

(19)



(11)

EP 4 021 839 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

26.03.2025 Patentblatt 2025/13

(21) Anmeldenummer: **20767980.4**

(22) Anmeldetag: **24.08.2020**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

B66C 13/28 ^(2006.01) **B66D 1/08** ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

B66D 1/08; B66C 13/28

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2020/073657

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2021/037810 (04.03.2021 Gazette 2021/09)

(54) **DRUCKLUFTHEBEZEUG**

PNEUMATIC LIFTING GEAR

APPAREIL DE LEVAGE COMMANDÉ PNEUMATIQUEMENT

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **27.08.2019 DE 102019122956**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

06.07.2022 Patentblatt 2022/27

(73) Patentinhaber: **J. D. Neuhaus Holding GmbH & Co. KG**

58455 Witten (DE)

(72) Erfinder:

- **BROSE, Simon**
45525 Hattingen (DE)
- **BRINKMANN, Jörg**
58093 Hagen (DE)
- **KRUPNIK, Piotr**
58644 Iserlohn (DE)

(74) Vertreter: **Kalkoff & Partner Patentanwälte mbB**

Martin-Schmeisser-Weg 3a-3b
44227 Dortmund (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A1- 102004 051 094 NO-A1- 20 160 714
US-A1- 2013 327 206 US-A1- 2019 077 641

EP 4 021 839 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Drucklufthebezeug sowie ein Verfahren zum Betreiben eines Drucklufthebezeugs.

[0002] Hebezeuge sind in vielfältiger Ausgestaltung aus dem Stand der Technik bekannt und werden dabei insbesondere zum schwebenden Heben und Bewegen von Lasten verwendet. Dazu wird die Last üblicherweise mittels eines Hakens oder einer anderen Befestigung an einer Kette, einem Seil oder dergleichen festgelegt und die Kette bzw. das Seil mittels eines Antriebs bewegt. Der Antrieb umfasst dabei einen Motor, zumeist ein Getriebe sowie weitere Bauteile. Bei einem Drucklufthebezeug wird der Motor hydraulisch oder pneumatisch angetrieben, sodass für den Antrieb keine Stromversorgung des Hebezeugs notwendig ist.

[0003] Zur Ansteuerung des Hebezeugs ist typischerweise ein Handbedienteil vorgesehen, das bei einem Drucklufthebezeug typischerweise ebenfalls fluidbetrieben und über Fluidleitungen mit dem Hebezeug verbunden ist. Ein Vorteil dieser Hebezeuge besteht darin, dass lediglich eine Versorgung mit Druckluft als Betriebsfluid, jedoch kein elektrischer Anschluss zum Betrieb des Hebezeugs notwendig ist. Ein bedeutender Nachteil dieser rein Drucklufthebezeuge ist jedoch, dass ein Betrieb eines elektrischen Verbrauchers, wie einer Steuer- und/oder Auswerteeinheit, nicht ohne weiteres möglich ist.

[0004] Darüber hinaus sind Hebezeuge bekannt, die mit einer Funkfernbedienung betrieben werden. Jedoch muss dann auch bei einem ausschließlich pneumatisch betriebenen Hebezeug durchgängig ein Netzteil zur Versorgung des Empfängers der Funkfernbedienung und/oder einer Steuer- und/oder Auswerteeinheit im Bereich des Hebezeugs angeschlossen sein. Aufgrund der typischen Positionierung des Hebezeugs in einer erhöhten Position, beispielsweise an einer Hallendecke, ist jedoch eine entsprechende Stromversorgung, insbesondere beim Nachrüsten eines bestehenden Drucklufthebezeugs, nur schwer möglich, da gewöhnlich im Bereich des Hebezeugs keine Stromversorgung vorgesehen ist. Der zusätzliche Aufwand der Verkabelung macht die Montage eines solchen Hebezeugs sehr aufwändig und teuer und zudem erhöht auch das benötigte Netzteil den Preis des Hebezeugs nicht unwesentlich.

[0005] Schließlich kann ein solcher elektrischer Verbraucher eines Drucklufthebezeugs auch mittels einer Batterie mit Strom versorgt werden, die jedoch regelmäßig getauscht werden muss, was aufgrund der gewöhnlichen Montagesituation eines Hebezeugs, typischerweise im Bereich einer Hallendecke, aufwändig und gefährlich ist.

[0006] Aus der NO 20 160 714 A1 ist bereits eine Schiffswinde mit einem Trommelmotor bekannt, wobei der Trommelmotor eine axiale Innenwelle, eine Anordnung von radial um eine axiale Innenwelle herum angeordneten Hydraulikzylindern, ein oder mehrere Ventile zum Steuern einer Betätigung der Anordnung von Hyd-

raulikzylindern und einen Nockenring mit einer Innenfläche mit einem in radialer Richtung modulierten Profil aufweist, wobei die eine Reihe von Hydraulikzylindern zwischen der axialen Innenwelle und dem modulierten Profil des Nockenrings angeordnet ist und eine Betätigung der Reihe von Hydraulikzylindern den Nockenring drehbar um die axiale Innenwelle antreibt und wobei eine Außenfläche des Nockenrings einen Abschnitt einer Windentrommel bildet.

[0007] Aus der US 2019 / 077 641 A1 ist ein Windensystem zum Heben von Lasten bekannt, umfassend ein mit einem Abtrieb verbundenes Getriebe, einen mit dem Getriebe verbundenen Elektromotor und einen mit dem Getriebe verbundenen Hydraulikmotor. Der Elektromotor und der Hydraulikmotor verteilen die Energie über das Getriebe auf den Abtrieb.

[0008] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, ein fluidbetriebenes Hebezeug sowie ein Verfahren zum Betreiben eines Drucklufthebezeugs bereitzustellen, wobei das Hebezeug besonders günstig herzustellen und zu montieren ist und dabei dauerhaft sowie ohne häufige Wartung zuverlässig sowie mit wenigstens einem elektrischen Verbraucher am Hebezeug betrieben werden kann.

[0009] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Drucklufthebezeug gemäß Anspruch 1 sowie durch ein Verfahren zum Betreiben eines Drucklufthebezeugs gemäß Anspruch 8 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0010] Das erfindungsgemäße fluidbetriebene Hebezeug zum Heben von Lasten weist eine Fluidzuleitung zum Zuführen von Druckluft als ein Betriebsfluid zum Hebezeug, einen mit der Fluidzuleitung verbundenen Druckluftgenerator zum Erzeugen von Strom mittels der Druckluft und wenigstens einen elektrischen Verbraucher am Hebezeug auf, der mittels des vom Druckluftgenerator erzeugten Stroms betrieben wird.

[0011] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Betreiben eines Drucklufthebezeugs weist als Verfahrensschritte zunächst ein Zuleiten von Druckluft als ein Betriebsfluid über eine Fluidzuleitung zum Hebezeug, gefolgt von einem Zuführen des Betriebsfluids zu einem Druckluftgenerator des Hebezeugs und einem Erzeugen von Strom mittels des Betriebsfluids auf. Der erzeugte Strom wird dann zu wenigstens einem elektrischen Verbraucher des Hebezeugs weitergeleitet.

[0012] Die Erfinder haben erkannt, dass ein Druckluftgenerator in einfacher Weise eine permanente Stromversorgung des wenigstens einen Verbrauchers während des Betriebs des Hebezeugs ohne eine Notwendigkeit einer externen Stromversorgung oder eines regelmäßigen Ladens eines Betriebsakkus ermöglicht. Dadurch kann das Hebezeug mit geringem Wartungsaufwand betrieben und leicht an einem beliebigen Ort installiert werden, an dem lediglich Leitungen für das Betriebsfluid vorhanden sind.

