



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.08.2019 Patentblatt 2019/34

(51) Int Cl.:
F15B 11/024 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19154068.1**

(22) Anmeldetag: **29.01.2019**

(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

(72) Erfinder:
• **Baraldi, Massimo**
41013 Modena (IT)
• **Bruni, Simone**
41030 San prospero (Modena) (IT)

(74) Vertreter: **Maiß, Harald**
Bosch Rexroth AG
Patentabteilung
Postfach 11 64
97419 Schweinfurt (DE)

(30) Priorität: **30.01.2018 IT 201800002172**

(71) Anmelder: **Bosch Rexroth Oil Control S.p.A.**
20149 Milano (IT)

(54) **ZUFUHRKREISLAUF MIT STEUERUNG MIT REGULIERBAREM DRUCK**

(57) Zufuhrkreislauf für einen ölhydraulischen Stellantrieb, der Folgendes umfasst: eine erste Leitung (2), die dafür vorgesehen ist, mit einer ersten Kammer (C1) eines Stellantriebs (C) verbunden zu werden; eine zweite Leitung (3), die dafür vorgesehen ist, mit einer zweiten Kammer (C2) eines Stellantriebs (C) verbunden zu werden; eine Rückföhrleitung (5), die die erste Leitung (2) und die zweite Leitung (3) verbindet; ein Rückföhrventil (7), das an der Rückföhrleitung (5) angeordnet und konfiguriert ist, um eine Schließposition einzunehmen, in der es die Rückföhrleitung (5) verschließt, und eine Öffnungsposition, in der es die Rückföhrleitung (5) öffnet; wobei das Rückföhrventil (7) normalerweise geschlossen ist und durch die Wirkung eines Steuerdrucks zur Öffnungsposition schaltbar ist; eine Steuerleitung (8), die mit der ersten Leitung (2) und dem Rückföhrventil (7) verbunden ist, um einen Steuerdruck an das Rückföhrventil (7) zu übertragen; eine Drainageleitung (9), die mit der Steuerleitung (8) und mit dem Ablauf oder einer Ablaufleitung verbunden ist.

Der Kreislauf umfasst ein Kontrollventil (10), das an der Drainageleitung (9) angeordnet und konfiguriert ist, um eine Öffnungsposition einzunehmen, in der es den Fluss entlang der Drainageleitung (9) ermöglicht, und eine Schließposition, in der es die Drainageleitung (9) verschließt.

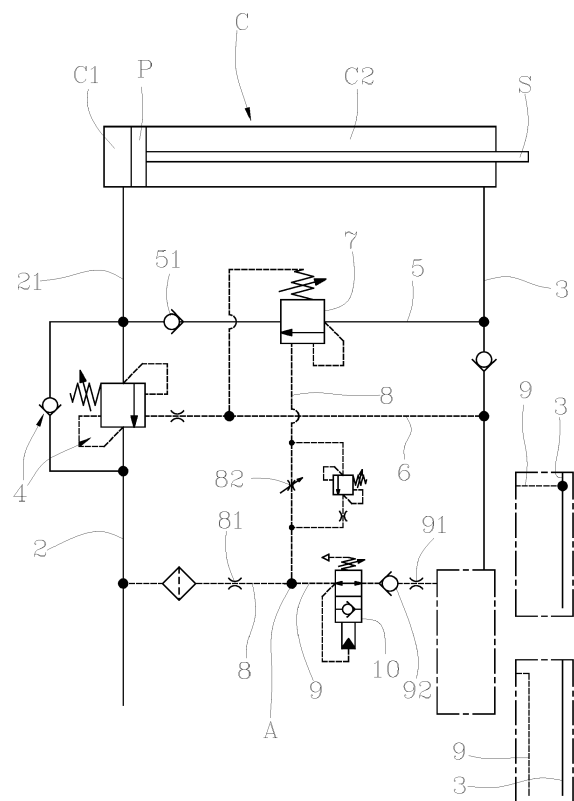


Fig.1

Beschreibung

[0001] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Zufuhrkreislauf für einen ölhydraulischen Stellantrieb.

[0002] Der Kreislauf kann beispielsweise für die Versorgung eines ölhydraulischen Zylinders verwendet werden.

