



(11) **EP 3 459 904 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.03.2019 Patentblatt 2019/13

(51) Int Cl.:
B66F 9/08 (2006.01) B66F 9/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18194815.9**

(22) Anmeldetag: **17.09.2018**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Jungheinrich Aktiengesellschaft**
22047 Hamburg (DE)

(72) Erfinder:
• **KNIERIEM, Michael**
23843 Bad Oldesloe (DE)
• **STOLTEN, Thomas**
22967 Tremsbüttel (DE)

(30) Priorität: **20.09.2017 DE 102017121818**

(74) Vertreter: **Seemann & Partner Patentanwälte mbB**
Raboisen 6
20095 Hamburg (DE)

(54) **FLURFÖRDERZEUG, HYDRAULISCHES SYSTEM FÜR EIN FLURFÖRDERZEUG UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES HYDRAULISCHEN SYSTEMS**

(57) Flurförderzeug (2) mit einem Hubmast (4), ein hydraulisches System (10) sowie ein Verfahren zum Betreiben eines hydraulischen Systems (10). Der Hubmast (4) des Flurförderzeugs (2) ist von einem Masthubzylinder (12) angetrieben und umfasst zumindest eine Masthubstufe (42, 42). Ferner ist eine Freihubstufe vorhanden, die von einem Freihubzylinder (8) angetrieben ist, mit der ein Lastaufnahmemittel (6) entlang des Hubmastes (4) verfahrbar ist. Das Flurförderzeug (2) umfasst ein hydraulisches System (10) zum Versorgen des zumindest einen Masthubzylinders (12) und des zumindest einen Freihubzylinders (8) mit einer Hydraulikflüssigkeit (14), wobei das hydraulische System (10) zum zumindest zeitweise gleichzeitigen Betätigen des zumindest einen Masthubzylinders (12) und des zumindest einen Freihubzylinders (8) im Lasthubbetrieb und/oder im Lastsenkbetrieb eingerichtet ist.

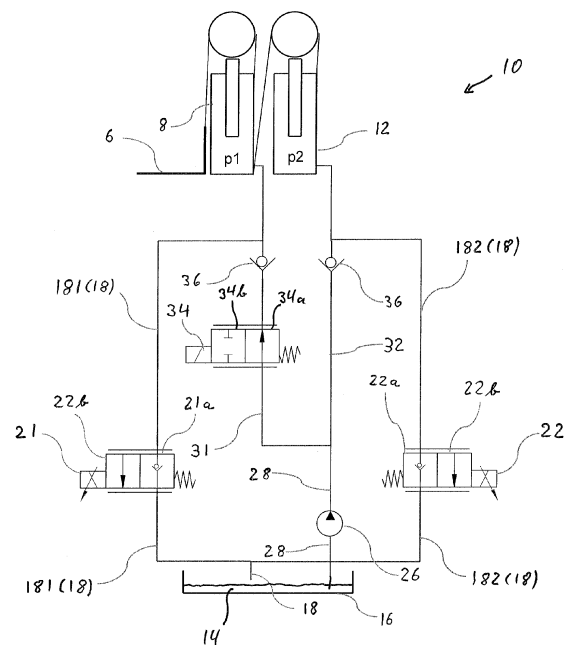


Fig. 2

24

EP 3 459 904 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Flurförderzeug mit einem Hubmast mit zumindest einer von zumindest einem Masthubzylinder angetriebenen Masthubstufe und mit einer von zumindest einem Freihubzylinder angetriebenen Freihubstufe, mit der ein Lastaufnahmemittel entlang des Hubmastes verfahrbar ist. Ferner betrifft die Erfindung ein hydraulisches System für ein Flurförderzeug mit einem Hubmast mit zumindest einer Masthubstufe und mit einer Freihubstufe, mit der ein Lastaufnahmemittel entlang des Hubmastes verfahrbar ist, wobei das hydraulische System zumindest einen Masthubzylinder zum Antreiben der zumindest einen Masthubstufe und zumindest einen Freihubzylinder zum Antreiben der zumindest einen Freihubstufe umfasst. Die Erfindung betrifft ebenso ein Verfahren zum Betreiben eines hydraulischen Systems eines Flurförderzeugs mit einem Hubmast mit zumindest einer Masthubstufe und mit einer Freihubstufe, mit der ein Lastaufnahmemittel entlang des Hubmastes verfahrbar ist, wobei das hydraulische System zumindest einen Masthubzylinder zum Antreiben der zumindest einen Masthubstufe und zumindest einen Freihubzylinder zum Antreiben der Freihubstufe umfasst.

[0002] Flurförderzeuge, wie beispielsweise Gabelstapler, verfügen vielfach über einen Hubmast mit einer oder mehreren Masthubstufen, die von einem Masthubzylinder oder mehreren Masthubzylindern hydraulisch betätigt werden. Der Hubmast umfasst einen fest mit dem Fahrzeug verbundenen Standmast und in der Regel zwei Ausfahrmasten, einem Mittelmast und einem Innenmast, die von dem Masthubzylinder ausgefahren werden. Ein Freihubzylinder bewegt eine Freihubstufe, mit der ein Lastaufnahmemittel, beispielsweise eine Gabel, entlang des Innenmastes des Hubmastes verfahrbar ist. Die Freihubstufe bewegt das Lastaufnahmemittel entlang dieser Maststufe und erlaubt es dem Bediener des Flurförderzeugs, das Lastaufnahmemittel der Höhe nach zu verfahren, ohne dass der Hubmast ausgefahren wird und sich somit die Bauhöhe des Flurförderzeugs ändert.

[0003] Bekannte Gabelstapler verfügen über einen gemeinsamen Hydraulik-Senkzweig für den Masthub und den Freihub, in den ein Senkventil integriert ist. Damit beim Absenken des Lastaufnahmemittels die Masthubstufen und der Freihub in der gewünschten Reihenfolge einfahren, verfügen die einzelnen Masthubstufen und der Freihub über Hydraulikzylinder mit unterschiedlichen Querschnitten. Sind mehrere Maststufen ausgefahren, so fährt im Lastsenkbetrieb des Flurförderzeugs zuerst diejenige Maststufe ein, deren wirksamer hydraulischer Querschnitt in Summe am geringsten ist. An diesem Hydraulikzylinder liegt nämlich der größte hydraulische Druck an, so dass er bei sinkendem hydraulischen Druck als erstes einfährt. Üblicherweise handelt es sich um die oberste Masthubstufe. Mit weiter sinkendem hydraulischem Druck werden die Maststufen seriell, also nacheinander, abgesenkt. Schließlich fährt, nachdem die Maststufen vollständig eingefahren sind, die Freihubstu-

fe ein und senkt das Lastaufnahmemittel ab.

[0004] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, ein Flurförderzeug mit einem Hubmast mit zumindest einer Masthubstufe und mit einer Freihubstufe, ein hydraulisches System für ein solches Flurförderzeug sowie ein Verfahren zum Betreiben eines hydraulischen Systems eines Flurförderzeugs anzugeben, wobei ein Einfahren der zumindest einen Masthubstufe und der Freihubstufe im Lastsenkbetrieb schneller als bisher möglich sein soll.

[0005] Die Aufgabe wird gelöst durch ein Flurförderzeug mit einem Hubmast mit zumindest einer von zumindest einem Masthubzylinder angetriebenen Masthubstufe und mit einer von zumindest einem Freihubzylinder angetriebenen Freihubstufe, mit der ein Lastaufnahmemittel entlang des Hubmastes verfahrbar ist, wobei das Flurförderzeug fortgebildet ist durch ein hydraulisches System zum Versorgen des zumindest einen Masthubzylinders und des zumindest einen Freihubzylinders mit einer Hydraulikflüssigkeit, wobei das hydraulische System zum zumindest zeitweise gleichzeitigen Betätigen des zumindest einen Masthubzylinders und des zumindest einen Freihubzylinders im Lasthubbetrieb und/oder im Lastsenkbetrieb eingerichtet ist.

[0006] Vorteilhaft werden bei einem solchen Flurförderzeug die Masthubstufen und das Lastaufnahmemittel gleichzeitig eingefahren und/oder ausgefahren. Durch die synchrone, d. h. zumindest zeitweise gleichzeitige, Betätigung des zumindest einen Masthubzylinders und des zumindest einen Freihubzylinders kann die Senkzeit des Flurförderzeugs reduziert werden. Dies erhöht die Umschlagleistung des Flurförderzeugs. Dies gilt, sofern das Flurförderzeug auf Höhen zugreift, die nur bei zumindest teilweise ausgefahrenem Hubmast erreichbar sind. Im Hubbetrieb kann ein ruckartiger Übergang zwischen Freihub und Masthub vermieden werden.