[0013] Ein Drucklufthebezeug ist grundsätzlich ein He-

bezeug zum Heben von Lasten, bei dem wenigstens die zum Heben und/oder zum Absenken der Last vorgesehene Antriebseinheit, insbesondere ein Motor, mittels der Druckluft als Betriebsfluid angetrieben wird. Dabei wird das Hebezeug bevorzugt ausschließlich mittels des Betriebsfluids betrieben und ist besonders bevorzugt ein Drucklufthebezeug. Jedoch ist grundsätzlich auch eine Gestaltung als Hydraulikhebezeug denkbar. Ebenfalls bevorzugt weist das fluidbetriebene Hebezeug keinen externen elektrischen Anschluss auf und/oder benötigt zum Betrieb keine externe Stromversorgung.

[0014] Bei dem Motor des Drucklufthebezugs kann es sich grundsätzlich um einen beliebigen Fluidmotor handeln. Bevorzugt handelt es sich um einen Expansionsmotor und besonders bevorzugt um einen Gasexpansionsmotor. Ganz besonders bevorzugt ist der Motor ein Lamellenmotor. Weiterhin bevorzugt ist der Lamellenmotor zum Antrieb des Hebezugs und insbesondere einer Kette des Hebezugs vorgesehen. Dabei kann der Motor jedoch nicht nur ein Pneumatikmotor sein, sondern grundsätzlich auch mittels einer Flüssigkeit, also hydraulisch, betrieben werden. Dabei kann es sich zum Beispiel um einen Zahnradmotor handeln.

[0015] Erfindungsgemäß ist das Betriebsfluid Druckluft. Ebenfalls kann dabei der Druck des Betriebsfluids zunächst beliebig gewählt sein. Bevorzugt beträgt der Druck des dem Hebezeug zugeleiteten Betriebsfluids zwischen 0 bar und 10 bar, besonders bevorzugt maximal 6 bar und ganz besonders bevorzugt genau 6 bar, sodass an der Betriebsfluid zuführenden Fluidzuleitung ein konstanter Druck von etwa 6 bar anliegt.

[0016] Bei der dem Hebezeug das Betriebsfluid zuführenden Fluidzuleitung kann es sich um ein beliebiges Bauteil oder eine beliebige Baugruppe handeln, die geeignet ist, ein unter Druck stehendes Betriebsfluid dauerhaft zu halten und/oder zu leiten. Dabei kann die Fluidzuleitung grundsätzlich ein von dem Hebezeug unabhängiges, daran angeschlossenes Bauteil sein. Bevorzugt ist jedoch wenigstens ein kurzer Abschnitt der Fluidzuleitung fest am Hebezeug verbaut und besonders bevorzugt ist dieser kurze Abschnitt vorgesehen, einen Anschluss für eine feste Druckluftleitung oder einen Druckluftschlauch zu bieten.

[0017] Der Generator kann zunächst eine beliebige Vorrichtung sein, die Strom erzeugen kann, ohne dabei an eine elektrische Leitung oder an eine externe Stromversorgung angeschlossen sein zu müssen. Dabei ist der Generator erfindungsgemäß ein Druckluftgenerator. Der Generator kann dabei sowohl eine Bewegung als auch der Druck des Betriebsfluids zum Erzeugen von Strom genutzt werden. Zusätzlich kann auch eine andere physikalische Größe, wie beispielsweise eine Temperaturdifferenz oder eine Krafteinwirkung im Bereich des Hebezugs und/oder eines Bauteils des Hebezugs, beispielsweise einer rotierenden Achse, zum Erzeugen von Strom genutzt werden. Ganz besonders bevorzugt wird dabei der Strom ausschließlich mittels des Betriebsfluids erzeugt, was bedeutet, dass eine Eigenschaft des

Betriebsfluids im Generator genutzt wird, um Strom zu erzeugen, beispielsweise der Druck oder der Fluss bzw. die Bewegung.

[0018] Dabei ist der Generator erfindungsgemäß am Hebezeug angeordnet und/oder mit der Fluidzuleitung verbunden. Am Hebezeug angeordnet bedeutet, dass der Generator zumindest in der unmittelbaren Umgebung des Hebezugs, bevorzugt unmittelbar mit dem Hebezeug verbunden und ganz besonders bevorzugt an oder in einem Steuerkasten im Bereich des Hebezugs angeordnet ist. Ebenfalls bevorzugt ist der Generator im Bereich des Hebezugs zwischen einem Anschluss des Hebezugs für eine externe Fluidzuleitung und der externen Fluidzuleitung angeordnet. Dabei ist es jedoch grundsätzlich möglich, dass zwischen einer externen Fluidzuleitung und der Fluidzuführung bzw. zwischen der Fluidzuleitung und dem Generator noch weitere Bauteile des Hebezugs, beispielsweise ein oder mehrere Ventile und insbesondere ein Hauptschaltventil, angeordnet sind. Weiterhin bevorzugt ist der Generator unmittelbar mit der Fluidzuführung verbunden, insbesondere derart, dass der Fluiddruck am Generator anliegt, sobald die Fluidzuleitung und/oder eine externe Fluidzuleitung unter Druck steht. Darüber hinaus ist es jedoch besonders bevorzugt, dass kein Ventil und ganz besonders bevorzugt generell kein Bauteil zwischen der internen und/oder externen Fluidzuleitung und dem Generator angeordnet ist.

[0019] Erfindungsgemäß erfolgt zunächst ein Zuleiten eines Betriebsfluids über eine Fluidzuleitung zum Hebezeug, zeitlich und/oder räumlich gefolgt von einem Zuführen des Betriebsfluids zu einem Generator des Hebezugs. Dies bedeutet zunächst lediglich, dass am Hebezeug oder im Bereich des Hebezugs ein unter Druck stehendes Betriebsfluid anliegen soll, damit das Hebezeug und/oder der Generator betrieben werden kann. Dabei kann die Reihenfolge derart sein, dass das in der Fluidzuleitung befindliche Betriebsfluid vor dem Hebezeug, bevorzugt dicht bzw. unmittelbar vor dem Hebezeug über ein Steuerventil zu dem Generator geleitet bzw. abgezweigt wird und dann erst das Betriebsfluid in das Hebezeug geleitet wird. Es kann aber auch einen Anschluss am Hebezeug geben, von dem aus das Betriebsfluid erst hebezeugintern zu dem Generator abgezweigt werden kann und dann erst das Betriebsfluid zum Antrieb des Hebezugs gelangt und dazu insbesondere bevorzugt zunächst vor einem Steuerventilblock des Hebezuges ansteht. Besonders bevorzugt liegt der Abzweig für das Generatorfluid bzw.

[0020] der zum Generator führende Abzweig für das Betriebsfluid vor einem Steuerventil und/oder hinter einem Hauptanschlussventil des Hebezuges, damit sichergestellt ist, dass der Generator bei einem unter Druck stehenden Hebezeug unabhängig vom Betriebszustand des Hebezuges, immer mit dem Betriebsfluid zur Stromerzeugung versorgt werden kann. Alternativ ist jedoch auch denkbar, einen Abzweig für das Generatorfluid am Auspuff, hinter dem pneumatischen Hebezeug-

motor und/oder unmittelbar an oder vor dem Austritt des Betriebsfluids aus dem Hebezeug anzuordnen.

