitten 6 aufgenommen. Insbesondere bei größeren Abständen zwischen den einzelnen Achsen 2 des Fahrwerks 3 ist es zur Aufnahme von mehr als einem Rad 10 pro Schlitten 6 notwendig einen in den Figuren nicht dargestellten Unterstellbock zur Aufnahme der von der Achsanhebvorrichtung 1 zuerst angehobenen Achse 2 bereitzustellen. Die von der Achsanhebvorrichtung 1 angehobene Achse 2 wird hierbei auf dem Unterstellbock zwischengelagert. Anschließend wird eine weitere Achse 2 mittels der Achsanhebvorrichtung 1 angehoben. Hierauf werden ein oder zwei Vershubplatten 5 mit den zugehörigen Schlitten 6 unter den beschädigten Rädern 10 des Fahrwerks 3 angeordnet. In weiterer Folge wird die zuletzt von der Achsanhebvorrichtung 1 angehobene Achse 2

abgesenkt, und die daran angeordneten beschädigten Räder 10 auf den einen oder die zwei Schlitten 6 abgelegt. Im Anschluss wird die auf dem Unterstellbock abgelegte Achse 2 von der Achsanhebevorrichtung 1 von dem Unterstellbock angehoben, der Unterstellbock entfernt, und die daran angeordneten beschädigten Räder 10 ebenfalls auf den einen oder die zwei Schlitten 6 abgelegt. Im Fall von Fahrwerken 3 mit drei oder mehr Achsen 2 mit beschädigten Rädern 10 kann das erfindungsgemäße System auch mehrere Unterstellböcke umfassen. Hierdurch wird der Vorteil erreicht, dass auch Flugzeuge mit Fahrwerken 3, welche an verschiedenen Achsen 2 beschädigte Räder 10 aufweisen mit dem erfindungsgemäßen System geborgen werden können. Gemäß einer alternativen Ausführungsvariante umfasst das erfindungsgemäße System zwei oder mehr Achsanhebevorrichtungen 1. Hierdurch wird der Vorteil erreicht, dass mehrere Achsen 2 des Fahrwerks 3 gleichzeitig angehoben werden können.

Wie in Figur 3 dargestellt weist das System in der bevorzugten Ausführungsform eine oder mehrere in den Figuren nicht dargestellte Arretiervorrichtungen zum Arretieren der Verschiebplatte 5 an dem Bergewagen 4 in der Betriebslage auf. Die Arretiervorrichtung ist gemäß der in Figur 3 dargestellten Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Systems als mit der Verschiebplatte 5 und dem Bergewagen 4 verbundener Seilzug ausgeführt. Alternative Formen von Arretiervorrichtungen, welche an dem erfindungsgemäßen System eingesetzt werden können sind dem Fachmann allgemein bekannt und umfassen beispielsweise Schraubverbindungen, Hydrauliksysteme, oder alternative Kopplungsvorrichtungen. Die Arretiervorrichtung stellt den Vorteil bereit, dass die Verschiebplatte 5 beim Verschieben des Schlittens 6 von der Verschiebfläche 11 auf die Transportfläche 7 des Bergewagens 4 sicher mit dem Bergewagen 4 verbunden bleibt.

Vorzugsweise umfasst das erfindungsgemäße System eine mit dem Schlitten 6 verbundene Verschiebvorrichtung, welche in den Figuren nicht dargestellt ist. Die Verschiebvorrichtung verschiebt den Schlitten 6 von der Verschiebfläche 11 auf die Transportfläche 7. Die Verschiebvorrichtung kann beispielsweise ein mit dem Schlitten 6 verbundener Seilzug sein, oder ein oder mehrere Seile oder Ketten umfassen, welche mit dem Schlitten 6 verbunden sind und mittels eines Zugfahrzeugs manipuliert werden.