[0007] Ein Flurförderzeug oder auch Flurfördergerät ist ein Transportmittel für den Transport von Gütern, welches zumeist innerbetrieblich und zu ebener Erde eingesetzt wird, beispielsweise ein Stapler.

[0008] Im Idealfall ist das Flurförderzeug gemäß Aspekten der Erfindung beim Herunterfahren des Lastaufnahmemittels im Lastsenkbetrieb aus maximaler Höhe beim synchronen Senkvorgang um diejenige Zeitspanne schneller, wie sie üblicherweise zum Einfahren des Lastaufnahmemittels mit der Freihubstufe erforderlich ist. Der Ausfahrvorgang, d. h. das Anheben des Lastaufnahmemittels bis zur maximalen Höhe, ist homogener und flüssiger als bisher. Dies verbessert die Handhabung des Flurförderzeugs.

[0009] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform ist das Flurförderzeug dadurch fortgebildet, dass das hydraulische System zum Entlasten des zumindest einen Masthubzylinders und des zumindest einen Freihubzylinders im Lastsenkbetrieb separate hydraulische Rückleitungen umfasst.

[0010] Durch die separaten hydraulischen Rückleitungen kann das Absenken des Lastaufnahmemittels durch gleichzeitiges Einfahren der Maststufe(n) und der Frei-

hubstufe beschleunigt werden. Durch die separaten hydraulischen Rückleitungen können der Masthubzylinder und der Freihubzylinder gleichzeitig entlastet werden. Dies gilt auch, wenn der Masthubzylinder und der Freihubzylinder bzw. die Masthubzylinder der einzelnen Masthubstufen unterschiedliche Querschnitte aufweisen, sodass diese im Lasthubbetrieb seriell, also nacheinander, ausfahren. Würde lediglich eine einzige Hydraulikleitung auch zum Entlasten der Hubzylinder eingesetzt, so würde notwendigerweise das Einfahren der Masthubstufe und des Freihubs gerade in umgekehrter Reihenfolge wie das Ausfahren stattfinden. Dies ist nun vorteilhaft nicht mehr der Fall.

[0011] Das Flurförderzeug ist insbesondere dadurch fortgebildet, dass das hydraulische System eine erste hydraulische Rückleitung umfasst, die zwischen dem zumindest einen Freihubzylinder und einem Vorratsbehälter für die Hydraulikflüssigkeit verläuft und das hydraulische System ferner eine zweite hydraulische Rückleitung umfasst, die zwischen dem zumindest einen Masthubzylinder und dem Vorratsbehälter verläuft, wobei in die erste Rückleitung ein erstes Senkventil und in die zweite Rückleitung ein zweites Senkventil integriert ist.

[0012] Insbesondere ist vorgesehen, dass das erste Senkventil und das zweite Senkventil separat, d. h. unabhängig voneinander, angesteuert werden können. So ist es möglich, die Masthubstufe(n) und/oder das Lastaufnahmemittel separat und unabhängig voneinander im Lastsenkbetrieb abzusenken.

[0013] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist das Flurförderzeug durch eine Steuerung fortgebildet, die dazu eingerichtet ist, im Lastsenkbetrieb beim Absenken des Lastaufnahmemittels die Senkventile gleichzeitig zu öffnen. Durch ein gleichzeitiges Öffnen der beiden Senkventile werden die Masthubstufe(n) und das Lastaufnahmemittel zumindest zu Beginn des Vorgangs gleichzeitig abgesenkt. Das Lastaufnahmemittel wird besonders schnell abgesenkt.

[0014] Es ist ferner insbesondere vorgesehen, dass die Senkventile Proportionalventile sind und die Steuerung ferner dazu eingerichtet ist, einen ersten Volumenstrom durch das erste Senkventil und einen zweiten Volumenstrom durch das zweite Senkventil so zu steuern oder zu regeln, dass im Lastsenkbetrieb beim Absenken des Lastaufnahmemittels die zumindest eine Masthubstufe und das Lastaufnahmemittel eine untere Endposition zumindest näherungsweise gleichzeitig erreichen.

[0015] Gemäß dieser Ausführungsform kann ein homogenes und vergleichbares Verhalten des Flurförderzeugs beim Absenken des Lasthebemittels aus unterschiedlichen Hubhöhen erreicht werden. Dies erleichtert die Bedienbarkeit des Flurförderzeugs. Außerdem kann eine gleichmäßige Absenkgeschwindigkeit des Lastaufnahmemittels über den gesamten Absenkvorgang hinweg erreicht werden.

[0016] Um eine entsprechende Regelung bereitzustellen, ist beispielsweise ein Wegaufnehmer am Masthub und am Freihub vorgesehen, so dass die jeweilige Ge-

schwindigkeit, mit der der Masthub bzw. der Freihub aus- bzw. eingefahren werden, feststellbar ist. Ausgehend von diesem Messwert ist eine Regelung möglich, mit der ein gleichmäßiger und homogener Absenkvorgang erreicht werden kann, insbesondere so, dass die Masthubstufe und das Lastaufnahmemittel ihre untere Endposition zumindest näherungsweise gleichzeitig erreichen.

[0017] Das Flurförderzeug ist ferner insbesondere dadurch fortgebildet, dass das hydraulische System eine Hydraulikpumpe umfasst, die in eine hydraulische Zuleitung integriert ist und im Lasthubbetrieb zum Beaufschlagen des zumindest einen Masthubzylinders und des zumindest einen Freihubzylinders mit unter Druck stehender Hydraulikflüssigkeit eingerichtet ist, wobei sich die hydraulische Zuleitung zwischen der Hydraulikpumpe und den Hubzylindern in einen ersten und einen zweiten Versorgungsast aufgabelt und der erste Versorgungsast zu dem Freihubzylinder und der zweite Versorgungsast zu dem Masthubzylinder verläuft, wobei ein als Proportionalventil ausgestaltetes Hubventil in die hydraulische Zuleitung integriert ist, mit dem ein Verhältnis zwischen den Volumenströmen im ersten und im zweiten Versorgungsast veränderbar ist.

[0018] Gemäß dieser Ausführungsform ist nicht nur ein zumindest zeitweise gleichzeitiges Einfahren des Hubmastes bzw. der Masthubstufen und der Freihubstufe im Lastsenkbetrieb sondern auch ein zumindest zeitweise gleichzeitiges Ausfahren des Hubmastes und der Freihubstufe während des Lasthubbetriebes möglich. Auf diese Weise kann neben der Umschlagleistung auch die Handhabung und Bedienbarkeit des Flurförderzeugs weiter verbessert werden.

[0019] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Freihubzylinder einen ersten Querschnitt und der Hubzylinder einen zweiten Querschnitt aufweisen, wobei der erste Querschnitt größer als der zweite Querschnitt ist und das Hubventil in den ersten Versorgungsast integriert ist. Die Anordnung des Hubventils im ersten Versorgungsast ist vorteilhaft, da mittels des Hubventils der effektive hydraulische Strömungsquerschnitt des ersten Versorgungsastes verringert werden kann. So ist es möglich, dass durch entsprechende Wahl oder Einstellung des effektiven hydraulischen Strömungsquerschnitts dieses Versorgungsastes der Freihubzylinder und der Hubzylinder gleichzeitig ausgefahren werden können.

[0020] Das Flurförderzeug ist ferner durch eine Steuerung fortgebildet, die dazu eingerichtet ist, das Hubventil derart anzusteuern, dass im Lasthubbetrieb der Freihubzylinder und der Masthubzylinder zumindest zeitweise gleichzeitig ausgefahren werden. Insbesondere ist vorgesehen, dass die Steuerung dazu eingerichtet ist, das Hubventil derart anzusteuern, dass ein ruckfreier Übergang zwischen Freihub und Masthub erreicht wird.

[0021] Die Steuerung oder Steuerungseinheit ist insbesondere ein Teil der Betriebssteuerung oder Betriebssteuerungseinheit des Flurfahrzeugs.

[0022] Die Aufgabe wird außerdem gelöst durch ein

hydraulisches System für ein Flurförderzeug mit einem Hubmast mit zumindest einer Masthubstufe und mit einer Freihubstufe, mit der ein Lastaufnahmemittel entlang des Hubmastes verfahrbar ist, wobei das hydraulische System zumindest einen Masthubzylinder zum Antreiben der zumindest einen Masthubstufe und zumindest einen Freihubzylinder zum Antreiben der zumindest einen Freihubstufe umfasst, wobei das hydraulische System dadurch fortgebildet ist, dass dieses zum zumindest zeitweise gleichzeitigen Versorgen des zumindest einen Masthubzylinders und des zumindest einen Freihubzylinders mit einer Hydraulikflüssigkeit im Lasthubbetrieb und/oder im Lastsenkbetrieb eingerichtet ist.