[0021] Erfindungsgemäß ist wenigstens ein elektrischer Verbraucher am Hebezeug angeordnet, wobei das Hebezeug auch mehrere elektrische Verbraucher aufweisen kann. Bevorzugt werden dabei alle elektrischen Verbraucher des Hebezeugs ausschließlich mittels des vom Generator erzeugten Stroms betrieben. Dabei kann der zum Betrieb des wenigstens einen Verbrauchers benötigte Strom unmittelbar von dem Generator erzeugt werden. Bevorzugt sind alle elektrischen Verbraucher elektrisch ausschließlich mit dem Generator und/oder weiteren Bauteilen des Hebezeugs verbunden. Dabei ist bevorzugt wenigstens ein Verbraucher und besonders bevorzugt alle Verbraucher unmittelbar am Hebezeug und/oder an einer Steuerungseinheit des Hebezeugs angeordnet.

[0022] Der oder die Verbraucher können beliebige elektrisch betriebene und/oder elektronische Komponenten sein. Insbesondere ist wenigstens einer der Verbraucher eine elektronische Steuerkomponente und/oder ein Sensor, insbesondere ein Sensor für die Drehzahl, für eine Lastmessung, zum Messen von Vibrationen, der Temperatur, des Fluiddrucks oder anderen physikalischen Größen. Weiterhin kann wenigstens einer der Verbraucher auch ein Kommunikationsmodul zur Datenübertragung beispielsweise mittels eines Modems, WLAN, Bluetooth, Funk oder in anderer Weise sein. Besonders bevorzugt stellt ein solches Kommunikationsmodul dabei ein Webinterface zur Verfügung. Darüber hinaus kann wenigstens einer der Verbraucher ein GPS-Modul bzw. ein Tracking-Modul sein, um die Position des Hebezeugs erfassen und gegebenenfalls auch übertragen zu können.

[0023] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Drucklufthebezeugs ist wenigstens einer, bevorzugt genau einer der elektrischen Verbraucher eine Empfängereinheit einer Funkfernbedienung des Hebezeugs, eine elektronische Steuereinheit, ein Betriebsstundenzähler und/oder eine Auswerteeinheit zur Bestimmung von Betriebszuständen des Hebezeugs. Generell kann ein elektrischer Verbraucher auch einen beliebigen Sensor zum Erfassen physikalischer Größen umfassen oder ein solcher Sensor sein, sodass besonders bevorzugt mittels der Sensordaten Informationen zum Hebezeug und insbesondere über den Betriebszustand abgeleitet und/oder erhalten werden können. Bevorzugt ist der elektronische Verbraucher unmittelbar am Hebezeug angeordnet. Eine Steuereinheit ist bevorzugt zur Steuerung des Hebezeugs und besonders bevorzugt zur Ansteuerung wenigstens eines Ventils für das Betriebsfluid, ganz besonders bevorzugt zur Ansteuerung aller Ventile für das Betriebsfluid des Hebezeugs angeordnet. Darüber hinaus kann die Steuereinheit noch weitere Funktionen und/oder Aktuatoren des Hebezeugs ansteuern. Eine Auswerteeinheit kann mit beliebigen Sensoren verbunden sein und/oder beliebige Signale bzw. Daten bezüglich eines Betriebs- und/oder Fehler-

zustandes eines Hebezeugs erfassen. Zudem kann eine Steuer- und/oder Auswerteeinheit mit einem oder mehreren Sensoren, insbesondere Drucksensoren verbunden sein. Ein Betriebsstundenzähler ist schließlich bevorzugt wenigstens zum Erfassen der Betriebsdauer und besonders bevorzugt auch der Dauer einzelner Betriebszustände vorgesehen.

[0024] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Drucklufthebezeugs weist einen Akku zum Speichern des mittels des Generators erzeugten Stroms und/oder zum Betreiben wenigstens eines elektrischen Verbrauchers während der Generator keinen Strom erzeugt auf. Dabei erlaubt ein solcher Akku in vorteilhafter Weise ein Puffern und/oder ein Speichern des erzeugten Stroms, sodass kein durchgängiger Betriebsfluiddruck zum Betrieb des Verbrauchers notwendig ist bzw. der Verbraucher auch genutzt werden kann, wenn die Betriebsfluidversorgung zum Hebezeug zumindest kurzfristig unterbrochen ist. Mittels eines Akkus können somit in einfacher Weise Stillstandszeiten des Hebezeugs, insbesondere ohne anliegendes Betriebsfluid, steuerseitig überbrückt werden. Der Akku wird somit bevorzugt als Stromzwischenspeicher verwendet. Anstelle eines Akkus oder ergänzend kann auch wenigstens ein Kondensator als Puffer und/oder als Stromspeicher vorgesehen sein, wobei jedoch eine Ausführung mit wenigstens einem Akku bevorzugt wird, da damit eine längerfristige Speicherung möglich ist und eine höhere Speicherkapazität zur Verfügung steht. Darüber hinaus kann auch ein Akku bzw. eine Batterie, zum Beispiel zum Betreiben einer Echtzeituhr, insbesondere bei einem Betriebsstundenzähler als Verbraucher, vorgesehen sein, wobei als Batterie eine kompakte Langzeitbatterie bzw. eine Zehnjahresbatterie, insbesondere auf einer Platine, ganz besonders bevorzugt wird. Alternativ ist ein Akku bzw. eine Batterie auch vorteilhaft, um wenigstens einen Sensor und/oder ein Steuerungselement dauerhaft betreiben zu können.

[0025] Erfindungsgemäß ist der Generator zum Erzeugen des Stroms ein Druckluftgenerator, der bevorzugt wenigstens mittelbar, besonders bevorzugt unmittelbar mit der Fluidzuleitung eines pneumatisch betriebenen Hebezeugs verbunden ist, wodurch besonders effizient und zuverlässig mittels des unter Druck stehenden Betriebsfluids, insbesondere mittels Druckluft, Strom erzeugt werden kann. Dabei braucht der Druckluftgenerator bevorzugt nur einen anliegenden Gasdruck zum Betrieb und funktioniert somit unabhängig vom Betrieb des Hebezeugs. Besonders bevorzugt weist der Druckluftgenerator eine Gasturbine oder ein anderes, durch strömende Luft rotierbares Bauteil auf, wobei nachfolgend ein Generatorteil derart angeordnet ist, dass durch die Rotation der Turbine oder des Bauteils Strom erzeugt wird. Grundsätzlich kann jedoch auch ein beliebiges anderes, rotierendes Bauteil des Hebezeugs verwendet werden, um den Generator anzutreiben.

[0026] Eine bevorzugte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Drucklufthebezeugs ist derart gebildet, dass

wenigstens einer der elektrischen Verbraucher am Hebezeug eine elektronische oder eine elektro-pneumatische Steuerung des Hebezeugs ist, die bevorzugt wenigstens ein Ventil, insbesondere alle Ventile, des Hebezeugs ansteuert. Zusätzlich oder alternativ ist ebenfalls bevorzugt am Hebezeug eine kabelgebundene Handsteuerung zum Betrieb wenigstens eines elektro-pneumatischen Ventils des Hebezeugs angeordnet, wobei das elektro-pneumatische Ventil besonders bevorzugt durch den Generator mit Strom versorgt und/oder mittels einer elektro-pneumatischen Steuerung betrieben wird. Besonders bevorzugt weist das Hebezeug ausschließlich elektro-pneumatische Ventile auf. Weiterhin bevorzugt wird die elektro-pneumatische Steuerung und/oder wenigstens ein elektro-pneumatisches Ventil, besonders bevorzugt alle elektro-pneumatischen Ventile und ganz besonders bevorzugt insgesamt alle Ventile des Hebezeugs durch den Generator mit Strom versorgt. Ein elektro-pneumatisches Ventil ist dabei ein Ventil, das elektrisch angesteuert und/oder betrieben wird und dazu vorgesehen ist, eine pneumatische Leitung zu sperren. Alternativ kann grundsätzlich auch ein elektro-hydraulisches Ventil und eine entsprechende Steuerung verwendet werden.