Gemäß der bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Systems gleitet der Schlitten 6 von der Verschiebfläche 11 auf die Transportfläche 7. Vorzugsweise ist hierzu die Verschiebfläche 11 und die Transportfläche 7 mit einem Schmiermittel versehen, wodurch die Reibung zwischen dem Schlitten 6 und der Verschiebfläche 11 sowie der Transportfläche 7 reduziert werden. Gemäß alternativen Ausführungsvarianten des erfindungsgemäßen Systems sind entweder an dem Schlitten 6 oder der Transportfläche 7 und der Verschiebfläche 11 Rollen, drehbaren Kugeln oder ähnliche Mittel vorgesehen, um die Reibung zwischen dem

Schlitten 6 und der Vershubfläche 11 beziehungsweise der Transportfläche 7 beim Verschieben des Schlittens 6 von der Vershubfläche 11 auf die Transportfläche 7 zu reduzieren.

Gemäß der bevorzugten Ausführungsform umfasst das erfindungsgemäße System eine an dem Schlitten 6 befestigbare Haltevorrichtung zum Fixieren des Rads 10 auf dem Schlitten 6, welche in den Figuren nicht dargestellt ist. Vorzugsweise umfasst die Haltevorrichtung zumindest einen Unterlegkeil. Der Unterlegkeil kann zudem zusätzlich am Schlitten 6 mittels einer Steck- oder Schraubverbindung gesichert sein. Hierdurch wird der Vorteil erreicht, dass das Fahrwerk 3 am Schlitten 6 beim Verschieben des Schlittens 6 gegen verrutschen gesichert ist.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Bergen eines Flugzeugs mit dem erfindungsgemäßen System umfasst als ersten Schritt ein Anheben zumindest einer Achse 2 des Fahrwerks 3 des Flugzeugs mit der Achsanhebevorrichtung 1. Im Anschluss wird die Vershubplatte 5 unter zumindest einem an der zumindest einen angehobenen Achse 2 angeordneten Rad 10 positioniert. Auf die Vershubfläche 11 der Vershubplatte 5 wird in weiterer Folge der Schlitten 6 angeordnet. Daraufhin wird mit der Achsanhebevorrichtung 1 die angehobene Achse 2 des Fahrwerks 3 abgesenkt, und das zumindest eine Rad 10 auf den Schlitten 6 abgelegt. Nach dem das zumindest eine Rad 10 auf dem Schlitten 6 abgelegt wurde wird der Schlitten 6 von der Vershubfläche 11 auf die Transportfläche 7 des Bergewagens 4 verschoben, was problemlos möglich ist, da die Vershubfläche 11 mit der Transportfläche 7 eine Ebene bildet, auf der der Schlitten 6 verschoben wird.

Ist mehr als ein Rad 10 des Fahrwerks 3 an verschiedenen Achsen 2 beschädigt, wird die von der Achsanhebevorrichtung 1 angehobene Achse 2 nach dem ersten Schritt auf den Unterstellbock abgelegt. Im Anschluss wird eine weitere Achse 2 des Fahrwerks 3 des Flugzeugs, an welcher ein Rad 10 beschädigt ist, mit der Achsanhebevorrichtung 1 angehoben. Nachdem die Vershubplatte 5 und der Schlitten 6 unter den beschädigten Rädern 10 positioniert wurden, wird zuerst die weitere Achse 2 mit der Achsanhebevorrichtung 1 abgesenkt und zumindest ein an dieser Achse 2 angeordnetes Rad 10 auf den Schlitten 6 abgelegt. In Anschluss wird mit der Achsanhebevorrichtung 1 die auf den Unterstellbock abgelegte Achse 2 angehoben. Daraufhin wird der Unterstellbock entfernt, die Achse 2 abgesenkt und zumindest ein an dieser Achse 2 angeordnetes Rad 10 auf den Schlitten 6 abgelegt. In weiterer Folge wird der Schlitten 6 wiederum von der Vershubfläche 11 auf die Transportfläche 7 des Bergewagens 4 verschoben.