[0023] Auf das hydraulische System treffen gleiche oder ähnliche Vorteile zu, wie sie bereits im Hinblick auf das Flurförderzeug selbst erwähnt wurden. Das hydraulische System erlaubt es, ein Flurförderzeug bereitzustellen, bei welchem das Lastaufnahmemittel schneller als bisher abgesenkt werden kann. Somit ist es möglich, mithilfe des hydraulischen Systems gemäß Aspekten der Erfindung ein Flurförderzeug so auszurüsten, dass dieses eine höhere Umschlagsleistung erzielt. Das hydraulische System ist vor allem im Hinblick auf die mögliche Auf- oder Umrüstung bestehender Flurfahrzeuge interessant und vorteilhaft.

[0024] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform ist vorgesehen, dass das hydraulische System dadurch fortgebildet ist, dass es eine erste hydraulische Rückleitung umfasst, die zwischen dem zumindest einen Freihubzylinder und einem Vorratsbehälter für die Hydraulikflüssigkeit verläuft und das hydraulische System ferner eine zweite separate hydraulische Rückleitung umfasst, die zwischen dem zumindest einen Masthubzylinder und dem Vorratsbehälter verläuft, wobei in die erste Rückleitung ein erstes Senkventil und in die zweite Rückleitung ein zweites Senkventil integriert ist.

[0025] Ferner ist insbesondere vorgesehen, dass das hydraulische System ferner eine Hydraulikpumpe umfasst, die in eine hydraulische Zuleitung integriert ist und im Lasthubbetrieb zum Beaufschlagen des zumindest einen Masthubzylinders und des zumindest einen Freihubzylinders mit unter Druck stehender Hydraulikflüssigkeit eingerichtet ist, wobei sich die hydraulische Zuleitung zwischen der Hydraulikpumpe und den Hubzylindern in einen ersten und einen zweiten Versorgungsast aufgabelt und der erste Versorgungsast zu dem Freihubzylinder und der zweite Versorgungsast zu dem Masthubzylinder verläuft, wobei ein als Proportionalventil ausgestaltetes Hubventil in die hydraulische Zuleitung integriert ist, mit dem ein Verhältnis zwischen den Volumenströmen im ersten und im zweiten Versorgungsast veränderbar ist.

[0026] Die Aufgabe wird außerdem gelöst durch ein Verfahren zum Betreiben eines hydraulischen Systems eines Flurförderzeugs mit einem Hubmast mit zumindest einer Masthubstufe und mit einer Freihubstufe, mit der ein Lastaufnahmemittel entlang des Hubmastes verfahrbar ist, wobei das hydraulische System zumindest einen

Masthubzylinder zum Antreiben der zumindest einen Masthubstufe und zumindest einen Freihubzylinder zum Antreiben der Freihubstufe umfasst, wobei das hydraulische System dadurch fortgebildet ist, dass es derart betrieben wird, dass im Lasthubbetrieb und/oder im Lastsenkbetrieb der zumindest eine Masthubzylinder und der zumindest eine Freihubzylinder zumindest zeitweise gleichzeitig betätigt werden.

[0027] Auch auf das Verfahren zum Betreiben des hydraulischen Systems treffen gleiche oder ähnliche Vorteile zu wie sie bereits im Hinblick auf das Flurförderzeug oder auch im Hinblick auf das hydraulische System erwähnt wurden.

[0028] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform ist das Verfahren dadurch fortgebildet, dass das hydraulische System eine erste hydraulische Rückleitung umfasst, die zwischen dem zumindest einen Freihubzylinder und einem Vorratsbehälter für die Hydraulikflüssigkeit verläuft und das hydraulische System ferner eine separate zweite hydraulische Rückleitung umfasst, die zwischen dem zumindest einen Masthubzylinder und dem Vorratsbehälter verläuft, wobei in die erste Rückleitung ein erstes Senkventil und in die zweite Rückleitung ein zweites Senkventil integriert ist, und wobei im Lastsenkbetrieb beim Ablassen des Lastaufnahmemittels das erste Senkventil und das zweite Senkventil gleichzeitig geöffnet werden.

[0029] In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Senkventile Proportionalventile sind und ein erster Volumenstrom durch das erste Senkventil und ein zweiter Volumenstrom durch das zweite Senkventil so gesteuert oder geregelt werden, dass beim Absenken des Lastaufnahmemittels die zumindest eine Masthubstufe und das Lastaufnahmemittel eine untere Endposition zumindest näherungsweise gleichzeitig erreichen.

[0030] Ferner ist das Verfahren vorteilhaft dadurch fortgebildet, dass das hydraulische System eine Hydraulikpumpe umfasst, die in eine hydraulische Zuleitung integriert ist und mit der im Lasthubbetrieb der zumindest eine Masthubzylinder und der zumindest eine Freihubzylinder mit unter Druck stehender Hydraulikflüssigkeit beaufschlagt wird, wobei sich die hydraulische Zuleitung zwischen der Hydraulikpumpe und den Hubzylindern in einen ersten und einen zweiten Versorgungsast aufgabelt und der erste Versorgungsast zu dem Freihubzylinder und der zweite Versorgungsast zu dem Masthubzylinder verläuft, wobei ein als Proportionalventil ausgestaltetes Hubventil in die hydraulische Zuleitung integriert ist, mit dem ein Verhältnis zwischen einem Volumenstrom im ersten und im zweiten Versorgungsast veränderbar ist, wobei der Freihubzylinder einen ersten Querschnitt und der Masthubzylinder einen zweiten Querschnitt aufweisen, wobei der erste Querschnitt größer als der zweite Querschnitt ist und das Hubventil in den ersten Versorgungsast integriert ist und wobei das Hubventil derart angesteuert wird, dass der Freihubzylinder und der Masthubzylinder zumindest zeitweise gleichzeitig ausgefahren werden.

[0031] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass in Abhängigkeit von einem Betriebsmodus des Flurförderzeugs und/oder in Abhängigkeit von einer vorgewählten Hubhöhe des Lastaufnahmemittels das Hubventil in eine erste Stellung für ein sequentielles Ausfahren des Freihubzylinders und des Masthubzylinders oder in eine zweite Stellung für ein zumindest zeitweise gleichzeitiges Ausfahren gebracht wird.

[0032] Der entsprechende Betriebsmodus kann beispielsweise manuell angewählt werden. Es ist jedoch ebenso vorgesehen, dass ein entsprechender Betriebsmodus, bei dem die Masthubstufe und die Freihubstufe gleichzeitig verfahren werden, ausgewählt wird, wenn beispielsweise manuell eine Hubhöhe eingegeben wird, welche außerhalb des ausschließlich mittels des Freihubs erreichbaren Bereiches liegt.

[0033] Weitere Merkmale der Erfindung werden aus der Beschreibung erfindungsgemäßer Ausführungsformen zusammen mit den Ansprüchen und den beigefügten Zeichnungen ersichtlich. Erfindungsgemäße Ausführungsformen können einzelne Merkmale oder eine Kombination mehrerer Merkmale erfüllen.

[0034] Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben, wobei bezüglich aller im Text nicht näher erläuterten erfindungsgemäßen Einzelheiten ausdrücklich auf die Zeichnungen verwiesen wird. Es zeigen:

Fig. 1 ein Flurförderzeug in einer schematisch vereinfachten perspektivischen Darstellung,

Fig. 2 ein schematisches Schaltbild eines hydraulischen Systems,

Fig. 3a bis 3d einen Absenkvorgang eines Lastaufnahmemittels bei einem Flurförderzeug gemäß dem Stand der Technik aus einer maximal mit diesem Flurförderzeug erreichbaren Höhe und

Fig. 4a bis 4c einen Absenkvorgang eines Lastaufnahmemittels aus einer maximalen mit dem Flurförderzeug erreichbaren Höhe bei einem Flurförderzeug gemäß einem Ausführungsbeispiel.

[0035] In den Zeichnungen sind jeweils gleiche oder gleichartige Elemente und/oder Teile mit denselben Bezugsziffern versehen, so dass von einer erneuten Vorstellung jeweils abgesehen wird.