[0027] Auch die kabelgebundene Handsteuerung wird bevorzugt vollständig von dem Generator mit Strom versorgt. Besonders bevorzugt weist die Handsteuerung und insbesondere bevorzugt das gesamte Hebezeug keine externe Stromversorgung auf. Die Handsteuerung kann darüber hinaus einen Akku als Pufferspeicher aufweisen. Grundsätzlich kann die Handsteuerung jedoch auch einen Netzteilanschluss aufweisen, insbesondere um einen Akku der Handsteuerung oder des Hebezeugs zu laden und/oder um eine Inbetriebnahme nach einer langen, insbesondere mehrwöchigen Betriebsunterbrechung zu erleichtern.

[0028] Eine alternative, bevorzugte Ausgestaltung des Drucklufthebezeugs weist keine kabelgebundene, sondern eine pneumatische Handsteuerung auf, an der bevorzugt im betriebsbereiten Zustand des Hebezeugs immer ein Fluidruck ansteht, wobei besonders bevorzugt mittels der Handsteuerung ein Hauptschaltventil der Fluidzuleitung geöffnet werden kann, sodass dem Generator zum Erzeugen von Strom und/oder einem Motor, insbesondere einem Lamellenmotor, des Hebezeugs das Betriebsfluid zugeführt wird.

[0029] Eine vorteilhafte Ausgestaltung des Drucklufthebezeugs sieht vor, dass zwischen der Fluidzuleitung und dem mit der Fluidzuleitung verbundenen Generator ein Hauptschaltventil und/oder ein Fluiddrucksensor angeordnet sind. Dabei ist das Hauptschaltventil bevorzugt zum Trennen des Generators von der Fluidzuleitung vorgesehen, wobei besonders bevorzugt das Hebezeug nicht zugleich von der Fluidzuleitung getrennt wird. Ein Drucksensor ist bevorzugt vor dem Hauptschaltventil und/oder der Generator ist bevorzugt hinter dem Hauptschaltventil angeordnet. Grundsätzlich kann auch der Generator als Fluiddrucksensor verwendet werden, da

eine Stromerzeugung immer dann stattfindet, wenn ein Druck vorliegt und besonders bevorzugt über die Stromstärke der anliegende Druck quantitativ bestimmbar ist.

[0030] Eine solche Gestaltung des Drucklufthebezeugs hat den Vorteil, dass immer dann Strom erzeugt wird, wenn er benötigt wird, wobei kein Strom generiert wird, wenn das Hebezeug nicht in Betrieb ist. Zudem ist keine Komponente der Steuerung, insbesondere kein "Watchdog" notwendig, der permanent abfragt, ob das Hebezeug gestartet wurde, um dann nachfolgend weitere Routinen oder Algorithmen zu starten. Stattdessen erfolgt der Start der elektrischen Verbraucher und insbesondere von elektronischen Komponenten immer zugleich mit dem Öffnen des Hauptschaltventils und/oder zugleich mit der Versorgung des Motors im dem Betriebsfluid.

[0031] Schließlich sieht eine bevorzugte Weiterbildung des Drucklufthebezeugs vor, dass der Generator und der Motor des Hebezeugs zueinander parallel und/oder voneinander untrennbar an die Fluidzuleitung angeschlossen sind, wobei besonders bevorzugt das Hauptschaltventil zwischen einer Fluidsteuerleitung zur Handsteuerung und dem Generator und/oder dem Motor des Hebezeugs angeordnet ist.

[0032] Eine mögliche Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Betreiben eines Drucklufthebezeugs sieht vor, dass der Generator durchgehend Strom generiert, sobald und/oder solange dem Hebezeug Betriebsfluid zugeführt wird bzw. am Hebezeug und/oder am Motor des Hebezeugs ein Betriebsfluidruck anliegt. Dadurch wird in vorteilhafter Weise immer dann automatisch Strom generiert, wenn das Hebezeug betriebsbereit und/oder im Betrieb ist. Entsprechend läuft bei dieser Ausgestaltung der Generator wenigstens während des Betriebs des Hebezeugs durchgängig. Weiterhin ist bevorzugt, dass beim Öffnen eines zwischen der Fluidzuleitung und dem Motor des Hebezeugs angeordneten Hauptschaltventils der Generator automatisch mit Betriebsfluid versorgt wird, sodass Strom für elektrische Verbraucher generiert wird.

[0033] Bei einer alternativen Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Betreiben eines Drucklufthebezeugs wird bei einem anstehenden Betriebsfluidruck geprüft, ob wenigstens ein Verbraucher aktiv ist und/oder ob Strom zum Laden eines Akkus oder zum Betrieb wenigstens eines Verbrauchers benötigt wird, wobei bevorzugt der Generator mittels eines Hauptschaltventils von der Fluidzuleitung getrennt wird, wenn kein Strom benötigt wird, wodurch in vorteilhafter Weise vermieden wird, dass der Generator aktiv ist, ohne dass Strom benötigt wird. Dabei kann die Prüfung kontinuierlich oder periodisch erfolgen. Bevorzugt wird die Prüfung durch ein Anschalten des Betriebsfluiddrucks gestartet, was besonders bevorzugt mittels eines Drucksensors oder der beginnenden Stromerzeugung des Generators erfasst wird. Alternativ oder zusätzlich erfolgt die Prüfung mittels einer elektronischen Steuervorrichtung, die besonders bevorzugt am Hebezeug angeordnet und/oder

mittels des Generators mit Strom versorgt wird. Ganz besonders bevorzugt wird die Steuervorrichtung zusätzlich noch aus einem Akku versorgt, um unabhängig vom Betrieb des Generators betrieben werden zu können.

[0034] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung des Verfahrens zum Betreiben eines Drucklufthebezeugs wird beim Drücken einer Betätigungstaste, insbesondere einer beliebigen Betätigungstaste, an einer pneumatischen Handsteuerung das Hauptschaltventil geöffnet und/oder der Generator mit Betriebsfluid versorgt, so-

dass das Hebezeug aktiviert und/oder wenigstens ein elektrischer Verbraucher, besonders bevorzugt alle elektrischen Verbraucher gestartet werden.

[0035] Besonders bevorzugt ist eine vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Betreiben eines Drucklufthebezeugs bei der sich nach dem Öffnen des Hauptventils vor einem Motorsteuerventil zum Heben oder Senken mittels des Hebezeugs kontinuierlich ein Fluiddruck aufbaut, während der Generator bereits mit Betriebsfluid versorgt wird, wobei bevorzugt ein elektrischer Verbraucher, insbesondere eine Steuereinheit, vollständig gestartet ist, bis der Fluiddruck ausreichend groß ist, um das Motorsteuerventil zu öffnen. Hierdurch kommt es zu einer zeitlichen Verzögerung zwischen einem ersten Betätigen einer Betätigungstaste und dem Anlaufen des Motors des Hebezeugs, die jedoch bevorzugt kürzer als 1 s, besonders bevorzugt kürzer als 0,5 s und ganz besonders bevorzugt kürzer als 200 ms und insbesondere bevorzugt kleiner als 100 ms ist. Innerhalb dieser Zeit kann der elektrische Verbraucher starten und einen voll betriebsbereiten Zustand erreichen, sodass dann ein vollständig betriebsbereites Hebezeug zur Verfügung steht.