[0003] Der Großteil der Arbeitsmaschinen zur Erdbewegung oder zum Heben von schweren Lasten ist mit einem oder mehreren ölhydraulischen Zylindern ausgestattet, die zur Betätigung einer Ausrüstung oder eines Kraftwerkzeugs dienen, zum Beispiel einer Grabschaufel oder einer Hebegabel, das mit einem beweglichen Arm verbunden ist.

[0004] Jeder Arm ist mit einem Stellzylinder versehen, der eine Bewegung des Arms zwischen einer angehobenen und einer abgesenkten Position erzeugt. Wenn das Anheben des Arms gewünscht ist, wird im Besonderen eine Betriebsflüssigkeit in eine erste Kammer des Stellzylinders geleitet, während eine zweite Kammer des Stellzylinders mit einem Behälter verbunden wird, so dass die anfänglich in der zweiten Kammer vorhandene Betriebsflüssigkeit abgeleitet wird. Das Gegenteil geschieht, wenn das Absenken des Arms gewünscht wird. Im Allgemeinen ist die erste Kammer auf der Seite des Zylinderbodens angeordnet und bewirkt, wenn sie gespeist wird, das Austreten des Zylinderschafts und das Anheben der Last. Die zweite Kammer ist auf der Seite des Zylinderschafts angeordnet und bewirkt, wenn sie gespeist wird, den Einzug des Schafts und das Absenken der Last.

[0005] Bekannt sind Hydraulikkreisläufe zur Betätigung von Hydraulikstellantrieben, bei denen ein erster Kreislaufzweig einen einer Pumpe zugeordneten Hydraulikverteiler mit der Kammer des Stellantriebs verbindet, die dem Anheben der Last zugeordnet ist, und ein zweiter Zweig den Verteiler mit der Kammer verbindet, die dem Absenken der Last zugeordnet ist. Der Kreislauf ist mit einem Ausgleichsventil versehen, das für die Kontrolle der Flüssigkeitsdurchflussmenge entlang dem ersten Zweig in der Phase des Absenkens der Last vorgesehen ist. Eine Steuerleitung entnimmt vom zweiten Zweig einen Steuerdruck, der zur Öffnung des Ausgleichsventils in der Phase des Absenkens der Last wirkt.

[0006] Zur Steigerung der verfügbaren Öldurchflussmenge auf der Seite des Zylinderbodens ist es zur Erhöhung der Geschwindigkeit der Ausdehnung des Zylinders möglich, eine Rückführleitung anzuordnen, die die Zufuhrleitung auf der Seite des Zylinderschafts mit der Zufuhrleitung auf der Seite des Zylinderbodens verbindet. Diese Leitung erlaubt, das Öl auf die Seite des Zylinderbodens zu leiten, das von der Seite des Zylinderschafts während des Ausfahrens der Stange abfließt.

[0007] Die Rückführleitung ist im Allgemeinen mit einem Sperrventil versehen, das nur den von der Stangenseite zur Bodenseite gerichteten Fluss erlaubt, und mit einem normalerweise geschlossenen Rückführventil, das beim Öffnen durch einen Steuerdruck gesteuert wird,

der von der Zufuhrleitung auf der Bodenseite des Zylinders entnommen wird.

[0008] Das Rückführventil erfordert eine kontrollierte Steuerung, um ein zu unvermitteltes Öffnen zu vermeiden. Es gibt nämlich eine besonders kritische Betriebs-situation des Kreislaufs, die auftritt, wenn ausgehend von einer Position, in der die Stange vollkommen in den Zylinder eingezogen ist, das Ausfahren der Stange befohlen wird. In dieser Situation wirkt der im Inneren der Kammer der Stange eingeschlossene Druck dem Druck entgegen, der in der Kammer des Bodens entsteht. Dies erzeugt eine Druckspitze in der Zufuhrleitung auf der Bodenseite, die sich auch auf den Druck zur Steuerung des Rückführventils überträgt. Die Spitze des Steuerdrucks bewirkt ein unvermitteltes Öffnen des Rückführventils, was einen Ruck der Stange nach vorne mit sich bringt.

[0009] Um das unvermittelte Öffnen des Rückführventils zu vermeiden, wird derzeit eine Drainageleitung verwendet, die die Steuerleitung des Rückführventils mit einem Ablauf verbindet. Diese Drainageleitung ist mit einer oder mehreren Drainageverengungen versehen, die die Öldurchflussmenge kontrollieren.