Patentansprüche:

1. System zum Bergen eines Flugzeugs mit zumindest einem Bergewagen (4), welcher eine Transportfläche (7) zur Aufnahme eines Fahrwerks (3) des Flugzeugs aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das System zumindest eine Achsanhebvorrichtung (1), zumindest eine Vershubplatte (5) und zumindest einen Schlitten (6) umfasst, wobei die Achsanhebvorrichtung (1) zumindest ein anhebbares und absenkbares Lagerelement (8) zur höhenverstellbaren Aufnahme zumindest einer Achse (2) des Fahrwerks (3) aufweist, und die Vershubplatte (5) eine in Betriebslage im Wesentlichen in einer Ebene mit der und anschließend an die Transportfläche (7) des Bergewagens (4) angeordnete Vershubfläche (11) aufweist, wobei der Schlitten (6) zur Aufnahme zumindest eines an der von dem Lagerelement (8) der Achsanhebvorrichtung (1) aufgenommenen Achse (2) angeordneten Rads (10) ausgebildet, und von der Vershubfläche (11) der Vershubplatte (5) auf die Transportfläche (7) des Bergewagens (4) verschiebbar ist.
2. System gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das System zumindest einen Unterstellbock zur Aufnahme der Achse (2) des Fahrwerks (3) umfasst.
3. System gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das System eine Arretiervorrichtung zum Arretieren der Vershubplatte (5) an dem Bergewagen (4) in der Betriebslage aufweist.
4. System gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Arretiervorrichtung zumindest einen mit der Vershubplatte (5) und dem Bergewagen (4) verbundenen Seilzug umfasst.
5. System gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das System eine mit dem Schlitten (6) verbundene Vershubvorrichtung umfasst, wobei die Vershubvorrichtung dazu ausgebildet ist, den Schlitten (6) von der Vershubfläche (11) auf die Transportfläche (7) zu verschieben.
6. System gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Vershubvorrichtung ein mit dem Schlitten (6) verbundenes Seil umfasst.
7. System gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Vershubvorrichtung einen mit dem Schlitten (6) verbundenen Seilzug umfasst.

8. System gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlitten (6) dazu ausgebildet ist, von der Vershubfläche (11) auf die Transportfläche (7) zu gleiten.
9. System gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlitten (6) Rollen zur Verschiebung des Schlittens (6) von der Vershubfläche (11) auf die Transportfläche (7) aufweist.
10. System gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das System zwei Achsanhebevorrichtungen (1) umfasst.
11. System gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das System zumindest eine an dem Schlitten (6) befestigbare Haltevorrichtung zum Fixieren des Rads (10) auf dem Schlitten (6) umfasst.
12. System gemäß Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltevorrichtung zumindest einen Unterlegkeil umfasst.
13. System gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Lagerelement (8) zwei Auflageketten (9) umfasst.
14. System gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Achsanhebevorrichtung (1) zumindest einen mit dem Lagerelement (8) verbundenen Aktor umfasst, welcher dazu ausgebildet ist das Lagerelement (8) anzuheben und abzusenken.
15. System gemäß Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Aktor ein Hydraulik- oder Pneumatikzylinder ist.
16. System gemäß einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das System zwei Vershubplatten (5) und zwei Schlitten (6) umfasst, wobei die Vershubplatten (5) beabstandet voneinander angeordnet sind.
17. System gemäß einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Bergewagen (4) eine mit der Transportfläche (7) verbundene Nivellier Vorrichtung zum Anheben und Absenken der Transportfläche (7) aufweist.
18. Verfahren zum Bergen eines Flugzeugs mit einem System gemäß einem der Ansprüche 1 bis 17, umfassend die Schritte:

- a) Anheben zumindest einer Achse (2) eines Fahrwerks (3) eines Flugzeugs mit der Achsanhebevorrichtung (1);
 - b) Positionieren der Vershubplatte (5) unter zumindest einem, an der zumindest einen angehobenen Achse (2), angeordnetem Rad (10);
 - c) Positionieren des Schlittens (6) auf der Vershubfläche (11) der Vershubplatte (5);
 - d) Absenken der angehobenen Achse (2) des Fahrwerks (3) und Ablegen des zumindest einen Rads (10) auf den Schlitten (6) mit der Achsanhebevorrichtung (1);
 - e) Verschieben des Schlittens (6) von der Vershubfläche (11) auf die Transportfläche (7) des Bergewagens (4).
19. Verfahren zum Bergen eines Flugzeugs gemäß Anspruch 18 umfassend die Schritte:
- f) Nach Schritt a) und vor Schritt b):
Ablegen der angehobenen Achse (2) des Fahrwerks (3) auf den Unterstellbock, und Anheben einer weiteren Achse (2) des Fahrwerks (3) des Flugzeugs mit der Achsanhebevorrichtung (1);
 - g) Nach Schritt c) und vor Schritt d)
Absenken der weiteren Achse (2) und Ablegen zumindest eines an der weiteren Achse angeordneten Rads (10) auf den Schlitten (6), und
Anheben der auf dem Unterstellbock abgelegten Achse (2) mit der Achsanhebevorrichtung (1).