[0036] Wenn jedoch der Motor angelaufen ist, bevor ein elektrischer Verbraucher, insbesondere die Steuereinheit und/oder der Betriebsstundenzähler, vollständig gestartet bzw. betriebsbereit ist, interpoliert eine Steuereinheit und/oder ein Betriebsstundenzähler einer besonders bevorzugten Weiterbildung der Erfindung auf Basis der aktuellen Drehzahl des anlaufenden Motors des Hebezeugs den Startzeitpunkt, sodass auch bei einer geringfügigen Verzögerung des Starts einer oder mehrerer elektrischer Verbraucher eine vollständige Erfassung des Betriebszustandes möglich ist.

[0037] Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Betreiben eines Drucklufthebezeugs wird wenigstens ein elektrischer Verbraucher, insbesondere eine elektronische Steuereinheit und/oder ein Betriebsstundenzähler und/oder eine Auswerteeinheit zur Bestimmung von Betriebszuständen des Hebezeugs, gestartet, sobald der Generator Strom erzeugt, wobei bevorzugt eine Steuerung, insbesondere ein Spannungsbegrenzer, vorgesehen ist, der den jeweiligen elektrischen Verbraucher erst dann startet, wenn die dafür notwendige Leistung verfügbar ist, sodass ein fehlerhaftes Starten oder ein Zusammenbruch der Leistungsversorgung erfolgreich vermieden werden kann.

[0038] Schließlich ist eine Ausgestaltung des Verfahrens zum Betreiben eines Drucklufthebezeugs bevorzugt bei dem bei keinem anliegenden Betriebsfluiddruck nach einem festgelegten Zeitintervall wenigstens ein Teil der elektrischen Verbraucher, bevorzugt sämtliche elektrischen Verbraucher, zumindest in einen Standby-Zustand versetzt und besonders bevorzugt vollständig ausgeschaltet werden und/oder vorzugsweise auch ein zwischen der Betriebsfluidzuleitung und dem Generator angeordnetes Hauptschaltventil geschlossen wird. Das Hauptschaltventil kann grundsätzlich auch derart gebildet sein, dass es bei einem abfallenden oder nicht anliegenden Betriebsfluiddruck automatisch schließt, wozu das Hauptschaltventil besonders bevorzugt federbelastet ist. Dabei kann das festgelegte Zeitintervall grundsätzlich frei gewählt werden, wobei es bevorzugt zwischen einer Stunde und einer Woche, besonders bevorzugt zwischen sechs Stunden und zwei Tagen, ganz besonders bevorzugt zwischen 12 Stunden und 36 Stunden und insbesondere bevorzugt etwa 24 Stunden beträgt. Alternativ kann das festgelegte Zeitintervall sehr kurz sein, sodass ein Ausschalten nach wenigen Minuten, nach wenigen Sekunden oder sogar sofort erfolgt. Durch das Öffnen des Hauptschaltventils findet jedoch eine sofortige Stromversorgung bzw. eine Stromversorgung mit einer nur geringen zeitlichen Verzögerung statt, sobald ein Betriebsfluiddruck anliegt, wodurch der wenigstens eine Verbraucher, besonders bevorzugt alle Verbraucher wieder aktiviert werden. Zudem kann eine solche geringe zeitliche Verzögerung berücksichtigt werden und ggf. erfasste Betriebsparameter dazu beispielsweise auf den tatsächlichen Startzeitpunkt rückinterpoliert werden.

[0039] Ein Ausführungsbeispiel eines Drucklufthebezeugs sowie eines Verfahrens zum Betrieb eines solchen Hebezeugs werden nachfolgend mit Bezug auf die Zeichnung näher beschrieben. In der Figur zeigt:

Fig. 1 ein Schema eines Drucklufthebezeugs mit einem Motor und einem Generator zum Erzeugen von Strom.

[0040] Ein druckluftbetriebenes Hebezeug 1 ist zum Heben und Absenken von Lasten mittels eines Hakens an einer Kette an einer Hallendecke angeordnet. Das Hebezeug 1 weist dabei einen pneumatischen Lamellenmotor 7 als Antrieb auf. Entsprechend ist das Hebezeug 1 an der Hallendecke mit wenigstens einer Druckluftleitung verbunden, wobei die Druckluftleitung an einer Druckluftzuleitung 2 des Hebezeugs 1 angeschlossen ist. Ein elektrischer Anschluss besteht nicht, da bei einem pneumatisch betriebenen Hebezeug 1 gewöhnlich keine Stromversorgung notwendig ist.

[0041] Zur Bedienung durch einen Benutzer weist das Hebezeug 1 eine Handsteuerung 5 auf, mittels der das Absenken und Heben einer Last am Haken der Kette gesteuert werden kann. Dazu weist die Handsteuerung 5 wenigstens eine Betätigungstaste 13 auf. Weiterhin ge-

hört bevorzugt auch ein Verfahren des Hebezeugs 1 in wenigstens eine, bevorzugt zwei Raumrichtungen zu den Steuerfunktionen. Die pneumatische Handsteuerung 5 ist dabei einerseits über eine Fluidsteuerleitung 8 mit der Druckluftzuleitung 2 verbunden und andererseits über jeweils eine Steuerleitung 11, 12 mit einem Schaltventil 9, 10, wobei das eine Schaltventil 9 zum Heben einer Last mittels des Hebezeugs 1 und das andere Schaltventil 10 zum Senken der Last vorgesehen ist. Jedes Schaltventil 9, 10 kann dabei mittels einer Betätigungstaste 13 an der pneumatischen Handsteuerung 5 bedient werden. Die pneumatische Handsteuerung 5 weist dagegen keine elektrische Verbindung mit dem Hebezeug 1 oder einem anderen elektrischen Verbraucher 4 auf, weswegen.

[0042] Weiterhin weist das Hebezeug 1 als einen elektrischen Verbraucher 4 eine elektronische Steuerung auf, die durch einen Druckluftgenerator 3 mit Strom versorgt wird, der an der Druckluftzuleitung 2 im Bereich des Hebezeugs 1 angeordnet ist und Strom erzeugt solange Druckluft durch den Druckluftgenerator 3 strömt. Darüber hinaus kann als elektrischer Verbraucher 4 zusätzlich oder alternativ auch eine elektronische Auswerteeinheit und/oder ein Betriebsstundenzähler vorgesehen sein.

[0043] Um einen durchgehenden Betrieb des Druckluftstromgenerators 3 zu vermeiden, ist zwischen der Druckluftzuleitung 2 und dem Druckluftstromgenerator 3 ein Hauptschaltventil 6 angeordnet, das im geöffneten Zustand den Druckluftstromgenerator 3 mit der Druckluftzuleitung 2 verbindet und im geschlossenen Zustand davon trennt. Der pneumatische Lamellenmotor 7 des Hebezeugs 1 ist parallel zu dem Druckluftstromgenerator 3 angeschlossen und kann ebenfalls mittels des Hauptschaltventils 6 von der Druckluftzuleitung 2 getrennt werden.

[0044] Zum Betrieb des Hebezeugs 1 wird zunächst Druckluft an der Druckluftzuleitung 2 angelegt, die jedoch noch nicht in das Hebezeug 1 gelangt, da das Hauptschaltventil 6 geschlossen ist. Jedoch gelangt die Druckluft bereits über eine vor dem Hauptschaltventil 6 angeordnete Fluidsteuerleitung 8 zur pneumatischen Handsteuerung 5, sodass dort ebenfalls Druckluft anliegt.

[0045] Wird nun eine der Betätigungstasten 13 betätigt, wird Druckluft in eine der Steuerleitungen 11, 12 zum Heben oder zum Senken des Hebezeugs 1 eingeleitet, wodurch die Druckluft zuerst zu einem Wechselventil 15 gelangt, wodurch das Hauptschaltventil 6 geöffnet wird.