[0010] Die derzeitige Lösung weist einige Nachteile auf.

[0011] Zunächst ist eine kontinuierliche Drainage des Öls erforderlich, das abgelassen wird, ohne eine Arbeit zu erzeugen. Dies bringt eine Energieverschwendung mit sich.

[0012] Außerdem bringt die kontinuierliche Öldrainage eine Druckminderung in der Steuerleitung des Rückführventils mit sich. Um das Rückführventil zum Öffnen bringen zu können, ist daher ein höherer Druck in der Zufuhrleitung auf der Bodenseite des Zylinders mit einem weiteren Energieaufwand erforderlich. Wenn die Zufuhrleitung außerdem mit einem Druckbegrenzungsventil in Verbindung ist, gelingt es oft nicht, den nötigen Druck für die vollständige Öffnung des Rückführventils zu erreichen.

[0013] Das Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen Zufuhrkreislauf für einen ölhydraulischen Stellantrieb zu bieten, der es erlaubt, die Nachteile der derzeit verfügbaren Kreisläufe und Vorrichtungen zu überwinden.

[0014] Ein Vorteil des erfindungsgemäßen Kreislaufs besteht darin, dass er keine kontinuierliche Öldrainage erfordert, sodass der notwendige Energieaufwand begrenzt wird.

[0015] Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung gehen deutlicher aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung einer Ausführungsform der gegenständlichen Erfindung hervor, die als Beispiel, aber nicht beschränkend in den beiliegenden Figuren dargestellt ist, wobei:

- Figur 1 eine schematische Ansicht einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Zufuhrkreislaufs darstellt;

- Figur 2 eine schematische Ansicht einer zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Zufuhrkreislaufs darstellt;
- Figur 3 eine schematische Ansicht einer dritten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Zufuhrkreislaufs darstellt.

[0016] Bei der dargestellten Ausführungsform wird der erfindungsgemäße Zufuhrkreislauf verwendet, um einen hydraulischen Zylinder zu speisen, der dazu dient, das Anheben und Absenken einer Last zu bewirken.

[0017] Das Anheben und Absenken der Last werden durch einen Zylinder (C) durchgeführt, der in den Figuren schematisch dargestellt ist. Der Zylinder (C) weist normalerweise zwei Kammern (C1, C2) auf, die von einem Kolben (P) getrennt sind, dem die Stange (S) zugeordnet ist, der auf verschiedene Arten mit der zu hebenden Last verbunden ist. Eine erste Kammer (C1), typischerweise die Kammer, die sich auf der Seite des Zylinderbodens befindet, dient zur Aufnahme des unter Druck stehenden Öls, um das Anheben der Last zu veranlassen. Eine zweite Kammer (C2), die auf der Seite der Stange des Zylinders (C) angeordnet und daher ringförmig ist, ist vorgesehen, um Öl aufzunehmen und das Absenken der Last zu veranlassen.

[0018] Ein Verteiler, normalerweise ein Ventil mit vier Anschlüssen und drei Stellungen, ist vorgesehen, um die Zufuhr des unter Druck befindlichen Öls zur ersten Kammer (C1) oder zur zweiten Kammer (C2) zu veranlassen und gleichzeitig um die Kammer, die nicht mit unter Druck befindlichem Öl gespeist wird, in Verbindung mit einem Ablauf zu bringen. Bei der als Beispiel schematisch dargestellten Ausführungsform ist der Verteiler nicht vorhanden, da er für den branchenkundigen Fachmann bekannt ist. Im Allgemeinen ist der Verteiler mit einem Schieber versehen, der eine erste Position einnehmen kann, in der die erste Kammer (C1) in Verbindung mit einer Quelle einer unter Druck befindlichen Flüssigkeit gebracht ist und die zweite Kammer (C2) in Verbindung mit einem Ablauf gebracht ist. Der Schieber kann außerdem eine zweite Position einnehmen, in der entgegengesetzte Verbindungen im Vergleich zu jenen in der ersten Position erzeugt werden. Der Schieber kann ebenfalls eine zentrale Position einnehmen, in der die erste und die zweite Kammer (C1, C2) nicht in Verbindung mit der Quelle der unter Druck befindlichen Flüssigkeit sind.

