



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2009 030 934.9**

(22) Anmeldetag: **23.06.2009**

(43) Offenlegungstag: **05.01.2011**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B64D 1/22** (2006.01)  
**B64C 27/04** (2006.01)

(71) Anmelder:  
**Schuster, Matthias, 71729 Erdmannhausen, DE**

(74) Vertreter:  
**Witte, Weller & Partner, 70173 Stuttgart**

(72) Erfinder:  
**gleich Anmelder**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

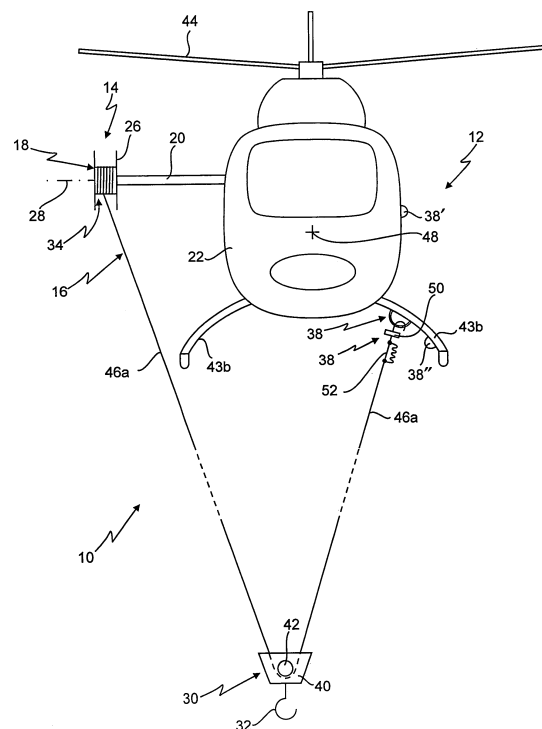
DE	12 53 058	B
DE	199 50 405	A1
DE	196 23 562	A1
DE	40 02 622	A1
DE	33 23 513	A1
DE	22 10 084	A
DE	20 21 040	A
DE	14 56 092	A
DE	11 06 605	A
US	41 52 019	A
US	40 19 770	A
US	36 77 507	A
US	33 58 968	A

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Lasthebevorrichtung für einen Hubschrauber**

(57) Zusammenfassung: Eine Lasthebevorrichtung (10) für einen Hubschrauber (12) weist ein Seil (16), von dem in einem Seilspeicher (14) eine Vorratslänge vorhanden ist, wobei das Seil (16) einerseits am Hubschrauber festgelegt ist und andererseits ein freies Ende (36) aufweist, und ein Lastaufnahmeelement (30) auf, das an dem Seil (16) angeordnet ist und an dem eine zu hebende Last festgelegt werden kann, wobei das Seil (16) von dem Seilspeicher (14) entnommen werden kann, um das Lastaufnahmeelement (30) vom Hubschrauber (12) in die Tiefe abzulassen, wobei das Seil (16) beim Ablassen bzw. Hochziehen des Lastaufnahmeelements (30) an einer Krafteinleitungsstelle (34) hubschrauberseitig angreift. Dabei ist das Lastaufnahmeelement (30) entlang des Seils (16) beweglich an dem Seil (16) angeordnet, und hubschrauberseitig ist zumindest eine von der Krafteinleitungsstelle (34) beabstandete Seilanbindungsstelle (38) vorhanden, an der das freie Ende (36) des Seils festlegbar bzw. festgelegt ist (Fig. 3).



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Lasthebevorrichtung für einen Hubschrauber, mit einem Seil, von dem in einem Seilspeicher eine Vorratslänge vorhanden ist, wobei das Seil einerseits am Hubschrauber festgelegt ist und andererseits ein freies Ende aufweist, und mit einem Lastaufnahmeelement, das an dem Seil angeordnet ist und an dem eine zu hebende Last festgelegt werden kann, wobei das Seil von dem Seilspeicher entnommen werden kann, um das Lastaufnahmeelement vom Hubschrauber in die Tiefe abzulassen, wobei das Seil beim Ablassen bzw. Hochziehen des Lastaufnahmeelements an einer Krafteinleitungsstelle hubschrauberseitig angreift.

**[0002]** Eine solche Lasthebevorrichtung ist aus dem Dokument DE 33 23 513 A1 bekannt.

**[0003]** Eine Lasthebevorrichtung der eingangs genannten Art wird insbesondere in Rettungshubschraubern zur Bergung von verunglückten Personen verwendet. Häufiges Einsatzgebiet solcher Rettungshubschrauber ist das Gebirge und die See.

**[0004]** Die aus DE 33 23 513 A1 bekannte Lasthebevorrichtung weist einen Seilspeicher in Form einer Winde auf, auf der eine Vorratslänge an Seil gespeichert ist. Die Winde ist dort in der Zelle des Hubschraubers an der Decke montiert. Von der Winde ist das Seil entlang eines Auslegers aus der Zelle des Hubschraubers heraus nach außen geführt, wobei am Ende des Auslegers eine Umlenkrolle angeordnet ist, über die das Seil dann schwerkraftseitig nach unten weg führt. Die am Ende des Auslegers angeordnete Umlenkrolle stellt in diesem Fall die Krafteinleitungsstelle dar, an der das Seil beim Ablassen bzw. Hochziehen der Last hubschrauberseitig angreift.

**[0005]** Das Lastaufnahmeelement der bekannten Lasthebevorrichtung ist als Lasthaken ausgebildet, der am freien Ende des Seils befestigt ist. An den Lasthaken kann dann im Fall der Bergung einer verunglückten Person das Bergegeschirr angehängt werden.

**[0006]** Bei der Bergung von Personen mittels eines Hubschraubers, der mit einer Lasthebevorrichtung wie der bekannten Lasthebevorrichtung ausgestattet ist, ergeben sich folgende Probleme. Da die Bergung aus der Luft erfolgt und das Seil entsprechend zur Aufnahme der zu bergenden Person auf die Bergestelle abgelassen wird, wirken auf die an dem Lastaufnahmeelement angehängte Last die nach unten gerichteten Abwinde des Hubschrauberrotors. Die Abwinde haben nicht nur eine nach unten gerichtete Komponente, sondern auch eine starke rotatorische Komponente in Drehrichtung des Rotors. Diese rotatorische Komponente ist ausreichend, die an dem Seil hängende Last in Drehung um die Seilachse zu

versetzen. Im Fall, dass an dem Seil eine zu bergende Person hängt, wird diese entsprechend in Rotation um die Seilachse versetzt, wobei Drehgeschwindigkeiten von etwa 2 bis 3 Umdrehungen pro Sekunde erreicht werden. Die dabei auf die Person wirkenden Fliehkräfte sind so stark, dass sie von einem gesunden Menschen vielleicht noch ausgehalten werden können, nicht jedoch von einem geschwächten Menschen, beispielsweise einem Verletzten, der an einer Unglücksstelle geborgen werden soll. Diese Problematik besteht sowohl beim Aufnehmen der Last sowie beim Absetzen einer Last auf dem Boden, und insbesondere dann, wenn der Hubschrauber bei diesen Vorgängen sich nicht im Vorwärtsflug befindet, sondern in der Luft steht, während sich die rotatorischen Abwinde beim Vorwärtsflug des Hubschraubers weniger stark bemerkbar machen. Es wird daher häufig versucht, unmittelbar nach der Aufnahme der Last in den Vorwärtsflug überzugehen, bzw. umgekehrt, die Last im Vorwärtsflug abzusetzen. Diese Vorgehensweise ist jedoch in schwierigem Gelände, insbesondere im Gebirge, nicht ohne Weiteres möglich, beispielsweise, wenn eine Person aus einer tiefen Bergspalte geborgen werden muss.