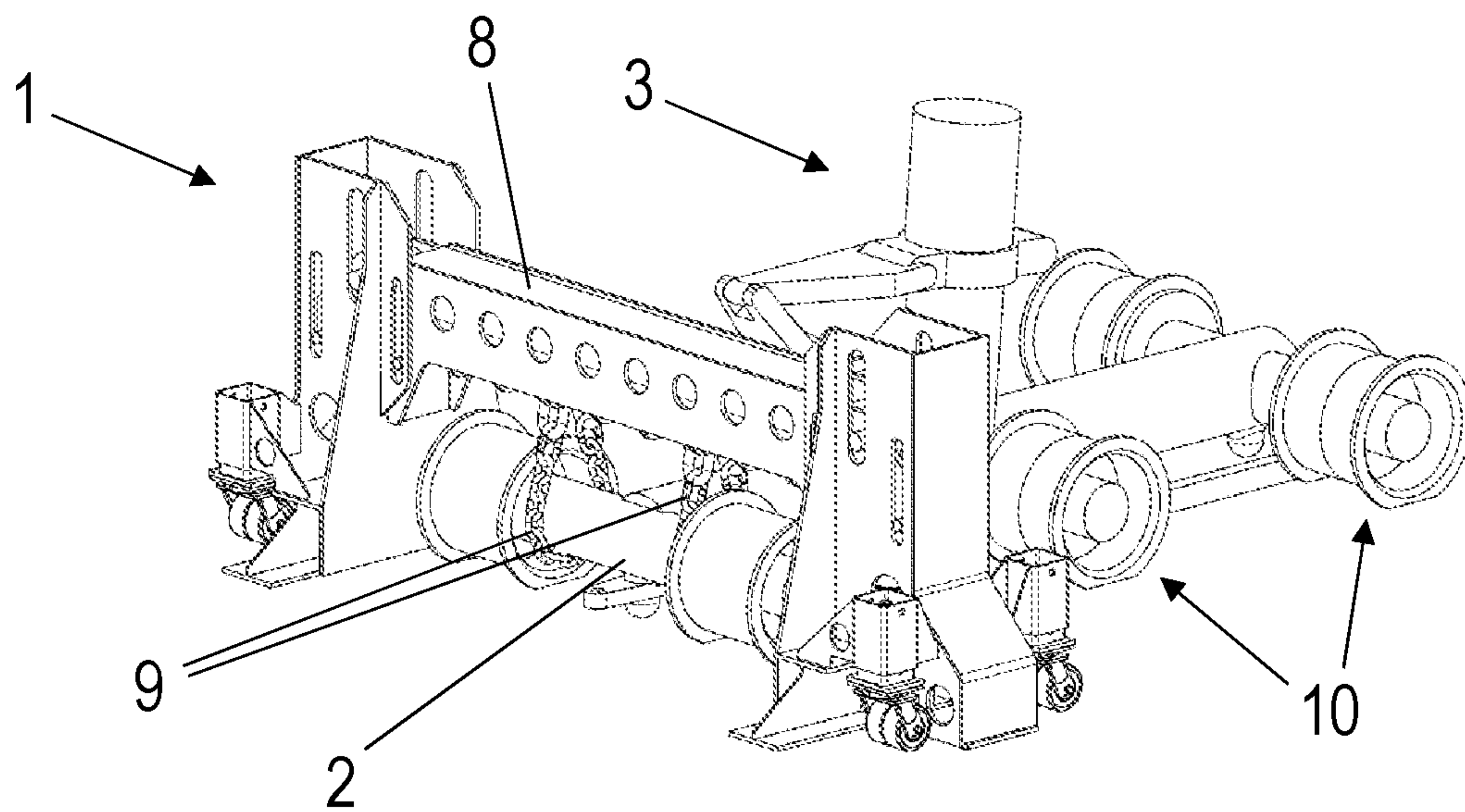


Fig. 1