[0019] Die erfindungsgemäße Kontrollvorrichtung umfasst eine erste Leitung (2), die vorgesehen ist, um die erste Kammer (C1) des Zylinders (C) mit dem Verteiler zu verbinden. Eine zweite Leitung (3) ist vorgesehen, um die zweite Kammer (C2) des Zylinders (C) mit dem Verteiler zu verbinden.

[0020] Ein an der ersten Leitung (2) angeordnetes Ausgleichsventil (4) ist vorgesehen, um das freie Fließen der Flüssigkeit vom Verteiler zur ersten Kammer (C1) zu erlauben und um das freie Fließen der Flüssigkeit von der ersten Kammer (C1) zum Verteiler zu erlauben, nur wenn

sie von einem Steuerdruck gespeist wird, der über einem vorher festgelegten Wert liegt. Das Ausgleichsventil (4), das für den branchenkundigen Fachmann bekannt ist, hat im Wesentlichen die Funktion, das Abfließen der Betriebsflüssigkeit von der ersten Kammer (C1) zu verhindern, außer es gibt einen präzisen Befehl dazu seitens eines Bedieners. Dies ist notwendig, um ein unkontrolliertes Absenken der Last zu verhindern, auch im Fall von Schäden oder Flüssigkeitsverlust. Das Ausgleichsventil (4) umfasst im Wesentlichen einen Schieber, der durch eine Feder in eine Schließposition geschoben wird, in der er das Abfließen der Flüssigkeit aus der ersten Kammer (C1) verhindert.

[0021] Die zugeführte Flüssigkeit zum Öffnen des Schiebers des Ausgleichsventils (4) wird von der zweiten Leitung (3) durch eine Steuerleitung (6) entnommen. Auf diese Weise öffnet sich das Ausgleichsventil (4) bei einem Befehl zum Absenken der Last, da zum Veranlassen des Absenkens der Last das Betriebsöl über die zweite Leitung (3) zur zweiten Kammer (C2) zugeführt wird.

[0022] Der erfindungsgemäße Kreislauf umfasst außerdem eine Rückführleitung (5), die die zweite Leitung (3) mit der ersten Leitung (2) verbindet. Vorzugsweise ist die Rückführleitung (5) mit einem ersten Abschnitt (21) der ersten Leitung (2) verbunden, der zwischen dem Ausgleichsventil (4) und dem Zylinder (C) angeordnet ist. Ein Rückführventil (7) ist an der Rückführleitung (5) angeordnet. Dieses Rückführventil (7) ist auf Befehl zwischen einer geöffneten Konfiguration, in der es das Fließen entlang der Rückführleitung (5) ermöglicht, und einer geschlossenen Konfiguration beweglich, in der es das Fließen entlang der Rückführleitung (5) verhindert. In der Rückführleitung (5) ist vorzugsweise ein Sperrventil (51), insbesondere ein Rückschlagventil angeordnet, welches ausschließlich einen Öfluss von der zweiten zur ersten Leitung (3; 2) hin zulässt. Das Sperrventil (51) kann vor oder nach dem Rückführventil (7) angeordnet sein.

[0023] Das Rückführventil (7) umfasst einen Schieber, der zwischen einer Schließposition, in der er die Rückführleitung (5) vollständig verschließt, und einer Öffnungsposition beweglich ist, in der er die Rückführleitung (5) für den Öfluss frei macht. Der Schieber wird durch eine Feder in die Schließposition geschoben, sodass bei nicht vorhandenem Befehl das Rückführventil (7) in geschlossener Konfiguration bleibt.

[0024] Der erfindungsgemäße Kreislauf umfasst eine Steuerleitung (8), die die erste Leitung (2) und das Rückführventil (7) verbindet. Die Steuerleitung (8) führt dem Rückführventil (7) den Druck zu, um den Schieber in die Öffnungsposition zu treiben. Wenn das Öl der ersten Leitung (2) zugeführt wird, wird der entstehende Druck auf den Schieber des Rückführventils (7) über die Steuerleitung (8) übertragen, sodass der Schieber sich in die Öffnungsposition verschiebt.

[0025] Der Zufuhrkreislauf umfasst außerdem eine Drainageleitung (9), die die Steuerleitung (8) mit einem Ablauf verbindet. Bei der dargestellten Ausführungsform mündet die Drainageleitung (9) in die zweite Leitung (3),

aber sie könnte auch direkt in einen Behälter oder in eine andere Ablaufleitung münden, wie es bei den beiden schematisch in Figur 1 dargestellten Alternativen gezeigt wird.