[0046] Nachfolgend strömt ein Teil der Druckluft im Inneren des Hebezeugs 1 in eine Zuluftleitung 14 zum Druckluftgenerator 3, der umgehend beginnt Strom zu erzeugen. Zugleich baut sich Druck im Inneren des Hebezeugs 1 vor den Schaltventilen 9, 10 auf, die jedoch während des Druckaufbaus noch nicht öffnen können. In dieser Zeit versorgt der Druckluftgenerator 3 bereits die angeschlossenen elektrischen Verbraucher 4, beispielsweise eine Steuer- und Auswerteeinheit, mit Strom, sodass diese starten können.

[0047] Sobald an den Schaltventilen 9, 10 ein ausrei-

chend hoher Druck anliegt, können diese geöffnet werden und der Lamellenmotor 7 des Hebezeugs 1 fährt in der gewünschten Richtung an. Dabei dauert der Druckanstieg sowie der Startvorgang der elektrischen Verbraucher 4 typischerweise zwischen 50 ms und 150 ms. Darüber hinaus kann der Startvorgang auch länger dauern, wobei eine Dauer unter 500 ms deutlich bevorzugt wird.

[0048] Während des Betriebs des Hebezeugs 1 werden alle elektrischen Verbraucher 4 mittels des Druckluftgenerators 3 versorgt, wobei bevorzugt ein Stromzweischenspeicher, beispielsweise ein Kondensator, vorgesehen ist, um Schwankungen und kurze Unterbrechungen zu überbrücken. Zudem kann eine Langzeitbatterie an einem elektrischen Verbraucher 4 vorgesehen sein, um beispielsweise ein Betrieb einer Echtzeituhr als Teil eines Betriebsstundenzählers zu ermöglichen.

Bezugszeichenliste

[0049]

- | | |
|----|-----------------------------|
| 1 | Hebezeug |
| 2 | Fluidzuleitung |
| 3 | Druckluftgenerator |
| 4 | Verbraucher |
| 5 | pneumatische Handsteuerung |
| 6 | Hauptschaltventil |
| 7 | Motor |
| 8 | Fluidsteuerleitung |
| 9 | Schaltventil "Heben" |
| 10 | Schaltventil "Senken" |
| 11 | Steuerleitung "Heben" |
| 12 | Steuerleitung "Senken" |
| 13 | Betätigungstaste |
| 14 | Zuluftleitung zum Generator |
| 15 | Wechselventil |

Patentansprüche

1. Drucklufthebezeug (1), mit

- einer dem Drucklufthebezeug (1) Druckluft zuführenden Fluidzuleitung (2) zum Betreiben des Hebezeugs (1),
- einem mit der Fluidzuleitung (2) verbundenen Druckluftgenerator (3) zum Erzeugen von Strom mittels der Druckluft und
- wenigstens einem elektrischen Verbraucher (4) am Hebezeug (1), der mittels des vom Druckluftgenerator (3) erzeugten Stroms betrieben wird.

2. Drucklufthebezeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein elektrischer Verbraucher (4) eine Empfängereinheit einer Funkfernbedienung des Hebezeugs (1), eine elektronische Steuereinheit, ein Betriebsstundenzähler und/oder eine Aus-

werteinheit zur Bestimmung von Betriebszuständen des Hebezeugs (1) ist.

3. Drucklufthebezeug nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** einen Akku zum Speichern des mittels des Druckluftgenerators (3) erzeugten Stroms und/oder zum Betreiben wenigstens eines elektrischen Verbrauchers (4) während der Druckluftgenerator (3) keinen Strom erzeugt. 5
4. Drucklufthebezeug nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine kabelgebundene Handsteuerung zum Betrieb wenigstens eines elektro-pneumatischen Ventils des Hebezeugs (1), das durch den Druckluftgenerator (3) mit Strom versorgt wird. 10 15
5. Drucklufthebezeug nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine pneumatische Handsteuerung (5), an der bevorzugt im betriebsbereiten Zustand des Hebezeugs (1) immer ein Fluidruck ansteht, wobei besonders bevorzugt mittels der Handsteuerung (5) ein Hauptschaltventil (6) der Fluidzuleitung (2) geöffnet werden kann, sodass dem Druckluftgenerator (3) zum Erzeugen von Strom und/oder einem Motor (7), insbesondere einem Lamellenmotor, des Hebezeugs (1) die Druckluft zugeführt wird. 20 25
6. Drucklufthebezeug nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der dem Hebezeug (1) die Druckluft zuführenden Fluidzuleitung (2) und dem mit der Fluidzuleitung (2) verbundenen Druckluftgenerator (3) das Hauptschaltventil (6) und/oder ein Fluiddrucksensor angeordnet sind. 30 35
7. Drucklufthebezeug nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckluftgenerator (3) und der Motor (7) des Hebezeugs (1) zueinander parallel und/oder voneinander untrennbar an die Fluidzuleitung (2) angeschlossen sind, wobei bevorzugt das Hauptschaltventil (6) zwischen einer Fluidsteuerleitung (8) zur Handsteuerung (5) und dem Druckluftgenerator (3) und/oder dem Motor (7) des Hebezeugs (1) angeordnet ist. 40 45
8. Verfahren zum Betreiben eines Drucklufthebezeugs, mit den Schritten: 50
 - Zuleiten von Druckluft als Betriebsfluid über eine Fluidzuleitung (2) zum Hebezeug (1),
 - Zuführen des Betriebsfluids zu einem Druckluftgenerator (3) des Hebezeugs (1) und Erzeugen von Strom mittels der Druckluft, und
 - Zuleiten des erzeugten Stroms zu wenigstens einem elektrischen Verbraucher (4) des Hebe-

zeugs (1).

9. Verfahren zum Betreiben eines Drucklufthebezeugs nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Öffnen eines zwischen der Fluidzuleitung (2) und dem Motor (7) des Hebezeugs (1) angeordneten Hauptschaltventils (6) der Druckluftgenerator (3) automatisch mit Druckluft versorgt wird, sodass Strom für elektrische Verbraucher (4) generiert wird. 10
10. Verfahren zum Betreiben eines Drucklufthebezeugs nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Drücken einer Betätigungstaste (13), insbesondere einer beliebigen Betätigungstaste (13), an einer pneumatischen Handsteuerung (5) das Hauptschaltventil (6) geöffnet und/oder der Druckluftgenerator (3) mit Druckluft versorgt wird.
11. Verfahren zum Betreiben eines Drucklufthebezeugs nach einem der Ansprüche 8 - 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Öffnen des Hauptschaltventils (6) sich vor einem Motorsteuerventil zum Heben oder Senken (9, 10) mittels des Hebezeugs (1) kontinuierlich ein Fluidruck aufbaut, während der Druckluftgenerator (3) bereits mit Druckluft versorgt wird, wobei bevorzugt ein elektrischer Verbraucher (4), insbesondere eine Steuereinheit, vollständig gestartet ist, bis der Fluidruck ausreichend groß ist, um das Motorsteuerventil zu öffnen.
12. Verfahren zum Betreiben eines Drucklufthebezeugs nach einem der Ansprüche 8 - 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuereinheit und/oder ein Betriebsstundenzähler auf Basis der aktuellen Drehzahl des anlaufenden Motors (7) des Hebezeugs (1) den Startzeitpunkt interpoliert, wenn der Motor (7) angelaufen ist bevor ein elektrischer Verbraucher (4), insbesondere die Steuereinheit und/oder der Betriebsstundenzähler, vollständig gestartet bzw. betriebsbereit ist.
13. Verfahren zum Betreiben eines Drucklufthebezeugs nach einem der Ansprüche 8 - 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein elektrischer Verbraucher (4), insbesondere eine elektronische Steuereinheit und/oder ein Betriebsstundenzähler und/oder eine Auswerteeinheit zur Bestimmung von Betriebszuständen des Hebezeugs (1), gestartet wird sobald der Druckluftgenerator (3) Strom erzeugt, wobei bevorzugt eine Steuerung, insbesondere ein Spannungsbegrenzer, vorgesehen ist, der den jeweiligen elektrischen Verbraucher (4) erst dann startet, wenn die dafür notwendige Leistung verfügbar ist.
14. Verfahren zum Betreiben eines Drucklufthebezeugs nach einem der Ansprüche 8 - 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei keinem anliegenden Be-

triebsfluiddruck nach einem festgelegten Zeitintervall sämtliche elektrischen Verbraucher (4) vollständig ausgeschaltet werden und/oder ein zwischen der Fluidzuleitung (2) und dem Druckluftgenerator (3) angeordnetes Hauptschaltventil (6) automatisch geschlossen wird.