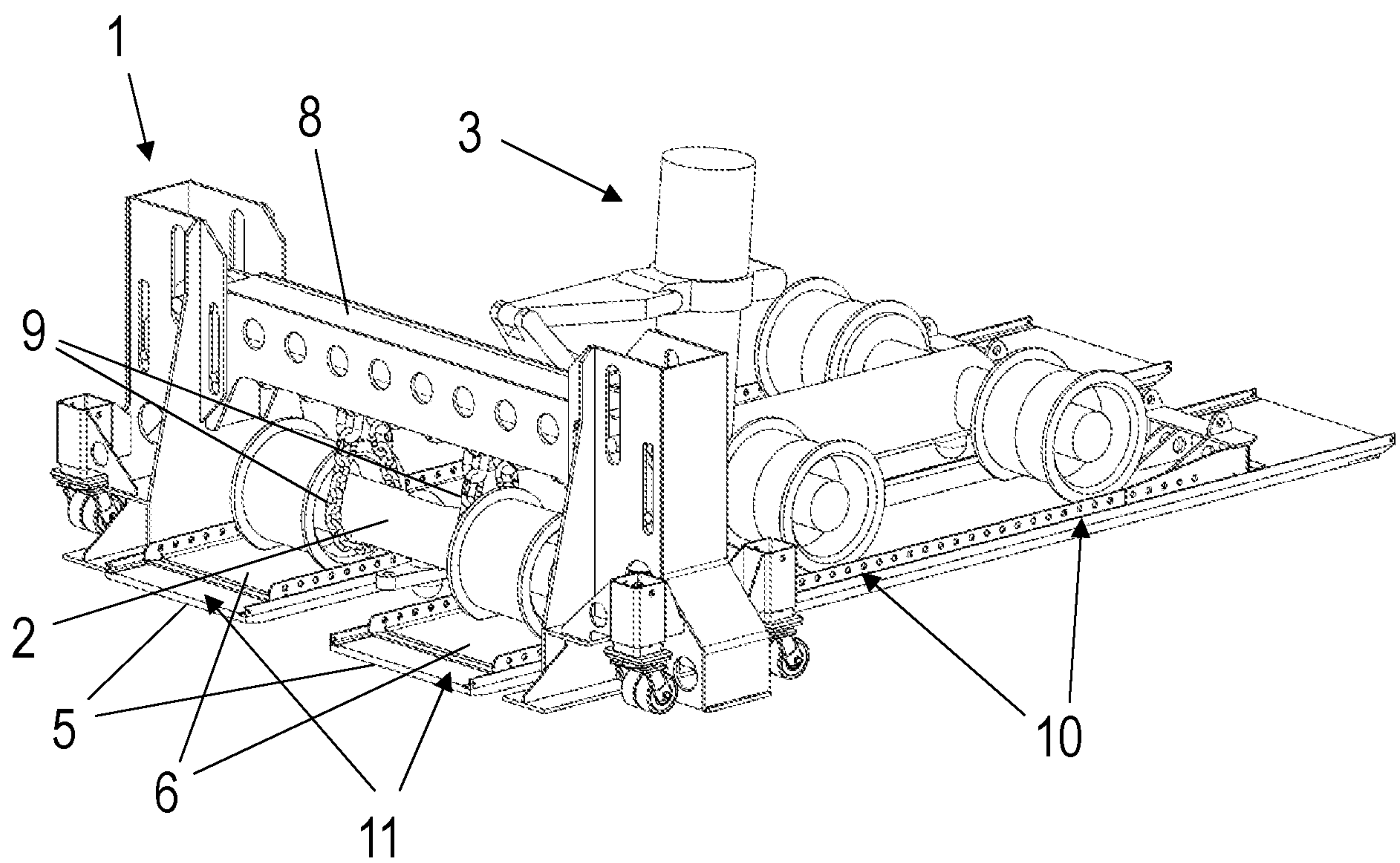


Fig. 2