[0026] Vorteilhafterweise ist die Drainageleitung (9) mit einem Kontrollventil (10) versehen, das zwischen einer Öffnungsposition der Drainageleitung (9) und einer Schließposition der Drainageleitung (9) beweglich ist. Das Kontrollventil (10) ist normalerweise in Öffnungsposition und wird durch den in der Steuerleitung (8) vorhandenen Druck in die Schließposition getrieben. Im Wesentlichen umfasst das Kontrollventil (10) einen Schieber, der zwischen einer Schließposition, in der er die Steuerleitung (8) vollständig verschließt, und einer Öffnungsposition beweglich ist, in der er die Steuerleitung (8) für den Ölfluss frei macht. Der Schieber wird durch eine Feder zur Öffnungsposition geschoben, während er zur Schließposition, durch den Druck geschoben wird, der in der Steuerleitung (8) vorhanden ist. Wenn der Druck in der Steuerleitung (8) keinen stärkeren Schub erzeugt als jenen, den die Feder ausübt, bleibt das Kontrollventil (10) in Öffnungsposition. Wenn der Druck in der Steuerleitung (8) einen stärkeren Schub erzeugt als jenen, den die Feder ausübt, verschiebt sich das Kontrollventil (10) in Schließposition.

[0027] Bei allen beschriebenen Ausführungsformen kann die Steuerleitung (8) mit einer oder mehreren Steuerverengungen (81, 82) versehen sein, die feststehend oder regulierbar sein können, um die Durchflussmenge in der Steuerleitung (8) zu kontrollieren. Bei der dargestellten Ausführungsform umfasst die Steuerleitung eine erste Steuerverengung (81) und eine zweite Steuerverengung (82). Auch die Drainageleitung (9) kann mit einer oder mehreren feststehenden oder regulierbaren Drainageverengungen (91) versehen sein, um die Durchflussmenge zu kontrollieren. Die Drainageleitung (9) kann außerdem mit einem Sperrventil (92), welches vorzugsweise als Rückschlagventil ausgebildet ist, versehen sein, das den Fluss vom Ablauf zur Steuerleitung (8) verhindert.

[0028] Bei der dargestellten Ausführungsform sind die Steuerleitung (8) und die Drainageleitung (9) auf der Höhe eines Knotens (A) fluidisch miteinander verbunden. Die erste Steuerverengung (81) der Steuerleitung (8) liegt im Abschnitt zwischen dem Knoten (A) und der ersten Leitung (2). Die zweite Steuerverengung (82) liegt im Abschnitt zwischen dem Knoten (A) und dem Rückführventil (7). Die Drainageverengung (91) der Drainageleitung (9) kann unterschiedslos auf der einen oder anderen Seite des Kontrollventils (10) angeordnet sein.

[0029] Das Kontrollventil (10) erzeugt die folgende Wirkung.

[0030] Ausgehend von einer Konfiguration, bei der die Stange (S) vollständig in den Zylinder (C) eingezogen ist, erzeugt das Leiten des Öls zur ersten Leitung (2) für das Ausfahren der Stange (S) im Inneren der Steuerleitung (8) die im einleitenden Teil der Beschreibung beschriebene Druckspitze, die auf den Restdruck zurück-

zuführen ist, der in der zweiten Kammer (C2) des Zylinders vorhanden ist. Die Druckspitze und ein Teil der Ölmenge in der Steuerleitung (8) leiten sich durch die Drainageleitung (9) ab, da das Kontrollventil (10) sich in Öffnungsposition befindet. Sobald die anfängliche Druckspitze abgebaut ist, beginnt der Druck in der ersten Leitung (2) wieder fortschreitend zu steigen. Wenn der Druck in der Steuerleitung (8) den Eichwert des Kontrollventils (10) erreicht, das heißt den erforderlichen Wert, um den entgegengesetzten Schub zu überwinden, der von der auf den Schieber wirkenden Feder ausgeübt wird, bringt sich das Kontrollventil (10) in Schließposition und verschließt die Drainageleitung (9). Unter diesen Umständen gelangt das gesamte Öl, das entlang der Steuerleitung (8) fließt, zum Rückführventil (7), ohne weitere Verluste durch die Drainageleitung (9). Dies erlaubt, den Energieaufwand des Zufuhrkreislaufs zu beschränken und außerdem die vollständige Öffnung des Rückführventils (7) zu erzielen.