Claims

1. Compressed air hoist (1), with

- a fluid supply line (2) supplying compressed air to the compressed air hoist (1) for operating the hoist (1),
- a compressed air generator (3) connected to the fluid supply line (2) for generating electricity using the compressed air, and
- at least one electrical consumer (4) on the hoist (1), which is operated by means of the electricity generated by the compressed air generator (3).

2. Compressed air hoist according to claim 1, **characterized in that** an electrical consumer (4) is a receiver unit of a radio remote control of the hoist (1), an electronic control unit, an operating hours counter and/or an evaluation unit for determining operating states of the hoist (1).

3. Compressed air hoist according to claim 1 or 2, **characterized by** a rechargeable battery for storing the electricity generated by means of the compressed air generator (3) and/or for operating at least one electrical consumer (4) while the compressed air generator (3) is not generating electricity.

4. Compressed air hoist according to at least one of the preceding claims, **characterized by** a cable-connected handheld controller for operating at least one electro-pneumatic valve of the hoist (1), which is supplied with electricity by the compressed air generator (3).

5. Compressed air hoist according to at least one of the preceding claims, **characterized by** a pneumatic handheld controller (5), at which a fluid pressure is preferably always present when the hoist(1) is ready for operation, wherein a main control valve (6) of the fluid supply line (2) can be opened particularly preferably by means of the handheld controller (5), so that the compressed air is supplied to the compressed air generator (3) for generating electricity and/or to a motor (7), in particular a vane motor, of the hoist(1).

6. Compressed air hoist according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the main control valve (6) and/or a fluid pressure sensor are

arranged between the fluid supply line (2) supplying the compressed air to the hoist (1) and the compressed air generator (3) connected to the fluid supply line (2).

7. Compressed air hoist according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the compressed air generator (3) and the motor (7) of the hoist(1) are connected to the fluid supply line (2) in parallel and/or inseparably from one another, the main control valve (6) preferably being arranged between a fluid control line (8) for the handheld controller (5) and the compressed air generator (3) and/or the motor (7) of the hoist(1).

8. Method of operating a compressed air hoist, comprising the steps of:

- supplying compressed air as operating fluid via a fluid supply line (2) to the hoist (1),
- supplying the operating fluid to a compressed air generator (3) of the hoist (1) and generating electricity using the compressed air, and
- supplying the generated electricity to at least one electrical consumer (4) of the hoist (1).

9. Method of operating a compressed air hoist according to claim 8, **characterized in that** when a main control valve (6) arranged between the fluid supply line (2) and the motor (7) of the hoist (1) is opened, the compressed air generator (3) is automatically supplied with compressed air, so that electricity is generated for electrical consumers (4).

10. Method for operating a compressed air hoist according to claim 8 or 9, **characterized in that** when an actuation button (13), in particular any actuation button (13), on a pneumatic handheld controller (5) is pressed, the main control valve (6) is opened and/or the compressed air generator (3) is supplied with compressed air.

11. Method for operating a compressed air hoist according to one of claims 8 - 10, **characterized in that**, after the main valve (6) is opened, a fluid pressure builds up continuously upstream of a motor control valve (9, 10) for lifting or lowering by means of the hoist(1), while the compressed air generator (3) is already supplied with compressed air, an electrical consumer (4), in particular a control unit, preferably being fully started until the fluid pressure is sufficiently high to open the motor control valve.

12. Method for operating a compressed air hoist according to one of claims 8 - 11, **characterized in that** a control unit and/or an operating hours counter interpolates the starting time on the basis of the current speed of the starting motor (7) of the hoist(1) when

the motor (7) has started before an electrical consumer (4), in particular the control unit and/or the operating hours counter, is fully started or ready for operation.

13. Method for operating a compressed air hoist according to one of claims 8 - 12, **characterized in that** at least one electrical consumer (4), in particular an electronic control unit and/or an operating hours counter and/or an evaluation unit for determining operating states of the hoist(1), is started as soon as the compressed air generator (3) generates electricity, wherein preferably a control unit, in particular a voltage limiter, is provided which starts the respective electrical consumer (4) only when the power required for this is available.
14. Method for operating a compressed air hoist according to one of claims 8 - 13, **characterized in that**, if no operating fluid pressure is present, all electrical consumers (4) are completely switched off after a fixed time interval and/or a main control valve (6) arranged between the fluid supply line (2) and the compressed air generator (3) is automatically closed.

Revendications

1. Palan à air comprimé (1), avec
 - une conduite d'alimentation en fluide (2) fournissant de l'air comprimé au palan à air comprimé (1) pour faire fonctionner le palan (1),
 - un générateur d'air comprimé (3) relié à la conduite d'alimentation en fluide (2) pour produire de l'électricité à l'aide de l'air comprimé, et
 - au moins un consommateur électrique (4) sur le palan (1), qui fonctionne grâce à l'électricité produite par le générateur d'air comprimé (3).
2. Palan à air comprimé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'un** consommateur électrique (4) est une unité réceptrice d'une télécommande radio du palan (1), une unité de commande électronique, un compteur d'heures de fonctionnement et/ou une unité d'évaluation pour déterminer les états de fonctionnement du palan (1).
3. Palan à air comprimé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé par** une batterie rechargeable pour stocker l'électricité produite au moyen du générateur d'air comprimé (3) et/ou pour faire fonctionner au moins un consommateur électrique (4) lorsque le générateur d'air comprimé (3) ne produit pas d'électricité.
4. Palan à air comprimé selon au moins l'une des

revendications précédentes, **caractérisé par** une commande manuelle reliée par câble pour actionner au moins une soupape électropneumatique du palan (1), qui est alimentée en électricité par le générateur d'air comprimé (3).