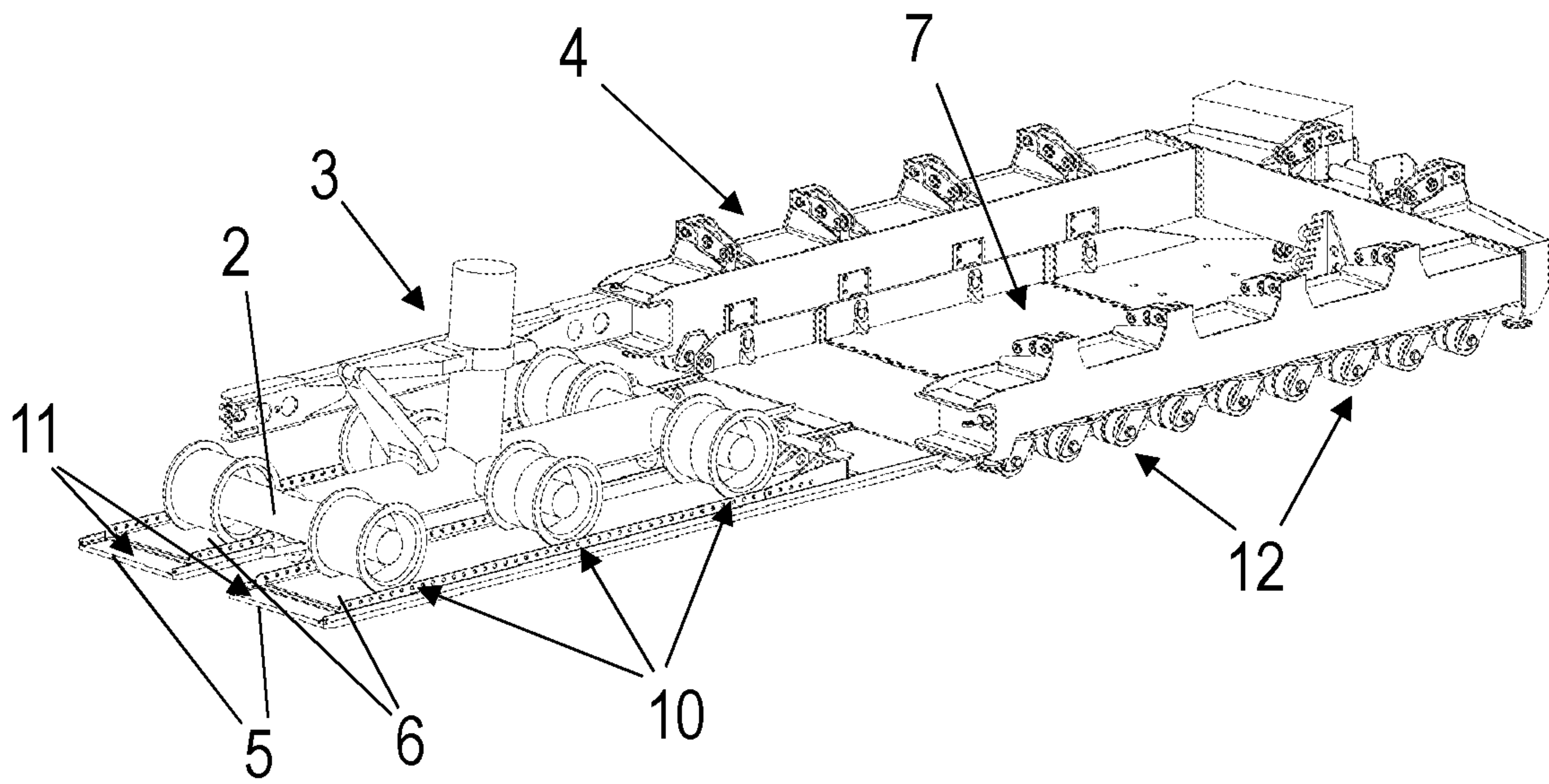


Fig. 3