[0036] Fig. 1 zeigt ein Flurförderzeug 2, beispielhaft einen Gabelstapler, mit einem Hubmast 4, umfassend beispielhaft eine erste Masthubstufe 41, den Innenmast, und eine zweite Masthubstufe 42, den Mittelmast. Der Hubmast 4 wird von einem in Fig. 1 nicht dargestellten

Masthubzylinder (ebenso können mehrere Masthubzylinder vorgesehen sein) angetrieben. Der Hubmast 4 umfasst neben dem Innenmast und dem Mittelmast einen fest mit dem Fahrzeuggestell verbundenen Standmast.

Der Mittelmast wird beispielhaft von dem Masthubzylinder angetrieben, der Innenmast ist ebenfalls beispielhaft über eine Kette mit dem Mittelmast gekoppelt, so dass diese beiden Ausfahrmasten gleichzeitig ausfahren. Ferner umfasst das Flurförderzeug 2 eine Freihubstufe mit einem Lastaufnahmemittel 6, beispielhaft eine Gabel, das entlang des Innenmastes des Hubmastes 4 verfahrbar ist. Zu diesem Zweck umfasst die Freihubstufe einen Freihubzylinder 8. Der Freihubzylinder 8 kann das Lastaufnahmemittel 6 entlang der ersten Maststufe 41 des Hubmastes 4 verfahren.

[0037] Fig. 2 zeigt ein schematisches Schaltbild eines hydraulischen Systems 10, wie es gemäß einem Ausführungsbeispiel in das Flurförderzeug 2 integriert ist. Das hydraulische System 10 dient dazu, einen Masthubzylinder 12 und den Freihubzylinder 8, mit dem das Lastaufnahmemittel 6 verfahren wird, mit einer Hydraulikflüssigkeit 14, zu versorgen. Die Hydraulikflüssigkeit wird einem Vorratsbehälter 16 entnommen und in diesen auch wieder zurückgeführt. Das hydraulische System 10 ist dazu eingerichtet, zumindest zeitweise den Masthubzylinder 12 und den Freihubzylinder 8 im Lasthubbetrieb und/oder im Senkbetrieb gleichzeitig zu betreiben.

[0038] Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist das hydraulische System 10 dazu eingerichtet, den Masthubzylinder 12 und den Freihubzylinder 8 sowohl im Lasthubbetrieb, d.h. beim Anheben des Lastaufnahmemittels 6, als auch im Lastsenkbetrieb, also beim Absenken des Lastaufnahmemittels 6, gleichzeitig zu betätigen.

[0039] Das hydraulische System 10 umfasst separate hydraulische Rückleitungen 18. Eine erste hydraulische Rückleitung 181 verläuft zwischen dem Freihubzylinder 8 und dem Vorratsbehälter 16. Ferner ist eine zweite hydraulische Rückleitung 182 umfasst, die zwischen dem Masthubzylinder 12 und dem Vorratsbehälter 16 verläuft. In die erste Rückleitung 181 ist ein erstes Senkventil 21 und in die zweite Rückleitung 182 ein zweites Senkventil 22 integriert. Bei den Senkventilen 21, 22 handelt es sich beispielsweise um Proportionalventile. Diese sind zwischen einer ersten Schaltstellung 21a, 22a, in der die Senkventile 21, 22 als Rückschlagventile arbeiten, und einer zweiten Schaltstellung 21b, 22b schaltbar. In der zweiten Schaltstellung 21b, 22b sind die Senkventile 21, 22 dazu eingerichtet, einen ersten Volumenstrom bzw. einen zweiten Volumenstrom zu steuern oder zu regeln. So steuert oder regelt das erste Senkventil 21 einen ersten Volumenstrom durch die erste Rückleitung 181, während das zweite Senkventil 22 einen zweiten Volumenstrom durch die zweite Rückleitung 182 steuert oder regelt. Die Senkventile 21, 22 sind separat voneinander ansteuerbar. Zum Steuern und/oder Regeln ist eine Steuerung 24 von dem hydraulischen System 10 umfasst, welche die beiden Senkventile 21, 22 über nicht dargestellte Verbindungsleitungen ansteuert.

[0040] Die Steuerung 24 ist derart eingerichtet bzw. programmiert, dass in einem Lastsenkbetrieb, d.h. beim Absenken des Lastaufnahmemittels 6, die Senkventile 21, 22 gleichzeitig öffnen. So werden der Freihubzylinder 8 der Freihubstufe und der Masthubzylinder 12 des Hubmasts 4 gleichzeitig eingefahren. Folglich sinkt das von der Freihubstufe betätigte Lastaufnahmemittel 6 entlang der ersten Masthubstufe 41 ab, während gleichzeitig der Masthubstufen 41, 42, einfahren.

[0041] Dieser neuartige Vorgang wird anhand eines Vergleichs der Fig. 3 und 4 erläutert. Die Fig. 3a bis 3d zeigen einen Absenkvorgang eines Lastaufnahmemittels 6, wie er bei einem Flurförderzeug gemäß dem Stand der Technik stattfindet. Fig. 3a zeigt das Flurförderzeug 2 mit vollständig ausgefahrenem Hubmast 4. Das Lastaufnahmemittel 6 befindet sich am oberen Anschlag der ersten Masthubstufe 41. Ein herkömmliches Flurförderzeug 2 umfasst eine gemeinsame Rückklaufleitung, mit der sowohl der Freihubzylinder 8 als auch der Masthubzylinder 12 druckentlastet werden.

[0042] Der Freihubzylinder 8 und der Masthubzylinder 12 weisen unterschiedliche Querschnitte auf. Diese sind so gewählt, dass bei einem ersten Druck p_1 (vgl. Fig. 2) der hydraulischen Flüssigkeit 14 zunächst der Freihubzylinder 8 ausfährt. Erreicht die Freihubstufe den oberen Anschlag des Hubmastes 4, genauer der ersten Masthubstufe 41 (diese Situation zeigt die Fig. 3c), so steigt der Druck der Hydraulikflüssigkeit 14 im hydraulischen System 10 weiter an, bis er den gegenüber p_1 größeren Wert p_2 erreicht. Bei Überschreiten des hydraulischen Druckes p_2 beginnen die Masthubstufen 41, 42 auszufahren. Die einzelnen Masthubzylinder 12 der Masthubstufen 41, 42 können wiederum so ausgestaltet sein, dass ihre unterschiedlichen Querschnitte dafür sorgen, dass zunächst die erste Masthubstufe 41 und anschließend die zweite Masthubstufe 42 ausfährt.

[0043] Im in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel fahren die beiden Masthubstufen 41, 42 in etwa gleichzeitig ein. Beim Ablassen der Hydraulikflüssigkeit 14 fahren der Hubmast 4 und die Freihubstufe in umgekehrter Reihenfolge ein. Ausgehend von einer Situation bei maximal ausgefahrenem Hubmast 4 und einem Lastaufnahmemittel 6 am oberen Anschlag der ersten Masthubstufe 41 (vgl. Fig. 3a) fährt zunächst der Hubmast 4 ein (vgl. Fig. 3b). Da der Druck nach wie vor oberhalb von p_1 liegt, verbleibt die Freihubstufe und somit das Lastaufnahmemittel 6 am oberen Anschlag, bis der Hubmast 4 vollständig eingefahren ist (vgl. Fig. 3c). Erst wenn anschließend der hydraulische Druck im hydraulischen System 10 weiter sinkt, nämlich unterhalb des Wertes von p_1 , fährt auch die Freihubstufe ein und das Lastaufnahmemittel 6 sinkt an den unteren Anschlag.

[0044] Die Fig. 4a bis 4c zeigen einen Absenkvorgang eines Lastaufnahmemittels 6 eines Flurförderzeugs 2 gemäß einem Ausführungsbeispiel.

[0045] Fig. 4a zeigt das Flurförderzeug 2 mit vollständig ausgefahrenem Hubmast 4, wobei sich außerdem

das Lastaufnahmemittel 6 am oberen Anschlag der ersten Masthubstufe 41 befindet. Diese Situation ist identisch zu der in Fig. 3a gezeigten. Im Lastsenkbetrieb werden bei dem in Fig. 4 dargestellten Flurförderzeug 2 die Freihubstufe und die Masthubstufen 41, 42 durch gleichzeitiges Öffnen des ersten und zweiten Senkventils 21, 22 (vgl. Fig. 2) synchron abgesenkt. Fig. 4b zeigt das Flurförderzeug 2 nach einem ersten Zeitintervall, nach dem auch das herkömmliche Flurförderzeug 2 in Fig. 3b dargestellt ist. Im Gegensatz zu dem herkömmlichen Flurförderzeug 2 in Fig. 3b ist bei dem Flurförderzeug 2 gemäß einem Ausführungsbeispiel in Fig. 4b das Lastaufnahmemittel 6 bereits am unteren Anschlag der ersten Masthubstufe 41 angelangt. Es befindet sich somit bereits deutlich tiefer als das Lastaufnahmemittel 6 bei dem herkömmlichen Flurförderzeug 2. Während eines weiteren Zeitintervalls sinkt der Hubmast 4 vollständig ein und das Lastaufnahmemittel 6 erreicht den untersten Anschlag (Fig. 4c). Bei einem herkömmlichen Flurförderzeug 2 (vgl. Fig. 3c) befindet sich nach diesem Zeitintervall das Lastaufnahmemittel 6 noch am oberen Anschlag der ersten Masthubstufe 41.