**[0007]** Eine andere Möglichkeit der Vermeidung einer Rotation der am Seil hängenden Last besteht darin, dass eine Hilfsperson am Boden eine Antirotationsleine, die am Lastgeschirr befestigt ist, im Winkel von 45° bis 90° zum Seil der Lasthebevorrichtung unter Spannung abhält, wodurch eine Rotation der Last ebenfalls vermieden wird. Aber auch diese Vorgehensweise ist in schwierigem und schwer zugänglichem Gelände problematisch, insbesondere bei der Bergung von Personen auf See, wo es schwierig bis unmöglich ist, die Hilfsperson abzusetzen. Außerdem besteht der Nachteil, dass für eine Bergungsaktion mehr Personal und Ausrüstung benötigt wird.

**[0008]** Es besteht daher ein Bedürfnis an einer Lasthebevorrichtung für den Hubschrauber, bei der die vorstehend genannten Probleme vermieden werden.

**[0009]** Es sind auch Lasthebevorrichtungen bekannt, die Mehr-Seilsysteme verwenden. So ist beispielsweise in DE 2 021 040 A1 eine Lasthebevorrichtung beschrieben, bei der an jeder Ecke der Last ein Seil angeschlagen wird und die Seile von einzelnen Winden an Bord des Hubschraubers aufgewickelt werden. Eine solche Lasthebevorrichtung ist nicht nur konstruktiv aufwändig, sondern auch nachteilig im Fall, dass aufgrund einer Notsituation die Last abgeworfen werden muss, wozu dann alle vier Seile einzeln gekappt werden müssen. Zur Vermeidung dieses Problems wird in dem Dokument vorgeschlagen, an das hubschrauberseitig befestigte Lastseil einen Lastbalken zu befestigen, von dem wiederum eine Mehrzahl von Seilen nach unten abgehen.

**[0010]** Weitere solcher konstruktiv aufwändigen

Lasthebevorrichtungen für Hubschrauber sind in den Dokumenten DE 1 253 058 A1, DE 1 106 605 A1, DE 1 456 092 und DE 2 210 084 beschrieben.

**[0011]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Lasthebevorrichtung der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, dass die Neigung der an dem Seil hängenden Last zur Rotation zumindest verringert wird, wobei die Lasthebevorrichtung dabei konstruktiv einfach ausgestaltet sein soll.

**[0012]** Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe hinsichtlich der eingangs genannten Lasthebevorrichtung für einen Hubschrauber dadurch gelöst, dass das Lastaufnahmeelement entlang des Seils beweglich an dem Seil angeordnet ist, und dass hubschrauberseitig zumindest eine von der Kraffteinleitungsstelle beabstandete Seilanbindungsstelle vorhanden ist, an der das freie Ende des Seils festlegbar bzw. festgelegt ist.

**[0013]** Während die bekannten Lasthebevorrichtungen von einer Einpunktanbindung des Seils der Lasthebevorrichtung, und zwar lediglich an der Kraffteinleitungsstelle des Seils in den Hubschrauber, ausgehen, geht die erfindungsgemäße Lasthebevorrichtung von einer Mehrpunktanbindung des Seils am Hubschrauber aus. Das Lastaufnahmeelement befindet sich dazu nicht mehr fest am freien Ende des Seils, sondern ist entlang des Seils beweglich am Seil festgelegt. Von der Kraffteinleitungsstelle verläuft das Seil somit zum Lastaufnahmeelement und von dort weiter zu der von der Kraffteinleitungsstelle beabstandeten zumindest einen Seilanbindungsstelle. Das Seil der erfindungsgemäßen Lasthebevorrichtung bildet somit von der Kraffteinleitungsstelle bis zur Seilanbindungsstelle im Wesentlichen die Form eines V, wobei sich das Lastaufnahmeelement schwerkraftseitig an der tiefsten Stelle des V befindet. Eine Rotation des Seils um die Seilachse des Seilabschnitts von der Kraffteinleitungsstelle bis zum Lastaufnahmeelement wird durch den vom Lastaufnahmeelement zur Seilanbindungsstelle verlaufenden Seilabschnitt vermieden, wenn die Beabstandung der Seilanbindungsstelle von der Kraffteinleitungsstelle ausreichend groß gewählt ist; d. h. je größer der Winkel zwischen dem von der Kraffteinleitungsstelle zum Lastaufnahmeelement verlaufenden Seilabschnitt und dem von dem Lastaufnahmeelement zu der Seilanbindungsstelle verlaufenden Seilabschnitt ist, desto weniger neigt das Lastaufnahmeelement zur Drehung aufgrund von rotatorischen Abwinden des laufenden Rotors. Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht durch die Lagestabilität des Seils darin, dass die angehängte Last durch eine Drehung des Hubschraubers um die Hochachse gedreht werden kann, um in eine bestimmte Position gebracht zu werden, was bspw. in der Bergrettung vorteilhaft ist.

**[0014]** Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Lasthebevorrichtung besteht darin, dass durch die Umlenkung des Seils am Lastaufnahmeelement die zum Heben einer Last erforderliche Kraft halbiert wird. Das Lastaufnahmeelement wirkt nämlich aufgrund seiner Beweglichkeit relativ zum Seil als lose Rolle eines Flaschenzuges. Umgekehrt bedeutet dies, dass die doppelte Last gehoben werden kann: Ein noch weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Lasthebevorrichtung, insbesondere gegenüber der aus dem eingangs genannten Dokument DE 33 23 513 A1 bekannten Lasthebevorrichtung, besteht darin, dass durch die Zweipunktanbindung des Seils am Hubschrauber und das längs des Seils bewegliche Lastaufnahmeelement letzteres im abgelassenen Zustand sich selbsttätig mehr oder weniger unter den Schwerpunkt des Hubschraubers bewegt, selbst wenn die Kraffteinleitungsstelle von der Längsmittelachse des Hubschraubers weit beabstandet ist, wodurch von der zu hebenden Last verursachte Kippmomente auf den Hubschrauber verringert werden. Der Hubschrauber lässt sich mit der erfindungsgemäßen Lasthebevorrichtung bei angehängter Last somit leichter vom Piloten steuern als mit der bekannten Lasthebevorrichtung, bei der die von der Last verursachten Kippmomente deutlich größer sind und ein entsprechendes Gegensteuern durch den Piloten erfordern. Mit der erfindungsgemäßen Lasthebevorrichtung werden auf diese Weise auch gefährliche Flugsituationen vermieden bzw. verringert.

**[0015]** Die erfindungsgemäße Lasthebevorrichtung ist konstruktiv sehr einfach, weil sie wie die bekannte Lasthebevorrichtung mit nur einem Seil und nur einem Seilspeicher auskommt, ohne jedoch die Nachteile der bekannten Lasthebevorrichtung aufzuweisen.

**[0016]** Es können auch mehrere Seilanbindungsstellen vorgesehen sein, die am Hubschrauber verteilt angeordnet sind, so dass die für den jeweiligen Fall günstigste Seilanbindungsstelle gewählt werden kann.

**[0017]** An der zumindest einen Seilanbindungsstelle kann auch ein Hilfsseil angeschlagen sein, wobei das freie Ende des Tragseils dann an dem freien Ende des Hilfsseils befestigt wird bzw. ist.

**[0018]** In einer bevorzugten Ausgestaltung ist die zumindest eine Seilanbindungsstelle von der Kraffteinleitungsstelle in Richtung quer zur Längsachse des Hubschraubers beabstandet, wobei vorzugsweise die Kraffteinleitungsstelle auf einer Seite der Längsmittelachse des Hubschraubers mit Abstand zu dieser und die Seilanbindungsstelle auf der anderen Seite der Längsmittelachse mit Abstand zu dieser angeordnet ist.