5. Palan à air comprimé selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** un commande manuelle pneumatique (5), auquel une pression de fluide est de préférence toujours présente lorsque le palan (1) est prêt à fonctionner, dans lequel une soupape de commande principale (6) de la conduite d'alimentation en fluide (2) peut être ouverte, de préférence à l'aide de la commande manuelle (5), de sorte que l'air comprimé est fourni au générateur d'air comprimé (3) pour générer de l'électricité et/ou à un moteur (7), en particulier un moteur à palettes, du palan (1).
6. Palan à air comprimé selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la soupape de commande principale (6) et/ou un capteur de pression du fluide sont disposés entre la conduite d'alimentation en fluide (2) fournissant l'air comprimé au palan (1) et le générateur d'air comprimé (3) connecté à la conduite d'alimentation en fluide (2).
7. Palan à air comprimé selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le générateur d'air comprimé (3) et le moteur (7) du palan(1) sont raccordés à la conduite d'alimentation en fluide (2) en parallèle et/ou de manière indissociable, la soupape de commande principale (6) étant de préférence disposée entre une conduite de commande de fluide (8) pour la commande manuelle (5) et le générateur d'air comprimé (3) et/ou le moteur (7) du palan(1).
8. Procédé de fonctionnement d'un palan à air comprimé, comprenant les étapes suivantes :
 - fournir de l'air comprimé comme fluide de fonctionnement par l'intermédiaire d'une conduite d'alimentation en fluide (2) au palan (1),
 - fournir le fluide de fonctionnement à un générateur d'air comprimé (3) du palan (1) et produire de l'électricité à l'aide de l'air comprimé, et
 - fournir l'électricité produite à au moins un consommateur électrique (4) du palan (1).
9. Procédé de fonctionnement d'un palan à air comprimé selon la revendication 8, **caractérisé par le fait que** lorsqu'une soupape de commande principale (6) située entre la conduite d'alimentation en fluide (2) et le moteur (7) du palan (1) est ouverte, le générateur d'air comprimé (3) est automatique-

ment alimenté en air comprimé, de sorte que de l'électricité est générée pour les consommateurs électriques (4).

10. Procédé de fonctionnement d'un palan à air comprimé selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé par le fait que** lorsqu'un bouton de commande (13), en particulier tout bouton de commande (13), d'une commande manuelle pneumatique (5) est actionné, la soupape de commande principale (6) est ouverte et/ou le générateur d'air comprimé (3) est alimenté en air comprimé. 5 10
11. Procédé de fonctionnement d'un palan à air comprimé selon l'une des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que**, après l'ouverture de la soupape principale (6), une pression de fluide s'établit continuellement en amont d'une soupape de commande de moteur (9, 10) pour le levage ou l'abaissement au moyen du palan (1), tandis que le générateur d'air comprimé (3) est déjà alimenté en air comprimé, un consommateur électrique (4), en particulier une unité de commande, étant de préférence complètement démarré jusqu'à ce que la pression de fluide soit suffisamment élevée pour ouvrir la soupape de commande de moteur. 15 20 25
12. Procédé de fonctionnement d'un palan à air comprimé selon l'une des revendications 8 à 11, **caractérisé par le fait qu'**une unité de commande et/ou un compteur d'heures de fonctionnement interpolent l'heure de démarrage sur la base de la vitesse actuelle du moteur de démarrage (7) du palan (1) lorsque le moteur (7) a démarré avant qu'un consommateur électrique (4), en particulier l'unité de commande et/ou le compteur d'heures de fonctionnement, ne soit complètement démarré ou prêt à fonctionner. 30 35
13. Procédé d'exploitation d'un palan à air comprimé selon l'une des revendications 8 à 12, **caractérisé par le fait qu'**au moins un consommateur électrique (4), en particulier une unité de commande électronique et/ou un compteur d'heures de fonctionnement et/ou une unité d'évaluation pour déterminer les états de fonctionnement du palan (1), est démarré dès que le générateur d'air comprimé (3) produit de l'électricité, ou de préférence une unité de commande, en particulier un limiteur de tension, est prévue pour démarrer le consommateur électrique respectif (4) uniquement lorsque la puissance nécessaire à cet effet est disponible. 40 45 50
14. Procédé de fonctionnement d'un palan à air comprimé selon l'une des revendications 8 à 13, **caractérisé par le fait que**, en l'absence de pression du fluide de fonctionnement, tous les consommateurs électriques (4) sont complètement désacti- 55

vés après un intervalle de temps fixe et/ou qu'une soupape de commande principale (6) située entre la conduite d'alimentation en fluide (2) et le générateur d'air comprimé (3) est automatiquement fermée.

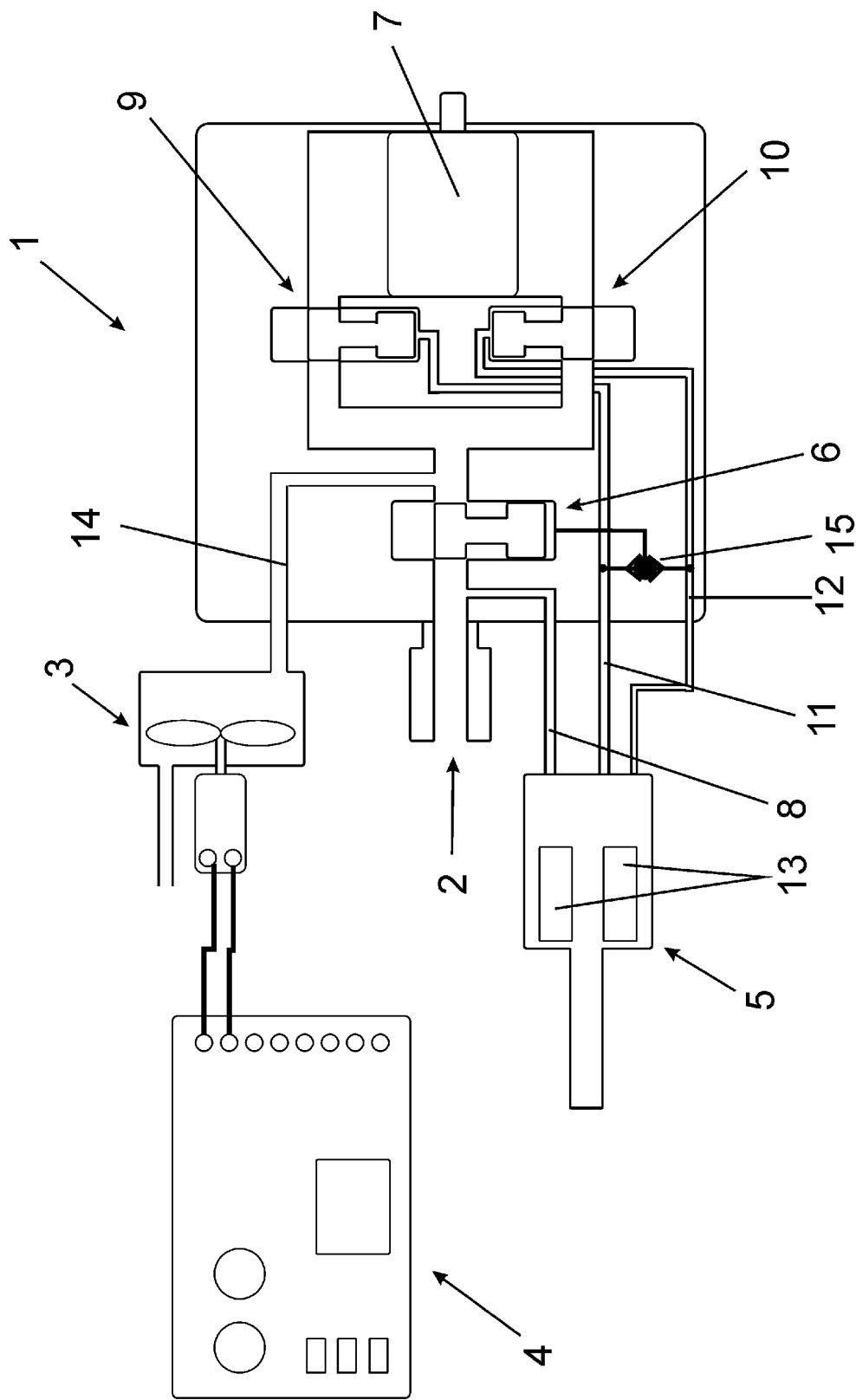


FIG. 1

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- NO 20160714 A1 [0006]
- US 2019077641 A1 [0007]