[0046] Wie ein Vergleich der Fig. 3 und 4 zeigt, wird bei dem Flurförderzeug 2 gemäß einem Ausführungsbeispiel das Lastaufnahmemittel 6 wesentlich schneller abgesenkt. Es wird genau dasjenige Zeitintervall eingespart, welches das Lastaufnahmemittel 6 bei einem herkömmlichen Flurförderzeug 2 braucht, um entlang einer Masthubstufe 41, 42 abgesenkt zu werden.

[0047] Es ist gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel vorgesehen, dass die Steuerung 24 derart eingerichtet ist, dass das Absenken des Hubmastes 4 und der Freihubstufe, welche das Lastaufnahmemittel 6 bewegt, so gesteuert oder geregelt wird, dass die Masthubstufen 41, 42 und das Lastaufnahmemittel 6 den unteren Anschlag zumindest näherungsweise gleichzeitig erreichen. So kann ein homogener Absenkvorgang erreicht werden, was die Bedienung des Flurförderzeugs 2 für die Bedienperson vereinfacht.

[0048] Um das Lastaufnahmemittel 6 im Lasthubbetrieb anheben zu können, umfasst das hydraulische System 10 des Flurfahrzeugs 2 eine Hydraulikpumpe 26, welche Hydraulikflüssigkeit 14 aus dem Vorratsbehälter 16 über eine hydraulische Zuleitung 28 entnimmt. Die Hydraulikpumpe 26 ist in die hydraulische Zuleitung 28 integriert. Im Lasthubbetrieb dient die Hydraulikpumpe 26 zum Beaufschlagen des Masthubzylinders 12 und des Freihubzylinders 8 mit unter Druck stehender Hydraulikflüssigkeit 14.

[0049] Die hydraulische Zuleitung 28 gabelt sich zwischen der Hydraulikpumpe 26 und den Hubzylindern, d. h. dem Freihubzylinder 8 und dem Masthubzylinder 12, in einen ersten Versorgungsast 31 und in einen zweiten Versorgungsast 32. Der erste Versorgungsast 31 führt zu dem Freihubzylinder 8, der zweite Versorgungsast 32 führt zu dem Masthubzylinder 12. Die beiden Versorgungsäste 31, 32 werden ebenfalls als Teil der hydraulischen Zuleitung 28 aufgefasst. In den ersten Versor-

gungsast 31 ist ein Hubventil 34 integriert, welches als Proportionalventil ausgestaltet sein kann. Das Hubventil 34 kann ebenso wie die Hydraulikpumpe 26 über die Steuerung 24 gesteuert oder geregelt werden.

[0050] Über die Einstellungen des Hubventils 34 kann ein Verhältnis zwischen den Volumenströmen im ersten und zweiten Versorgungsast 31, 32 verändert werden. Der Freihubzylinder 8 weist einen ersten Querschnitt auf und der Masthubzylinder 12 weist einen zweiten Querschnitt auf, wobei der erste Querschnitt größer ist als der zweite Querschnitt. Aus diesem Grund wird der Freihubzylinder 8 bei einem ersten Druck p1 aktiviert, wobei der Druck p1 kleiner ist als der Druck p2, bei dem der Masthubzylinder 12 aktiviert wird. Über die Einstellungen des Hubventils 34 kann der wirksame hydraulische Strömungsquerschnitt der Hubzylinder 8, 12 variabel eingestellt werden, so dass es möglich ist, beide Hubzylinder 8, 12 gleichzeitig auszufahren. Dies erfolgt in der ersten Schaltstellung 34a des Hubventils 34. In der zweiten Schaltstellung 34b kann der Freihub gesperrt werden, so dass ausschließlich der Masthubzylinder 12 betätigt wird. Es ist außerdem durch die dynamische Einstellung des Hubventils 34 möglich, einen sanften Übergang zwischen einem von dem Freihubzylinder 8 bewerkstelligten Hub des Lastaufnahmemittels 6 und einem von dem Masthubzylinder 12 bewirkten Hub desselben zu erreichen.

[0051] Um ein Rückfließen der Hydraulikflüssigkeit 14 in dem ersten und zweiten Versorgungsast 32, 32 zu vermeiden, ist jeweils ein Rückschlagventil 36 in den jeweiligen Versorgungsast integriert.

[0052] Alle genannten Merkmale, auch die den Zeichnungen allein zu entnehmenden sowie auch einzelne Merkmale, die in Kombination mit anderen Merkmalen offenbart sind, werden allein und in Kombination als erfindungswesentlich angesehen. Erfindungsgemäße Ausführungsformen können durch einzelne Merkmale oder eine Kombination mehrerer Merkmale erfüllt sein. Im Rahmen der Erfindung sind Merkmale, die mit "insbesondere" oder "vorzugsweise" gekennzeichnet sind, als fakultative Merkmale zu verstehen.

Bezugszeichenliste

[0053]

2	Flurförderzeug
4	Hubmast
6	Lastaufnahmemittel
8	Freihubzylinder
10	hydraulisches System
12	Masthubzylinder
14	Hydraulikflüssigkeit
16	Vorratsbehälter
18	hydraulische Rückleitung
21	erstes Senkventil
22	zweites Senkventil
21a, 22a, 34a	erste Schaltstellung

21b, 22b, 34b	zweite Schaltung
24	Steuerung
26	Hydraulikpumpe
28	Zuleitung
5 31	erster Versorgungsast
32	zweiter Versorgungsast
34	Hubventil
36	Rückschlagventil
41	erste Masthubstufe
10 42	zweite Masthubstufe
181	erste hydraulische Rückleitung
182	zweite hydraulische Rückleitung

15 **Patentansprüche**

1. Flurförderzeug (2) mit einem Hubmast (4) mit zumindest einer von zumindest einem Masthubzylinder (12) angetriebenen Masthubstufe (41, 42) und mit einer von zumindest einem Freihubzylinder (8) angetriebenen Freihubstufe, mit der ein Lastaufnahmemittel (6) entlang des Hubmastes (4) verfahrbar ist, **gekennzeichnet durch** ein hydraulisches System (10) zum Versorgen des zumindest einen Masthubzylinders (12) und des zumindest einen Freihubzylinders (8) mit einer Hydraulikflüssigkeit (14), wobei das hydraulische System (10) zum zumindest zeitweise gleichzeitigen Betätigen des zumindest einen Masthubzylinders (12) und des zumindest einen Freihubzylinders (8) im Lasthubbetrieb und/oder im Lastsenkbetrieb eingerichtet ist.
2. Flurförderzeug (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das hydraulische System (10) zum Entlasten des zumindest einen Masthubzylinders (12) und des zumindest einen Freihubzylinders (8) im Lastsenkbetrieb separate hydraulische Rückleitungen (18) umfasst.
3. Flurförderzeug (2) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das hydraulische System (10) eine erste hydraulische Rückleitung (181) umfasst, die zwischen dem zumindest einen Freihubzylinder (8) und einem Vorratsbehälter (16) für die Hydraulikflüssigkeit (14) verläuft und das hydraulische System (10) ferner eine zweite hydraulische Rückleitung (182) umfasst, die zwischen dem zumindest einen Masthubzylinder (12) und dem Vorratsbehälter (16) verläuft, wobei in die erste Rückleitung (181) ein erstes Senkventil (21) und in die zweite Rückleitung (182) ein zweites Senkventil (22) integriert ist.
4. Flurförderzeug (2) nach Anspruch 3, **gekennzeichnet durch** eine Steuerung (24), die dazu eingerichtet ist, im Lastsenkbetrieb beim Absenken des Lastaufnahmemittels (6) die Senkventile (21, 22) gleichzeitig zu öffnen.