**[0019]** Diese Maßnahme ist insbesondere dann von

Vorteil, wenn, wie bei der aus DE 33 23 513 A1 bekannten Lasthebevorrichtung, die Krafteinleitungsstelle im seitlichen Abstand zur Zelle des Hubschraubers angeordnet ist, weil durch die vorstehend genannte Maßnahme der Festlegung des freien Endes des Seils an der zumindest einen Seilanbindungsstelle auf der anderen Seite der Längsachse des Hubschraubers das Lastaufnahmeelement bei abgelassenem Seil nahe bei oder gar auf der Längsmittlebene des Hubschraubers zu liegen kommt, wodurch Kippmomente um die Längsachse des Hubschraubers reduziert bzw. ganz vermieden werden.

**[0020]** In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist die zumindest eine Seilanbindungsstelle von der Krafteinleitungsstelle in Richtung der Längsachse des Hubschraubers beabstandet.

**[0021]** Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass Kippmomente um die Querachse des Hubschraubers, d. h. Kippmomente, die zu einem Kippen des Hubschraubers um die Querachse führen, verringert werden können. Befindet sich die Krafteinleitungsstelle beispielsweise in Längsrichtung des Hubschraubers gesehen hinter dem Schwerpunkt, wird die Seilanbindungsstelle vorzugsweise vor dem Schwerpunkt des Hubschraubers vorgesehen, bzw. umgekehrt.

**[0022]** Im Zusammenhang mit der zuvor genannten Ausgestaltung sind die zumindest eine Seilanbindungsstelle und die Krafteinleitungsstelle vorzugsweise seitlich auf einer selben Seite am Hubschrauber angeordnet.

**[0023]** Hierdurch werden zwar Kippmomente um die Längsachse des Hubschraubers bei angehängter Last nicht reduziert, jedoch hat diese Maßnahme den Vorteil, dass die gesamte Lasthebevorrichtung bedienungsfreundlich auf derselben Seite des Hubschraubers angeordnet ist.

**[0024]** Alternativ hierzu können die Seilanbindungsstelle und die Krafteinleitungsstelle in der Längsmittelachse des Hubschraubers angeordnet sein.

**[0025]** Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass eine an dem Seil angehängte Last kein Kippmoment um die Längsachse des Hubschraubers erzeugt, andererseits durch die Beabstandung der Seilanbindungsstelle und der Krafteinleitungsstelle in Richtung der Längsachse Kippmomente um die Querachse des Hubschraubers reduziert werden können.

**[0026]** Es versteht sich, dass die vorstehend genannten Ausgestaltungen auch miteinander kombiniert werden können. Beispielsweise kann die zumindest eine Seilanbindungsstelle von der Krafteinleitungsstelle sowohl in Richtung quer zur Längsachse des Hubschraubers als auch in Richtung der Längsachse des Hubschraubers beabstandet sein, wo-

durch sich durch die Kombination dieser Ausgestaltungen eine günstige Lage des Lastaufnahmeelements (im abgelassenen Zustand) in Bezug auf den Schwerpunkt des Hubschraubers finden lässt.

**[0027]** Wenn der Hubschrauber ein Kufengestell aufweist, ist die zumindest eine Seilanbindungsstelle vorzugsweise am Kufengestell angeordnet.

**[0028]** Die Anordnung der zumindest einen Seilanbindungsstelle am Kufengestell hat den Vorteil, dass die Seilanbindungsstelle für eine Bedienungsperson leicht zugänglich ist, was insbesondere dann von Vorteil ist, wenn das freie Ende des Seils nicht permanent an der Seilanbindungsstelle angeschlagen bleibt, sondern erst vor einem Lasthebeeinsatz an der Seilanbindungsstelle angeschlagen wird.

**[0029]** In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung weist das Lastaufnahmeelement zumindest eine Umlenkrolle auf, über die das Lastaufnahmeelement entlang des Seils beweglich geführt ist.

**[0030]** Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass das Lastaufnahmeelement entlang des Seils im Wesentlichen ohne Reibung beweglich geführt ist, wodurch sich insbesondere beim Ablassen des Lastaufnahmeelements dieses stets zum tiefsten Punkt bewegen kann. Diese Ausgestaltung erhöht somit in vorteilhafter Weise die Betriebssicherheit der Lasthebevorrichtung. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass bei einem Pendeln der Last in der Ebene der beiden Seilabschnitte beidseits der Umlenkungsstelle eine Dämpfung der Pendelbewegung erreicht werden kann.

**[0031]** Alternativ kann das Lastaufnahmeelement jedoch auch ein Gleitumlenkelement aufweisen, an dem das Seil gleitend geführt ist.

**[0032]** Die vorstehend genannte Ausgestaltung hat den Vorteil geringerer Kosten bei der Herstellung der Lasthebevorrichtung.

**[0033]** Im Zusammenhang mit den beiden zuvor genannten Ausgestaltungen ist es bevorzugt, wenn das Lastaufnahmeelement einen Topf aufweist, in dem die Umlenkrolle oder das Gleitumlenkelement angeordnet ist.

**[0034]** In dieser Ausgestaltung ist das Seil in den Topf hineingeführt, dort um die Umlenkrolle oder das Gleitumlenkelement gelegt und tritt an anderer Stelle aus dem Topf wieder aus. Damit das Seil nicht unerwünscht aus dem Topf ausrauscht, wenn das freie Ende des Seils nicht an der Seilanbindungsstelle angeschlagen ist, kann am freien Ende des Seils ein Stopper angeordnet sein, der ein Ausrauschen des Seils vermeidet.

**[0035]** In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist das freie Ende des Seils an der zumindest einen Seilanbindungsstelle mittels eines schnell lösbaren Verschlusses festlegbar.

**[0036]** Ein solcher schnell lösbarer Verschluss kann beispielsweise ein Schäkel oder ein Karabinerhaken sein, der sich zum Anschlagen des freien Endes des Seils an der Seilanbindungsstelle leicht bedienen lässt.

**[0037]** In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung weist der Seilspeicher eine Winde, insbesondere Motorwinde, auf.

**[0038]** Im Rahmen der Erfindung ist es möglich, die Lasthebevorrichtung auch ohne eine Winde zu betreiben, indem beispielsweise der Seilspeicher einfach dadurch realisiert ist, dass das Seil aufgeschossen in der Zelle des Hubschraubers oder an der Zelle des Hubschraubers bereitgehalten wird und bei einem Einsatz zum Bergen einer Person nach und nach herabgelassen wird, und das Seil dann an der Krafteinleitungsstelle am Hubschrauber angreift. Die Verwendung einer Winde, insbesondere Motorwinde, hat jedoch den Vorteil einer leichteren Bedienbarkeit, insbesondere beim Heben schwerer Lasten. Die Winde kann am Hubschrauber in fester Position oder verfahrbar montiert sein, wie dies an sich bereits bekannt ist. Die Winde kann selbstverständlich in herkömmlicher Weise im „Einseilbetrieb“, aber auch im erfindungsgemäßen „Zweiseilbetrieb“ verwendet werden.

**[0039]** Weitere Vorteile und Merkmale ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und der beigefügten Zeichnung.

**[0040]** Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

**[0041]** Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden mit Bezug auf diese hiernach näher beschrieben. Es zeigen:

**[0042]** [Fig. 1](#) schematisch eine erfindungsgemäße Lasthebevorrichtung für einen Hubschrauber in einem ersten Betriebszustand und in einer Vorderansicht des Hubschraubers;

**[0043]** [Fig. 2](#) die Lasthebevorrichtung in einem zweiten Betriebszustand;

**[0044]** [Fig. 3](#) die Lasthebevorrichtung in einem dritten Betriebszustand;

**[0045]** [Fig. 4](#) ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Lasthebevorrichtung für einen Hubschrauber in einer Seitenansicht des Hubschraubers; und

**[0046]** [Fig. 5](#) eine Abwandlung der Lasthebevorrichtung in [Fig. 4](#).

**[0047]** In [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) ist eine mit dem allgemeinen Bezugszeichen **10** versehene Lasthebevorrichtung für einen Hubschrauber **12** in drei verschiedenen Betriebsstellungen dargestellt.