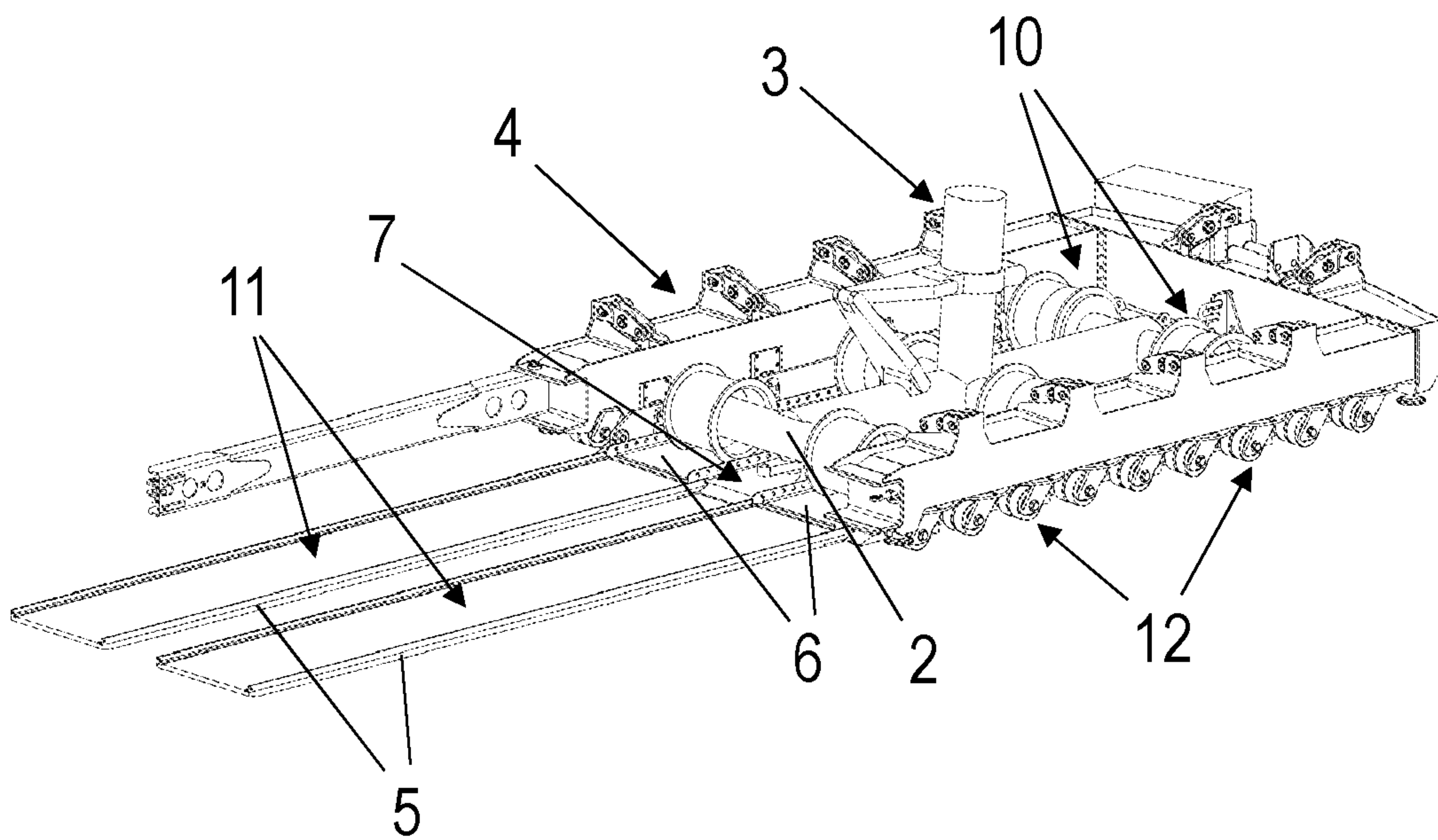


Fig. 4