5. Flurförderzeug (2) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Senkventile (21, 22) Proportionalventile sind und die Steuerung (24) ferner dazu eingerichtet ist, einen ersten Volumenstrom durch das erste Senkventil (21) und einen zweiten Volumenstrom durch das zweite Senkventil (22) so zu steuern oder zu regeln, dass im Lastsenkbetrieb beim Absenken des Lastaufnahmemittels (6) die zumindest eine Masthubstufe (41, 42) und das Lastaufnahmemittel (6) eine untere Endposition zumindest näherungsweise gleichzeitig erreichen.
6. Flurförderzeug (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das hydraulische System (10) eine Hydraulikpumpe (26) umfasst, die in eine hydraulische Zuleitung (28) integriert ist und im Lasthubbetrieb zum Beaufschlagen des zumindest einen Masthubzylinders (12) und des zumindest einen Freihubzylinders (8) mit unter Druck stehender Hydraulikflüssigkeit (14) eingerichtet ist, wobei sich die hydraulische Zuleitung (28) zwischen der Hydraulikpumpe (26) und den Hubzylindern (8, 12) in einen ersten und einen zweiten Versorgungsast (31, 32) aufgabelt und der erste Versorgungsast (31) zu dem Freihubzylinder (8) und der zweite Versorgungsast (32) zu dem Masthubzylinder (12) verläuft, wobei ein als Proportionalventil ausgestaltetes Hubventil (34) in die hydraulische Zuleitung (28) integriert ist, mit dem ein Verhältnis zwischen den Volumenströmen im ersten und im zweiten Versorgungsast (31, 32) veränderbar ist.
7. Flurförderzeug (2) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Freihubzylinder (8) einen ersten Querschnitt und der Hubzylinder (12) einen zweiten Querschnitt aufweisen, wobei der erste Querschnitt größer als der zweite Querschnitt ist und das Hubventil (34) in den ersten Versorgungsast (31) integriert ist.
8. Flurförderzeug (2) nach Anspruch 6 oder 7, **gekennzeichnet durch** eine Steuerung (24), die dazu eingerichtet ist, das Hubventil (34) derart anzusteuern, dass im Lasthubbetrieb der Freihubzylinder (8) und der Masthubzylinder (12) zumindest zeitweise gleichzeitig ausgefahren werden.
9. Hydraulisches System (10) für ein Flurförderzeug (2) mit einem Hubmast (4) mit zumindest einer Masthubstufe (41, 42) und mit einer Freihubstufe, mit der ein Lastaufnahmemittel (6) entlang des Hubmastes (4) verfahrbar ist, wobei das hydraulische System (10) zumindest einen Masthubzylinder (12) zum Antreiben der zumindest einen Masthubstufe (41, 42) und zumindest einen Freihubzylinder (8) zum Antreiben der zumindest einen Freihubstufe umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** das hydraulische System (10) zum zumindest zeitweise gleichzeitigen
- Versorgen des zumindest einen Masthubzylinders (12) und des zumindest einen Freihubzylinders (8) mit einer Hydraulikflüssigkeit (14) im Lasthubbetrieb und/oder im Lastsenkbetrieb eingerichtet ist.
10. Hydraulisches System (10) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das hydraulische System (10) eine erste hydraulische Rückleitung (181) umfasst, die zwischen dem zumindest einen Freihubzylinder (8) und einem Vorratsbehälter (16) für die Hydraulikflüssigkeit (14) verläuft und das hydraulische System (10) ferner eine zweite separate hydraulische Rückleitung (182) umfasst, die zwischen dem zumindest einen Masthubzylinder (12) und dem Vorratsbehälter (16) verläuft, wobei in die erste Rückleitung (181) ein erstes Senkventil (21) und in die zweite Rückleitung (182) ein zweites Senkventil (22) integriert ist.
11. Hydraulisches System (10) nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das hydraulische System (10) ferner eine Hydraulikpumpe (26) umfasst, die in eine hydraulische Zuleitung (28) integriert ist und im Lasthubbetrieb zum Beaufschlagen des zumindest einen Masthubzylinders (12) und des zumindest einen Freihubzylinders (8) mit unter Druck stehender Hydraulikflüssigkeit (14) eingerichtet ist, wobei sich die hydraulische Zuleitung (28) zwischen der Hydraulikpumpe (26) und den Hubzylindern (8, 12) in einen ersten und einen zweiten Versorgungsast (31, 32) aufgabelt und der erste Versorgungsast (31) zu dem Freihubzylinder (8) und der zweite Versorgungsast (32) zu dem Masthubzylinder (12) verläuft, wobei ein als Proportionalventil ausgestaltetes Hubventil (34) in die hydraulische Zuleitung (28) integriert ist, mit dem ein Verhältnis zwischen den Volumenströmen im ersten und im zweiten Versorgungsast (31, 32) veränderbar ist.
12. Verfahren zum Betreiben eines hydraulischen Systems (10) eines Flurförderzeugs (2) mit einem Hubmast (4) mit zumindest einer Masthubstufe (41, 42) und mit einer Freihubstufe, mit der ein Lastaufnahmemittel (6) entlang des Hubmastes (4) verfahrbar ist, wobei das hydraulische System (10) zumindest einen Masthubzylinder (12) zum Antreiben der zumindest einen Masthubstufe (41, 42) und zumindest einen Freihubzylinder (8) zum Antreiben der Freihubstufe umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** das hydraulische System (10) derart betrieben wird, dass im Lasthubbetrieb und/oder im Lastsenkbetrieb der zumindest eine Masthubzylinder (12) und der zumindest eine Freihubzylinder (8) zumindest zeitweise gleichzeitig betätigt werden.
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das hydraulische System (10) eine erste hydraulische Rückleitung (181) umfasst, die

zwischen dem zumindest einen Freihubzylinder (8) und einem Vorratsbehälter (16) für die Hydraulikflüssigkeit (14) verläuft und das hydraulische System (10) ferner eine separate zweite hydraulische Rückleitung (182) umfasst, die zwischen dem zumindest einen Masthubzylinder (12) und dem Vorratsbehälter (16) verläuft, wobei in die erste Rückleitung (181) ein erstes Senkventil (21) und in die zweite Rückleitung (182) ein zweites Senkventil (22) integriert ist, und wobei im Lastsenkbetrieb beim Ablassen des Lastaufnahmemittels (6) das erste Senkventil (21) und das zweite Senkventil (22) gleichzeitig geöffnet werden.

Stellung für ein sequentielles Ausfahren des Freihubzylinders (8) und des Masthubzylinders (12) oder in eine zweite Stellung für ein zumindest zeitweise gleichzeitiges Ausfahren gebracht wird.

- 5
- 10
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Senkventile (21, 22) Proportionalventile sind und ein erster Volumenstrom durch das erste Senkventil (21) und ein zweiter Volumenstrom durch das zweite Senkventil (22) so gesteuert oder geregelt werden, dass beim Absenken des Lastaufnahmemittels (6) die zumindest eine Masthubstufe (41, 42) und das Lastaufnahmemittel (6) eine untere Endposition zumindest näherungsweise gleichzeitig erreichen.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das hydraulische System (10) eine Hydraulikpumpe (26) umfasst, die in eine hydraulische Zuleitung (28) integriert ist und mit der im Lasthubbetrieb der zumindest eine Masthubzylinder (12) und der zumindest eine Freihubzylinder (8) mit unter Druck stehender Hydraulikflüssigkeit (14) beaufschlagt wird, wobei sich die hydraulische Zuleitung (28) zwischen der Hydraulikpumpe (26) und den Hubzylindern (8, 12) in einen ersten und einen zweiten Versorgungsast (31, 32) aufgabelt und der erste Versorgungsast (31) zu dem Freihubzylinder (8) und der zweite Versorgungsast (32) zu dem Masthubzylinder (12) verläuft, wobei ein als Proportionalventil ausgestaltetes Hubventil (34) in die hydraulische Zuleitung (28) integriert ist, mit dem ein Verhältnis zwischen einem Volumenstrom im ersten und im zweiten Versorgungsast (31, 32) veränderbar ist, wobei der Freihubzylinder (8) einen ersten Querschnitt und der Masthubzylinder (12) einen zweiten Querschnitt aufweisen, wobei der erste Querschnitt größer als der zweite Querschnitt ist und das Hubventil (34) in den ersten Versorgungsast (31) integriert ist und wobei das Hubventil (34) derart angesteuert wird, dass der Freihubzylinder (8) und der Masthubzylinder (12) zumindest zeitweise gleichzeitig ausgefahren werden.
16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Abhängigkeit von einem Betriebsmodus des Flurförderzeugs (2) und/oder in Abhängigkeit von einer vorgewählten Hubhöhe des Lastaufnahmemittels (6) das Hubventil (34) in eine erste