**[0048]** Die Lasthebevorrichtung **10** wird beispielsweise dazu verwendet, mit dem Hubschrauber **12** Personen zu bergen. Einsatzgebiet solcher Bergungen können beispielsweise das Gebirge oder die See sein.

**[0049]** Die Lasthebevorrichtung **10** weist einen Seilspeicher **14** auf, in dem eine Vorratslänge eines Seils **16** gespeichert ist.

**[0050]** Der Seilspeicher **14** ist in dem gezeigten Ausführungsbeispiel als Winde, insbesondere Motorwinde **18**, ausgebildet. Die Winde **18** kann von üblicher Bauart sein, wie sie in Lasthebevorrichtungen für Hubschrauber verwendet wird. Die Winde **18** ist in dem gezeigten Ausführungsbeispiel an einem Ausleger **20** montiert, wobei der Ausleger **20** an der Zelle **22** des Hubschraubers **12** festgelegt ist. Der Ausleger **20** kann insbesondere gemäß einem Doppelpfeil **24** verfahrbar ausgebildet sein, so dass die Motorwinde **18**, wenn sie nicht für einen Lasthebeeinsatz gebraucht wird, an die Zelle **22** heran oder in diese hinein verfahren werden kann und für einen Einsatz in die in [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) dargestellte Position gebracht werden kann.

**[0051]** Die Motorwinde **18** kann eine Seiltrommel **26** aufweisen, auf der das Seil **16** gespeichert ist.

**[0052]** Durch Drehen der Seiltrommel **26** um eine Drehachse **28** ([Fig. 2](#) und [Fig. 3](#)) kann das Seil **16** von der Seiltrommel **26** abgewickelt bzw. auf diese aufgewickelt werden.

**[0053]** Das Seil **16** ist einerseits am Hubschrauber **12** festgelegt, wobei das Seil **16** im gezeigten Ausführungsbeispiel über die Motorwinde **18** am Hubschrauber festgelegt ist.

**[0054]** An dem Seil **16** ist ein Lastaufnahmeelement **30** angeordnet.

**[0055]** An dem Lastaufnahmeelement **30** kann eine nicht dargestellte zu hebende Last festgelegt werden. Hierzu weist das Lastaufnahmeelement **30** beispielhaft einen Lasthaken **32** auf.

**[0056]** Das Seil **16** kann von dem Seilspeicher **14**, d.

h. genauer der Motorwinde **18**, entnommen werden, um das Lastaufnahmeelement **30** vom Hubschrauber **12** in die Tiefe abzulassen.

**[0057]** In [Fig. 1](#) ist der Zustand der Lasthebevorrichtung **10** dargestellt, in dem das Seil **16** im Wesentlichen vollständig im Seilspeicher **14** gespeichert ist, so dass sich das Lastaufnahmeelement **30** nahe am Hubschrauber **12** befindet. [Fig. 3](#) zeigt den Zustand der Lasthebevorrichtung **10**, in dem das Lastaufnahmeelement **30** durch Entnehmen von Seil **16** von dem Seilspeicher **14**, d. h. durch Abwickeln des Seils **16** von der Seiltrommel **26**, in die Tiefe abgelassen ist, wobei das Seil **16** in [Fig. 3](#) teilweise mit unterbrochenen Linien dargestellt ist, um zu veranschaulichen, dass das Lastaufnahmeelement **30** sich weit unterhalb des Hubschraubers **12** befindet, beispielsweise in einem Abstand von 10 bis 50 m unterhalb des Hubschraubers **12**. [Fig. 2](#) zeigt einen Zwischenzustand zwischen den Zuständen der Lasthebevorrichtung **10** in [Fig. 1](#) und [Fig. 3](#).

**[0058]** Hubschrauberseitig greift das Seil **16** beim Ablassen bzw. Hochziehen des Lastaufnahmeelements **30** einerseits an einer Krafteinleitungsstelle **34** an. Die Krafteinleitungsstelle **34** wird in dem gezeigten Ausführungsbeispiel durch die jeweilige momentane Abwickelstelle des Seils **16** von der Seiltrommel **26** bestimmt. Die Krafteinleitungsstelle **34** befindet sich bei dieser Ausgestaltung somit in unmittelbarer Nähe zum Seilspeicher **14**. Es versteht sich jedoch, dass die Krafteinleitungsstelle **34** und der Seilspeicher **14** auch voneinander entfernt sein können. So kann beispielsweise auch die Windenanordnung gemäß dem eingangs genannten Dokument DE 33 23 513 A1 für die Zwecke der vorliegenden Erfindung verwendet werden, bei der die Winde in der Zelle **22** des Hubschraubers angeordnet ist, und das Seil **16** von der Winde ausgehend über einen Ausleger, beispielsweise den Ausleger **20**, aus der Zelle **22** des Hubschraubers **12** herausgeführt wird und von dort beispielsweise über eine Umlenkrolle nach unten abhängt. In diesem Fall stellt dann die am Ausleger **20** vorhandene Rolle die Krafteinleitungsstelle des Seils **16** dar.

**[0059]** Das Seil **16** weist ein freies Ende **36** auf. Die Lasthebevorrichtung **10** weist zumindest eine von der Krafteinleitungsstelle **34** beabstandete Seilanbindungsstelle **38** auf, an der das freie Ende **36** des Seils **16** festgelegt werden kann bzw. festgelegt ist. Im Betriebszustand der Lasthebevorrichtung **10** ist das Seil **16** somit über eine Zweipunktanbindung mit dem Hubschrauber **12** verbunden, und zwar zum einen an der jeweiligen Krafteinleitungsstelle **34**, und zum anderen an der Seilanbindungsstelle **38**.

**[0060]** Damit bei dieser Art der Anbindung des Seils **16** am Hubschrauber **12** das Lastaufnahmeelement **30** sich stets beim Entnehmen von Seil **16** von dem

Seilspeicher **14** nach unten bewegt, ist das Lastaufnahmeelement **30** entlang des Seils **16** beweglich an dem Seil **16** angeordnet.

**[0061]** Das Lastaufnahmeelement **30** weist in dem gezeigten Ausführungsbeispiel einen Topf **40** auf, in dem eine Umlenkrolle **42** angeordnet ist, um die das Seil **16** herumgeführt ist, wodurch das Lastaufnahmeelement **30** sich entlang des Seils **16** bewegen kann. Beim Ablassen des Lastaufnahmeelements **30** befindet sich dieses somit stets an der tiefsten Stelle zwischen der Seilanbindungsstelle **38** und der Krafteinleitungsstelle **34**. Beim Ablassen des Lastaufnahmeelements **30** durch Entnehmen von Seil **16** vom Seilspeicher **14** und beim Anheben des Lastaufnahmeelements **30** durch Zurückführen des Seils **16** in den Seilspeicher **14** findet somit jeweils eine Relativbewegung zwischen dem Lastaufnahmeelement **30** und dem Seil **16** statt.

**[0062]** Nachfolgend wird nun die Funktionsweise der Lasthebevorrichtung **10** beschrieben.

**[0063]** In [Fig. 1](#) ist der Zustand dargestellt, bei dem das Seil **16** im Wesentlichen vollständig im Seilspeicher **14** gespeichert ist. Das Lastaufnahmeelement **30** befindet sich dabei entsprechend in Nähe zur Krafteinleitungsstelle **34**.

**[0064]** Durch Entnehmen des Seils **16** von dem Seilspeicher **14**, im vorliegenden Fall durch Abwickeln des Seils **16** von der Motorwinde **18**, bewegt sich das Lastaufnahmeelement **30** zunächst in Schwerkraftrichtung nach unten. Eine Besatzungsperson des Hubschraubers **12** kann nun das freie Ende **36** des Seils **16** greifen. Wenn der Hubschrauber **12** wie gezeigt ein Kufengestell **43a**, **43b** aufweist, führt die Besatzungsperson das freie Ende **36** unter dem Kufengestell **42** hindurch und legt das freie Ende **36** an der Seilanbindungsstelle **38** fest. Das freie Ende **36** des Seils **16** kann dazu einen schnell lösbaren Verschluss aufweisen, beispielsweise einen Karabinerhaken oder einen Schäkel, und die Seilanbindungsstelle **38** kann beispielsweise als Einhängeöse ausgebildet sein. Nach dem Festlegen des freien Endes **36** des Seils **16** befindet sich die Lasthebevorrichtung **10** in einem Zustand, wie er in [Fig. 2](#) dargestellt ist. Durch weiteres Entnehmen des Seils **16** aus dem Seilspeicher **14** bewegt sich nun das Lastaufnahmeelement **30** aufgrund der Relativbewegung zwischen dem Lastaufnahmeelement **30** und dem Seil **16** weiter nach unten, bis sich das Lastaufnahmeelement **30** am Boden am Ort der Bergungsstelle, an der beispielsweise eine verunglückte Person geborgen werden soll, befindet. Die vorstehend beschriebenen Abläufe finden bei laufendem Rotor **44** des Hubschraubers **12** statt, wobei es nicht erforderlich ist, dass der Hubschrauber **12** dabei im Vorwärtsflug ist, sondern der Hubschrauber **12** kann während dieser Vorgänge in der Luft schweben.

[0065] Wie aus insbesondere [Fig. 3](#) hervorgeht, bildet das Seil **16** insgesamt eine V-förmige Anordnung, wobei sich ein erster Seilabschnitt **46a** von der Krafteinleitungsstelle **34** zum Lastaufnahmeelement **30**, genauer gesagt zur Umlenkrolle **42**, erstreckt, und sich von dort ein zweiter Seilabschnitt **46b** zur Seilanbindungsstelle **38** erstreckt. Durch die sich daraus ergebende V-förmige Anordnung der Seilabschnitte **46a** und **46b** wird vermieden, dass die beim Laufen des Rotors **44** entstehenden, nach unten gerichteten rotatorischen Abwinde das Seil **16** in Rotation versetzen, so dass auch die am Lastaufnahmeelement **30** angehängte Last nicht in Rotation versetzt wird.

[0066] Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) ist die Position der Seilanbindungsstelle **38** so gewählt, dass sie von der Krafteinleitungsstelle **34** in Bezug auf eine Längsachse **48** des Hubschraubers **12** in Richtung quer zur Längsachse **48** beabstandet ist, wobei sich die Krafteinleitungsstelle **34** in der Zeichnung und in Vorwärtsflugrichtung des Hubschraubers **12** gesehen im Abstand von der Längsachse **48** rechts von dieser befindet, und sich die Seilanbindungsstelle **38** entsprechend links von der Längsachse **48** und in Abstand zu dieser befindet. Diese Anordnung bewirkt, wie ein Vergleich der [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) ergibt, dass das Lastaufnahmeelement **30** beim Ablassen in die Tiefe zunehmend unter den Hubschrauber **12** gelangt, d. h. zunehmend näher zur Längsmittlebene des Hubschraubers **12**, wodurch Kippmomente, die bei an dem Lastaufnahmeelement **30** angehängter Last ein Kippen des Hubschraubers **12** um die Längsachse **48** bewirken können, reduziert werden, auch wenn die Krafteinleitungsstelle **34** von der Längsmittlebene des Hubschraubers **12** bzw. vom Schwerpunkt des Hubschraubers **12** weit beabstandet ist, wie in [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) dargestellt ist.

[0067] In dem gezeigten Ausführungsbeispiel, bei dem der Hubschrauber **12** ein Kufengestell **43a**, **43b** aufweist, befindet sich die Seilanbindungsstelle **38** beispielsweise an dem Kufengestell **43b**. Die Seilanbindungsstelle **38** kann sich jedoch auch seitlich an der Zelle **22** befinden, wie in [Fig. 3](#) mit dem Bezugszeichen **38'** angedeutet ist. Die Wahl der Position der Seilanbindungsstelle **38** an dem Kufengestell **43b** hat jedoch den Vorteil einer größeren Beabstandung der Seilanbindungsstelle **38** von der Längsmittlebene des Hubschraubers **12**. So kann die Seilanbindungsstelle **38** auch am äußeren Ende des Kufengestells **43b** angeordnet sein, wie in [Fig. 3](#) mit **38''** angedeutet ist.

[0068] Während bei dem Ausführungsbeispiel gemäß [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) die Seilanbindungsstelle **38** von der Krafteinleitungsstelle **34** in Richtung quer zur Längsachse **48** beabstandet ist, und zwar wird der Abstand in Bezug auf die baulichen Gegebenheiten des Hubschraubers **12** so groß wie möglich gewählt,

kann die Seilanbindungsstelle **38** von der Krafteinleitungsstelle **34** zusätzlich auch in Richtung der Längsachse **48** beabstandet sein. So kann beispielsweise die Krafteinleitungsstelle **34** am in Vorwärtsflugrichtung des Hubschraubers **12** gesehen hinteren Ende der Zelle **22** angeordnet sein und die Seilanbindungsstelle **38** auf Höhe des vorderen Endes des Kufengestells **43b**. Hierdurch werden zusätzlich Kippmomente um eine zur Längsachse **48** senkrecht verlaufende Querachse reduziert, d. h. das Lastaufnahmeelement **30** gelangt dann auch in Bezug auf die Längsachse **48** weiter unter den Schwerpunkt des Hubschraubers **12**.

[0069] Anstatt wie in der Zeichnung dargestellt, kann an der Seilanbindungsstelle **38** auch ein Hilfsseil angeschlagen sein, an dem das freie Ende **36** des Seils **16** befestigt wird oder ist. Das Ende des Hilfsseils, an dem das freie Ende **36** dann befestigt wird, kann im Nichtgebrauchszustand der Vorrichtung **10** für eine leichte Zugänglichkeit außenseitig an der Zelle **22**, vorzugsweise auf der gleichen Seite, auf der der Seilspeicher **14** angeordnet ist, bereitgestellt werden. Dabei kann das Hilfsseil, wenn der Hubschrauber ein Kufengestell hat, unter der seilspeicherseitigen Kufe vorbeigeführt sein.

[0070] Um zu vermeiden, dass sich das Lastaufnahmeelement **30** in dem in [Fig. 1](#) gezeigten Betriebszustand von dem Seil **16** löst und herunterfällt, ist an dem freien Ende **36** des Seils **16** beispielsweise ein Stopper **50** am Seil **16** festgelegt, der verhindert, dass das Seil **16** aus dem Lastaufnahmeelement **30** ausrauscht.

[0071] Wenn der Stopper **50** in größerem Abstand zur Seilanbindungsstelle am Seil **16** positioniert ist als in [Fig. 2](#) oder [Fig. 3](#) dargestellt, bewirkt er beim Heben der Last außerdem, dass das Lastaufnahmeelement **30** ab dem Moment, in dem der Stopper **50** am Lastaufnahmeelement **30** anschlägt, beim weiteren Einholen des Seils **16** stärker seitlich von der Längsmittlebene des Hubschraubers weg zum Seilspeicher **14** hin gezogen wird, wodurch die Last leichter an dem Kufengestell **43a** vorbei nach oben und leichter in die Zelle **22** geborgen werden kann.

[0072] An dem Seil **16** kann ferner, wie nur in [Fig. 3](#) dargestellt ist, eine Seilkappvorrichtung **52**, beispielsweise eine pyrotechnische Seilkappvorrichtung, vorhanden sein, um das Lastaufnahmeelement **30** im Notfall abwerfen zu können, um eine gefährliche Flugsituation zu vermeiden. Die Seilkappvorrichtung **52** trennt das Seil **16** vor dem Festlegepunkt des Seils **16** an der Seilanbindungsstelle **38** und noch auf der dem Lastaufnahmeelement **30** zugewandten Seite des Stoppers **50**, so dass beim Kappen des Seils **16** an der Seilkappvorrichtung **52** das Seil **16** aus dem Lastaufnahmeelement **30** ausrauschen kann und das Lastaufnahmeelement **30** somit abfallen

kann.