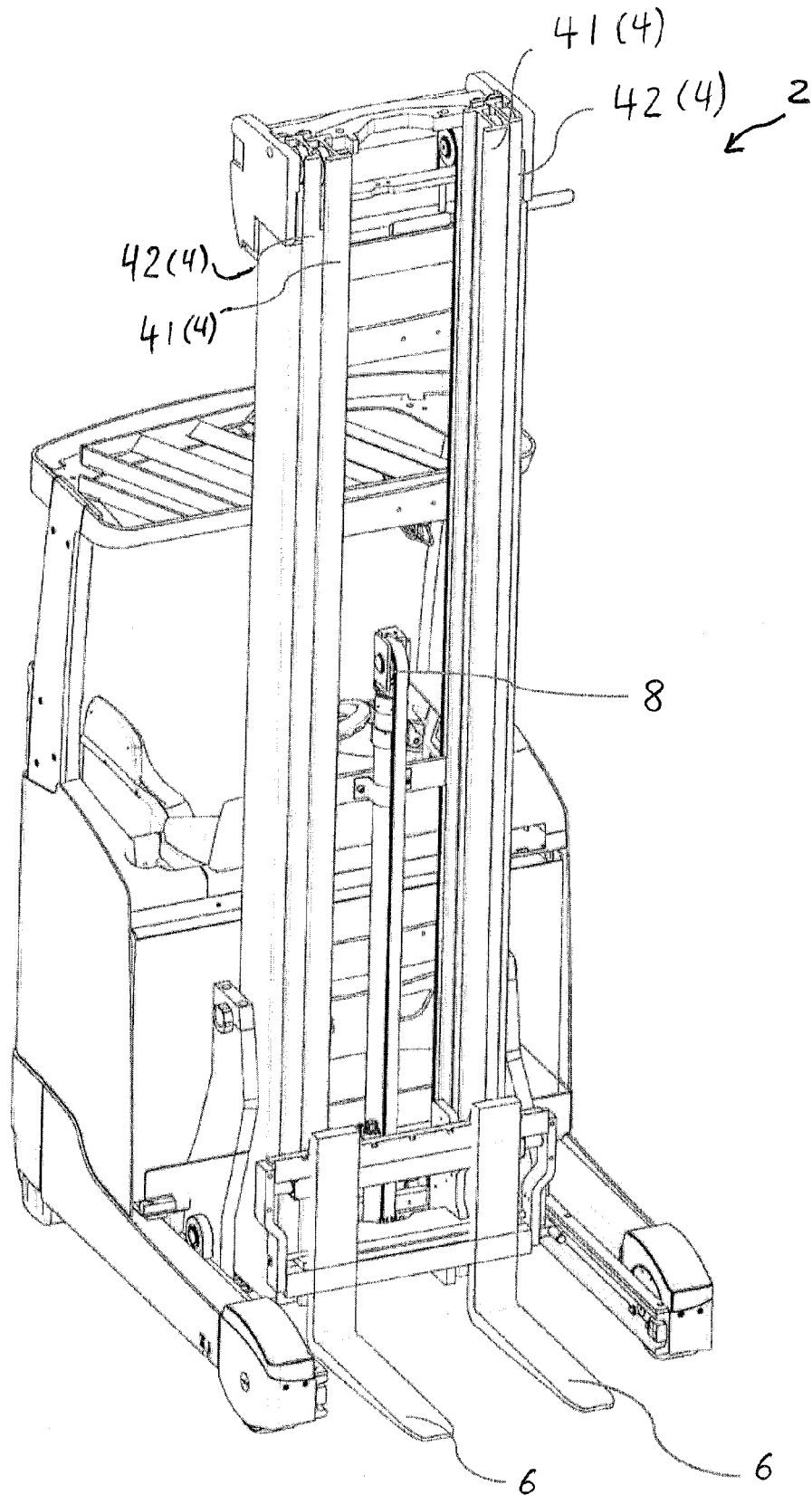


Fig. 1

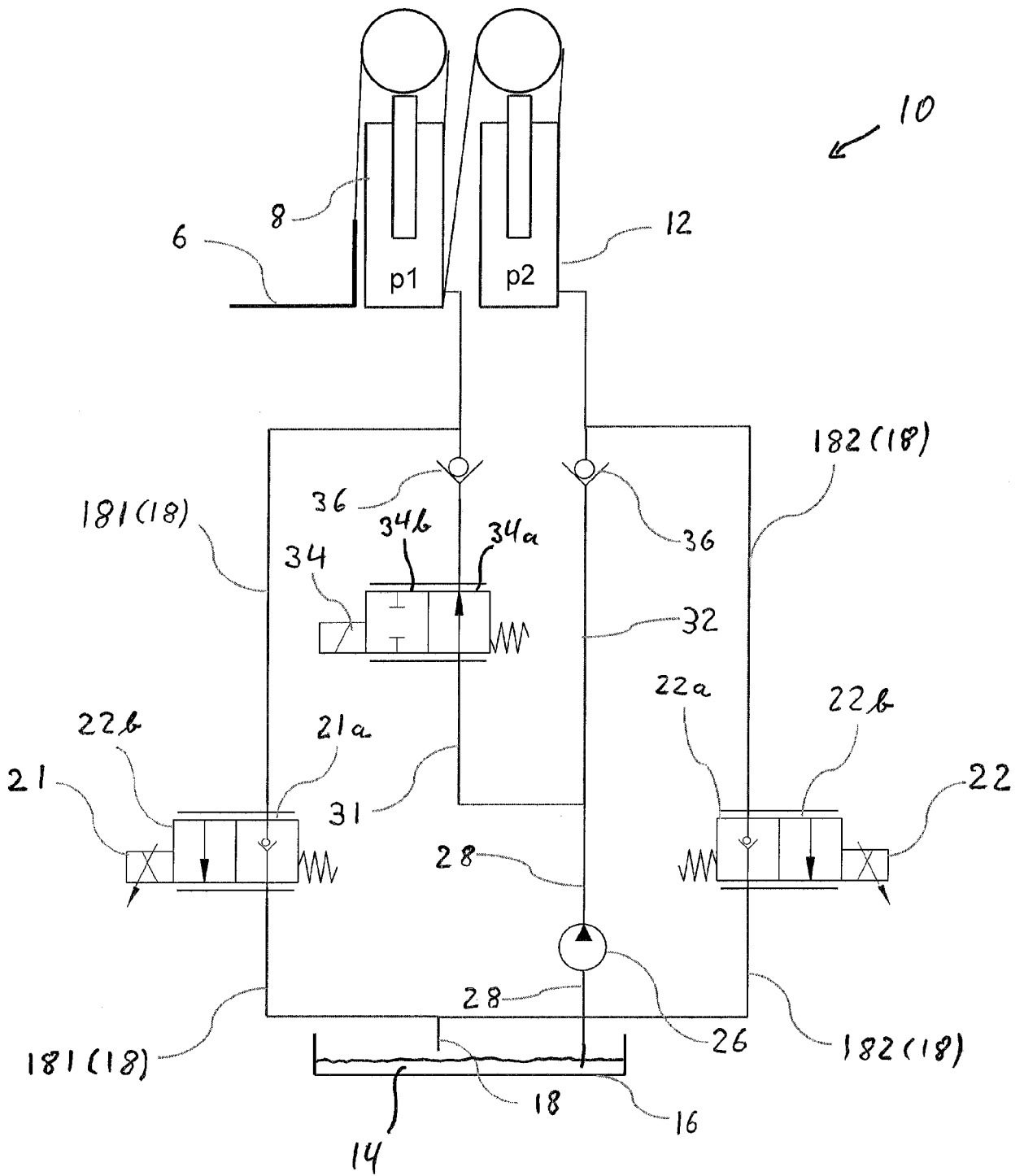


Fig. 2

24

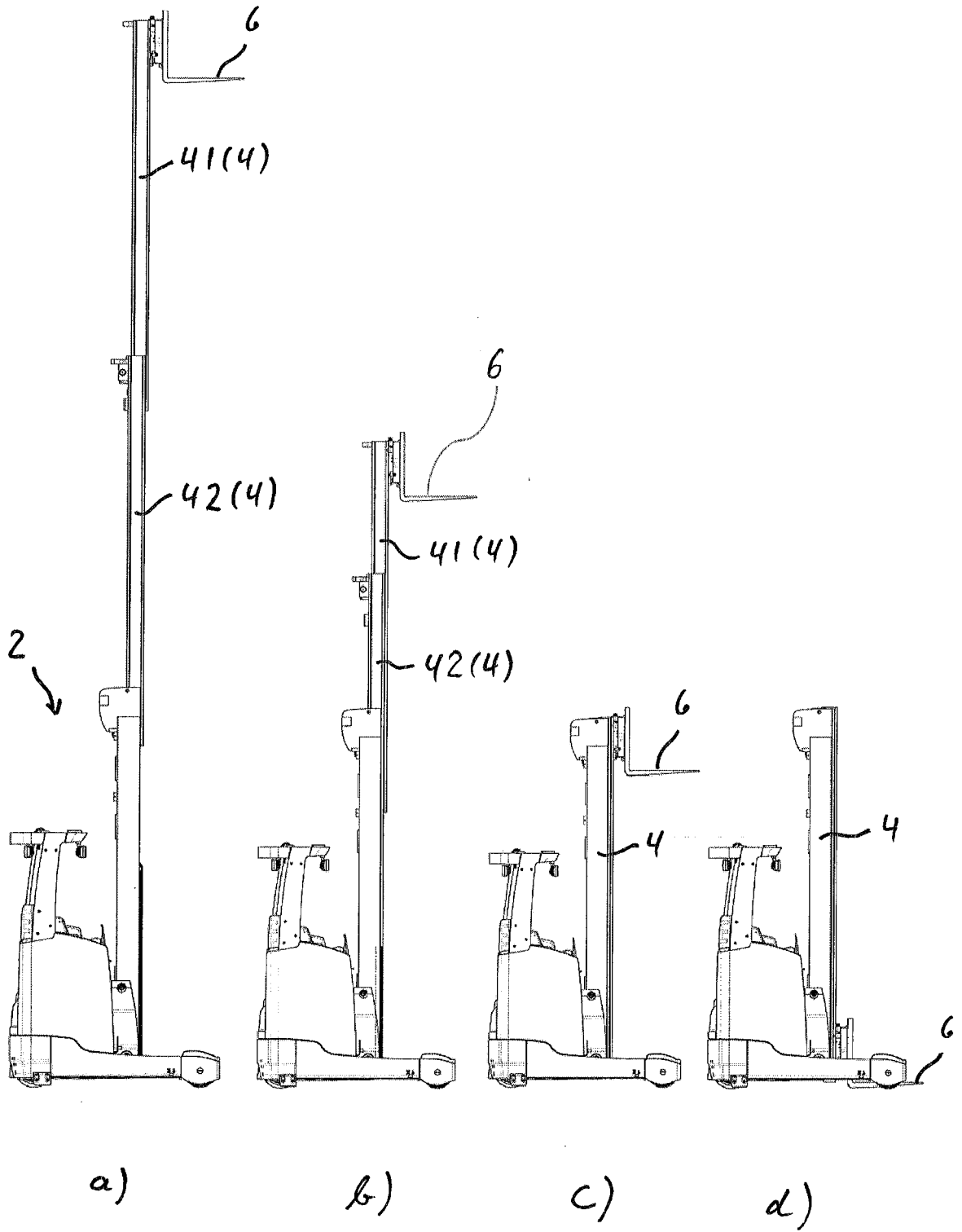


Fig. 3

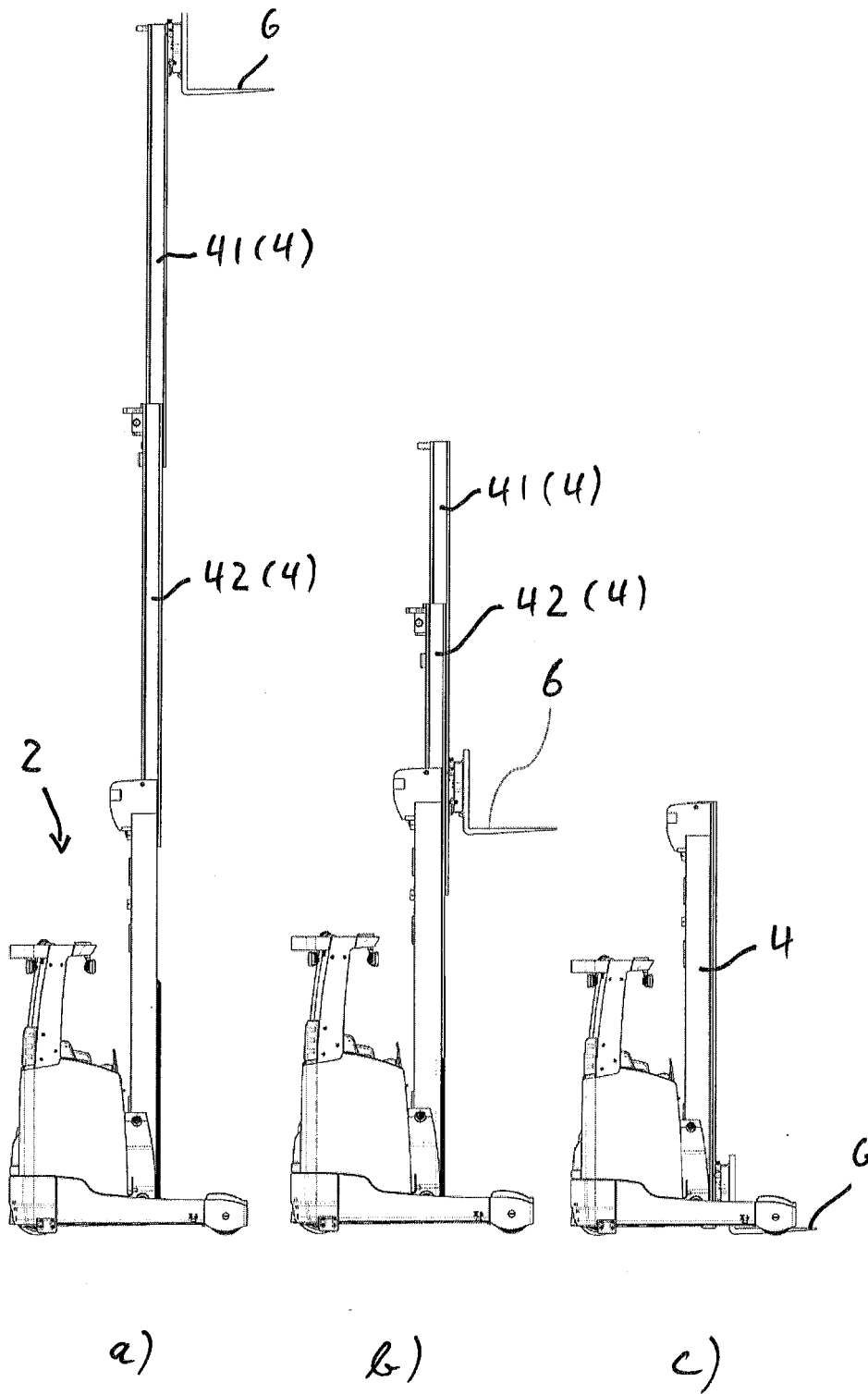


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 18 19 4815

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,P	EP 3 336 051 A1 (JUNGHEINRICH AG [DE]) 20. Juni 2018 (2018-06-20) * das ganze Dokument *	1-6,8-16	INV. B66F9/08 B66F9/22
X	DE 10 2009 011865 A1 (JUNGHEINRICH AG [DE]) 16. September 2010 (2010-09-16) * Absätze [0001], [0002], [0220] - Absatz [0023]; Abbildung 1 *	1,2,9	
X	EP 1 600 420 A1 (RAYMOND CORP [US]) 30. November 2005 (2005-11-30) * Absätze [0017], [0025], [0027]; Abbildungen 1,2 *	1,7,9,15	
X	WO 2009/141242 A1 (BT PRODUCTS AB [SE]; ARNSBY MATTIAS [SE]) 26. November 2009 (2009-11-26) * Seite 7, Zeile 6 - Seite 10, Zeile 14; Abbildungen 1-3 *	1,9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B66F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 28. Januar 2019	Prüfer Verheul, Omiros
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 19 4815

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-01-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3336051 A1	20-06-2018	DE 102016124504 A1 EP 3336051 A1 US 2018170732 A1	21-06-2018 20-06-2018 21-06-2018
-----	-----	-----	-----
DE 102009011865 A1	16-09-2010	KEINE	
-----	-----	-----	-----
EP 1600420 A1	30-11-2005	AU 2005202152 A1 EP 1600420 A1 US 2005263354 A1	15-12-2005 30-11-2005 01-12-2005
-----	-----	-----	-----
WO 2009141242 A1	26-11-2009	EP 2123594 A1 WO 2009141242 A1	25-11-2009 26-11-2009
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82