**[0073]** Die bewegliche Anordnung des Lastaufnahmelements **30** relativ zum Seil **16** führt des Weiteren zu einer Krafthalbierung am Seilabschnitt **46a**, so dass zum Anheben einer Last mittels des Lastaufnahmelements **30** zwar der Zugweg des Seils **16** verdoppelt, die dazu erforderliche Kraft jedoch halbiert wird.

**[0074]** Das Seil **16** ist insbesondere ein Drahtseil und weist insgesamt eine Länge von etwa 90 m auf, so dass das Lastaufnahmeelement **30** insgesamt um etwa 45 m in die Tiefe abgelassen werden kann.

**[0075]** In [Fig. 4](#) ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Lasthebevorrichtung **60** für einen Hubschrauber **62** dargestellt. Die Lasthebevorrichtung **60** weist ein Seil **64**, einen Seilspeicher **66**, beispielsweise eine Winde, wie mit einem Doppelpfeil **68** angedeutet ist, und ein Lastaufnahmeelement **70** auf. Das Lastaufnahmeelement **70** ist relativ zum Seil **64** entlang des Seils **64** beweglich, wobei hinsichtlich der Ausgestaltung des Lastaufnahmelements **70** beispielsweise die Ausgestaltung gemäß dem Ausführungsbeispiel in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) gewählt werden kann.

**[0076]** Im Unterschied zu dem vorherigen Ausführungsbeispiel befinden sich eine Krafteinleitungsstelle **72** für das Seil **64** und eine Seilanbindungsstelle **74** für ein freies Ende **75** des Seils **64** auf einer selben Seite außen an einer Zelle **76** des Hubschraubers **62** und sind somit lediglich in Richtung der Längsachse **78** voneinander beabstandet. Auch durch diese Anordnung der Lasthebevorrichtung **60** wird vermieden, dass eine an dem Lastaufnahmeelement **70** angehängte Last bei laufendem Rotor **80** in Rotation um die Seilachse des Seils **64** in Rotation versetzt wird, was wiederum die V-förmige Gesamtkonfiguration des Seils **64** bewerkstelligt.

**[0077]** [Fig. 5](#) zeigt eine Abwandlung der Lasthebevorrichtung **60** in [Fig. 4](#), die mit dem Bezugszeichen **60'** versehen ist. Bei der Lasthebevorrichtung **60'** befindet sich die Krafteinleitungsstelle **72'** und die Seilanbindungsstelle **74'** etwa in der Längsmittalebene des Hubschraubers **62**. In diesem Fall kann der Seilspeicher **66** beispielsweise in der Zelle **76** des Hubschraubers **62** angeordnet sein. Die Seilanbindungsstelle **74'** kann in diesem Fall ebenfalls in der Zelle **76** angeordnet sein, wobei das Seil **64'** in einem solchen Fall durch eine Bodenluke in der Zelle **76** des Hubschraubers **62** aus dem Hubschrauber **62** nach unten herausgelassen werden kann. Das Seil **64'** verläuft im Fall, dass der Hubschrauber **62** wie dargestellt ein Kufengestell aufweist, zwischen den beidseitigen Kufen des Hubschraubers **62**.

**[0078]** Aus dem Vorstehenden ergibt sich, dass hinsichtlich der Anordnung der Krafteinleitungsstelle **72'**

und der Seilanbindungsstelle **74** Abwandlungen möglich sind, die sich für den Fachmann aufgrund der vorstehenden Beschreibung leicht erschließen. Mit der Maßgabe, dass die Wahl der Positionen der Krafteinleitungsstelle **72'** und der Seilanbindungsstelle **74'** so getroffen werden sollte, dass die Seilanbindungsstelle **74'** von der Krafteinleitungsstelle **72'** möglichst weit beabstandet ist, um eine Rotation der an dem Seil aufgehängten Last zu vermeiden, kann bei der Wahl der Position der zusätzliche Aspekt der Verringerung von Kippmomenten durch eine angehängte Last berücksichtigt werden, wie oben beschrieben wurde.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 3323513 A1 [[0002](#), [0004](#), [0014](#), [0019](#), [0058](#)]
- DE 2021040 A1 [[0009](#)]
- DE 1253058 A1 [[0010](#)]
- DE 1106605 A1 [[0010](#)]
- DE 1456092 [[0010](#)]
- DE 2210084 [[0010](#)]

### Patentansprüche

1. Lasthebevorrichtung für einen Hubschrauber (12; 62), mit einem Seil (16; 64; 64'), von dem in einem Seilspeicher (14; 66; 66') eine Vorratslänge vorhanden ist, wobei das Seil (16; 64; 64') einerseits am Hubschrauber (12; 62) festgelegt ist und andererseits ein freies Ende (36; 75; 75') aufweist, und mit einem Lastaufnahmeelement (30; 70; 70'), das an dem Seil (16; 64; 64') angeordnet ist und an dem eine zu hebende Last festgelegt werden kann, wobei das Seil (16; 64; 64') von dem Seilspeicher (14; 66; 66') entnommen werden kann, um das Lastaufnahmeelement (30; 70; 70') vom Hubschrauber (12; 62) in die Tiefe abzulassen, wobei das Seil (16; 64; 64') beim Ablassen bzw. Hochziehen des Lastaufnahmeelements (30; 70; 70') an einer Krafteinleitungsstelle (34; 72; 72') hubschrauberseitig angreift, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Lastaufnahmeelement (30; 70; 70') entlang des Seils (16; 64; 64') beweglich an dem Seil (16; 64; 64') angeordnet ist, und dass hubschrauberseitig zumindest eine von der Krafteinleitungsstelle (34; 72; 72') beabstandete Seilanbindungsstelle (38; 74; 74') vorhanden ist, an der das freie Ende (36; 75; 75') des Seils (16; 64; 64') festlegbar bzw. festgelegt ist.

2. Lasthebevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Seilanbindungsstelle (38) von der Krafteinleitungsstelle (34) in Richtung quer zur Längsachse (48) des Hubschraubers (12) beabstandet ist.

3. Lasthebevorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Krafteinleitungsstelle (34) auf einer Seite der Längsachse (48) des Hubschraubers (12) mit Abstand zu dieser und die zumindest eine Seilanbindungsstelle (38) auf der anderen Seite der Längsachse (48) mit Abstand zu dieser angeordnet ist.

4. Lasthebevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Seilanbindungsstelle (38; 74; 74') von der Krafteinleitungsstelle (34; 72; 72') in Richtung der Längsachse (48; 78) des Hubschraubers (12; 62) beabstandet ist.

5. Lasthebevorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Seilanbindungsstelle (74) und die Krafteinleitungsstelle (72) seitlich auf einer selben Seite am Hubschrauber (62) angeordnet sind.

6. Lasthebevorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Seilanbindungsstelle (74') und die Krafteinleitungsstelle (72) in der Längsmittelachse (78) des Hubschraubers angeordnet sind.

7. Lasthebevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Hubschrauber (12) ein Kufengestell (43a, 43b) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Seilanbindungsstelle (38) am Kufengestell (43b) angeordnet ist.

8. Lasthebevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Lastaufnahmeelement (30) zumindest eine Umlenkrolle (42) aufweist, über die das Lastaufnahmeelement (30) entlang des Seils (16) beweglich geführt ist.

9. Lasthebevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Lastaufnahmeelement ein Gleitumlenkelement aufweist, an dem das Seil gleitend geführt ist.

10. Lasthebevorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Lastaufnahmeelement (30) einen Topf (40) aufweist, in dem die Umlenkrolle (42) oder das Gleitumlenkelement angeordnet ist.

11. Lasthebevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das freie Ende (36) des Seils (16) an der zumindest einen Seilanbindungsstelle (38) mittels eines schnell lösbaren Verschlusses festlegbar ist.

12. Lasthebevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Seilspeicher (14) eine Winde (18), insbesondere Motorwinde aufweist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

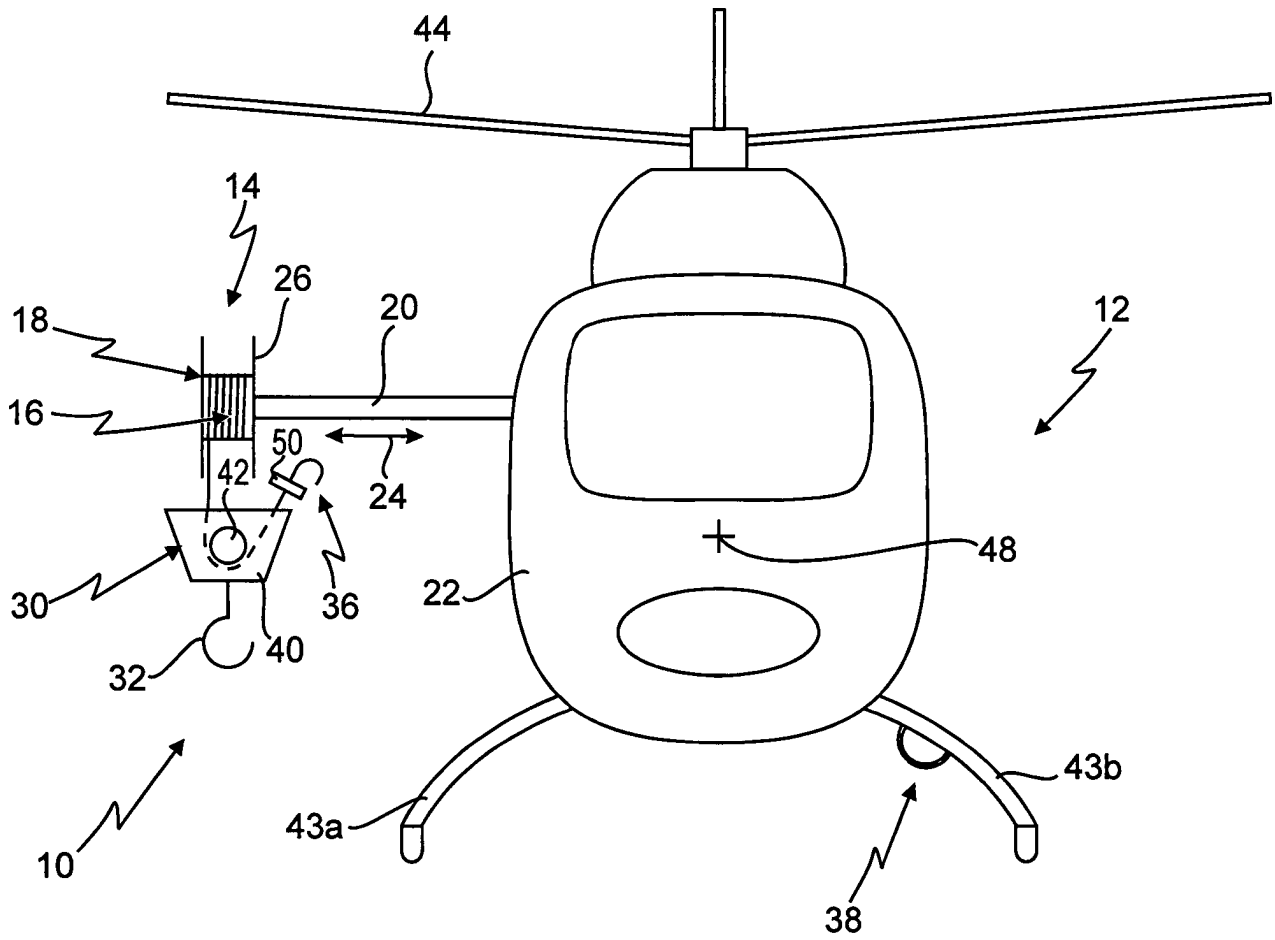


Fig. 1

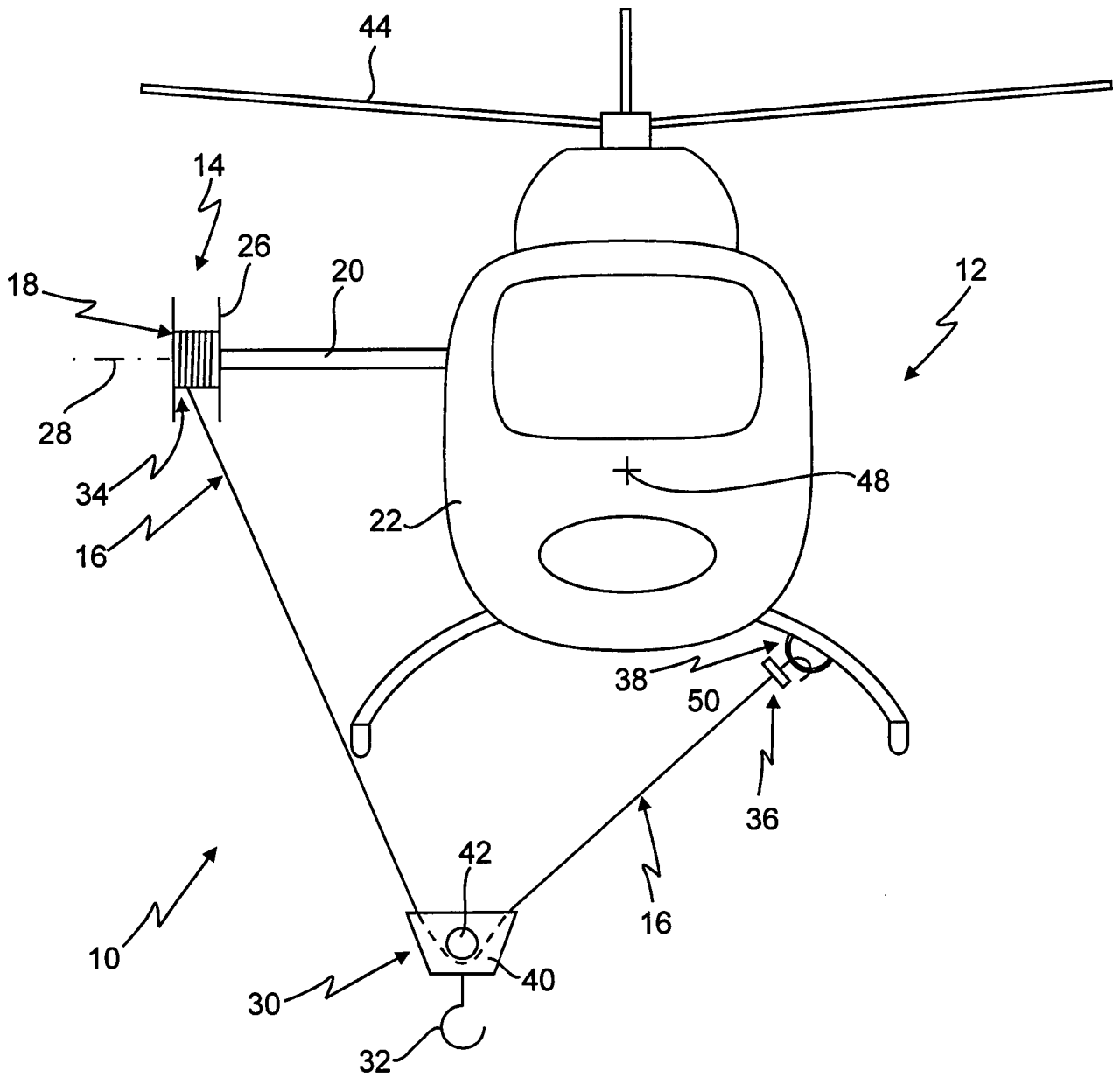


Fig. 2



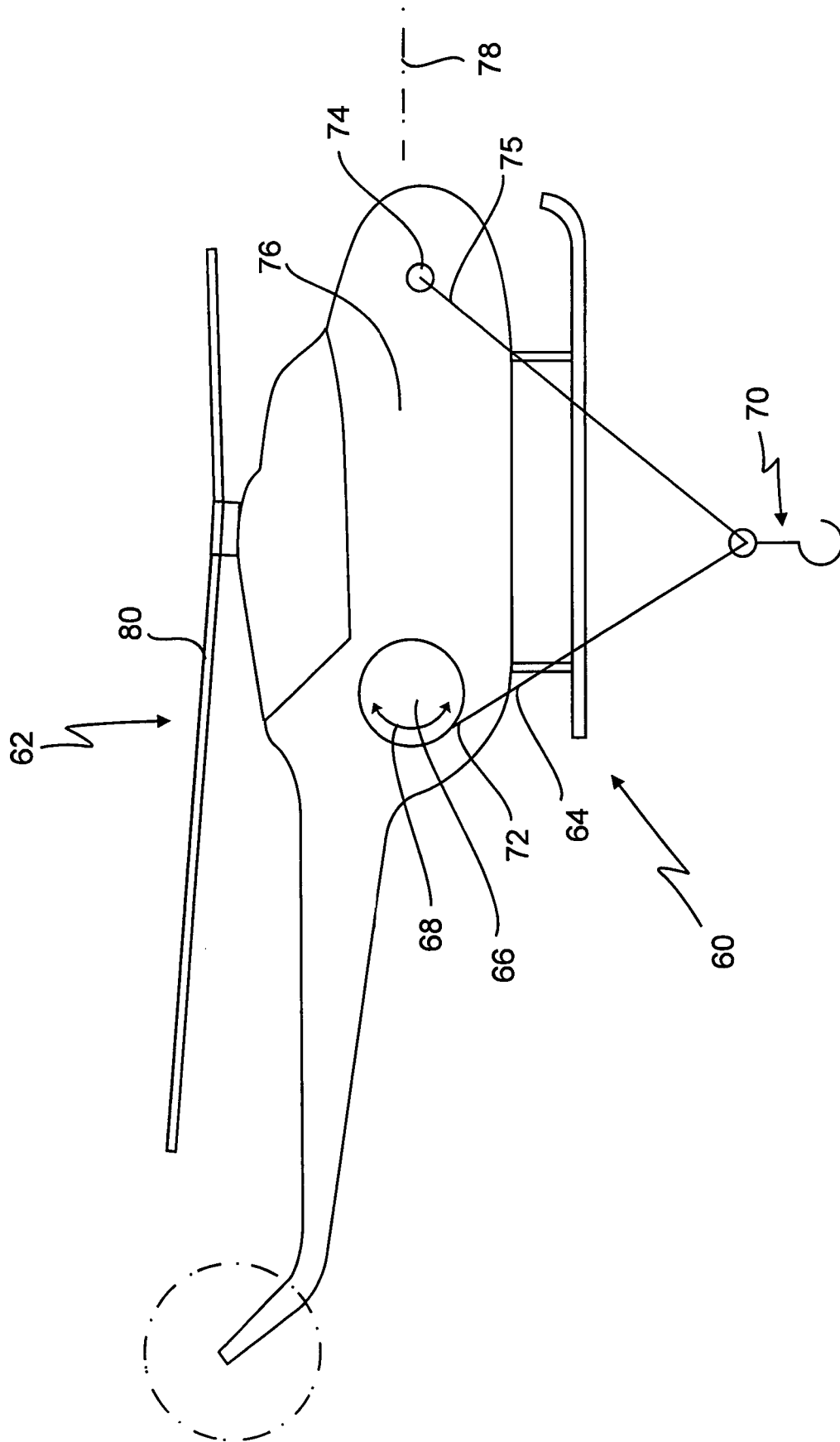


Fig. 4

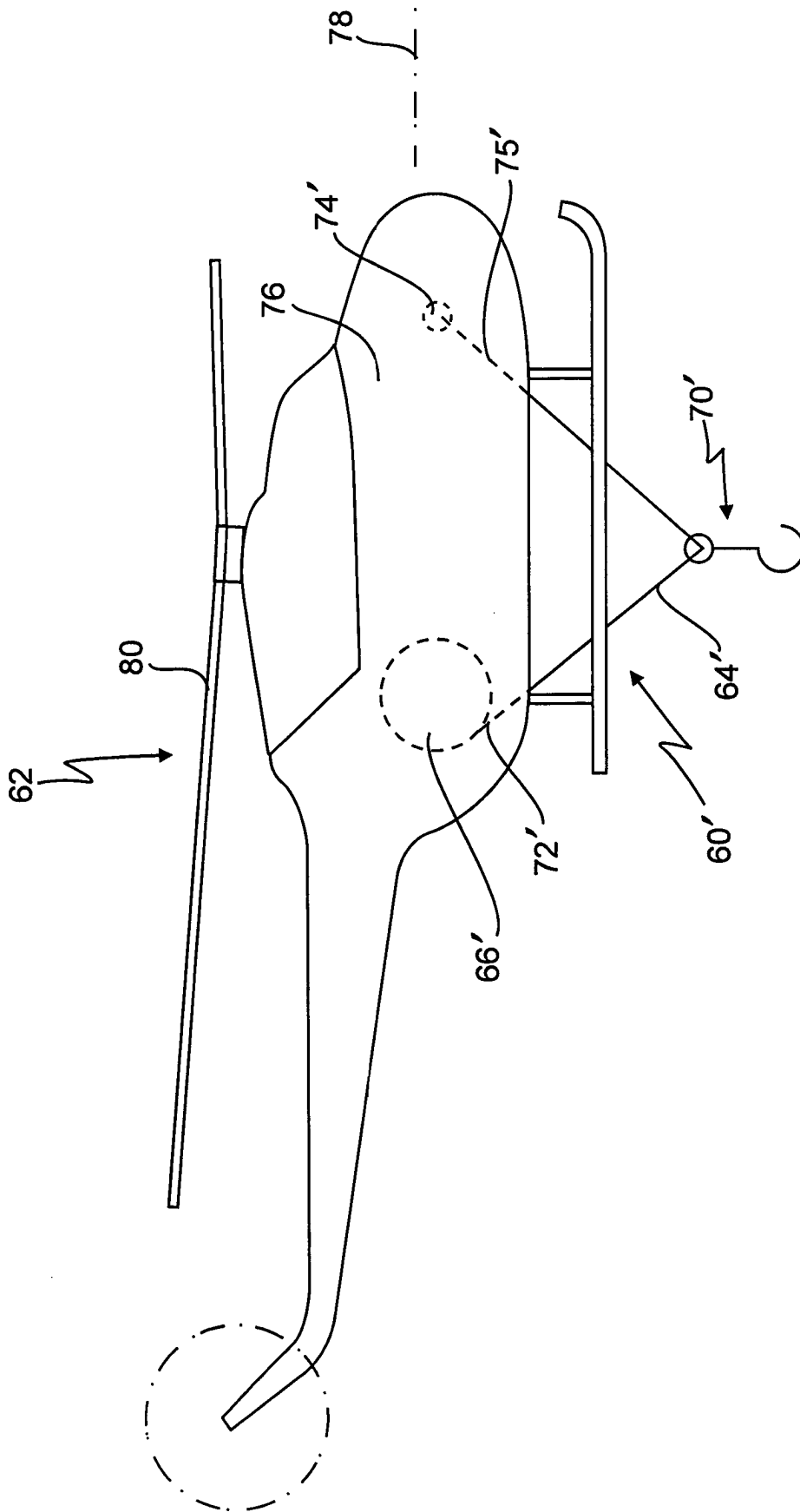


Fig. 5