[0031] Bei der in Figur 2 dargestellten Ausführungsform ist das Kontrollventil (10) in das Rückführventil (7) integriert. Im Wesentlichen ist das Rückführventil (7) mit einem strukturierten Schieber versehen, um das Öffnen und Schließen sowohl der Rückführleitung (5) als auch der Drainageleitung (9) zu veranlassen. In einer ersten Position schließt das Rückführventil (7) die Rückführleitung (5) und öffnet die Drainageleitung (9) (in Figur 2 dargestellte Position). In einer zweiten Position öffnet das Rückführventil (7) die Rückführleitung (5) und schließt die Drainageleitung (9). Das Rückführventil (7) wird zur ersten Position durch eine Feder gebracht, während es zur zweiten Position durch den Druck gebracht wird, der in der Steuerleitung (8) vorhanden ist. Die Funktionsweise des Kreislaufs ist im Wesentlichen dieselbe wie jene der Version von Figur 1. Ausgehend von einer Anfangskonfiguration, bei der die Stange (S) vollkommen in den Zylinder (C) eingefahren ist, erzeugt die Ölzufuhr zur ersten Leitung (2) die bereits beschriebene Druckspitze. Das Rückführventil (7) befindet sich in der ersten Position, sodass die Druckspitze und eine bestimmte Ölmenge sich über die Drainageleitung (9) ableiten. Wenn die Druckspitze abgebaut ist, steigt der Druck in der Steuerleitung fortschreitend, bis er einen Wert erreicht, bei dem das Rückführventil (7) sich in die zweite Position bringt, in der sich die Rückführleitung (5) öffnet und die Drainageleitung (9) sich schließt.

[0032] Bei der in Figur 3 dargestellten Ausführungsform ist das Kontrollventil (10) in Form eines Elektroversils, das normal geöffnet (10a) oder normal geschlossen (10b) werden kann. Im ersten Fall wird der Schließbefehl für das Kontrollventil (10) elektrisch von einem Kontrollmodul gesendet.

[0033] Im zweiten Fall wird der Öffnungsbefehl elektrisch von einem Kontrollmodul gesendet. In beiden Fällen arbeitet das Kontrollmodul auf eine Weise, in der es die für die Ausführungsformen in Figur 1 und 2 beschriebene Funktionsweise reproduziert.

BEZUGSZEICHEN**[0034]**

C	Zylinder	5
C1	erste Kammer	
C2	zweite Kammer	
P	Kolben	
S	Stange	
A	Knoten	10
2	erste Leitung	
21	erster Abschnitt der ersten Leitung	
3	zweite Leitung	15
4	Ausgleichsventil	
5	Rückführleitung	
51	Sperrventil	
6	Steuerleitung	
7	Rückführventil	20
8	Steuerleitung	
81	erste Steuerverengung	
82	zweite Steuerverengung	
9	Drainageleitung	25
91	Drainageverengung	
92	Sperrventil	
10	Kontrollventil	
10a	Kontrollventil, normal geöffnet	30
10b	Kontrollventil, normal geschlossen	

Patentansprüche

1. Zufuhrkreislauf für einen ölhdraulischen Stellantrieb, der Folgendes umfasst:

eine erste Leitung (2), die dafür vorgesehen ist, mit einer ersten Kammer (C1) eines Stellantriebs (C) verbunden zu werden;
 eine zweite Leitung (3), die dafür vorgesehen ist, mit einer zweiten Kammer (C2) eines Stellantriebs (C) verbunden zu werden;
 eine Rückführleitung (5), die die erste Leitung (2) und die zweite Leitung (3) verbindet;
 ein Rückführventil (7), das an der Rückführleitung (5) angeordnet und konfiguriert ist, um eine Schließposition einzunehmen, in der es die Rückführleitung (5) verschließt, und eine Öffnungsposition, in der es die Rückführleitung (5) öffnet; wobei das Rückführventil (7) normalerweise geschlossen ist und durch die Wirkung eines Steuerdrucks zur Öffnungsposition schaltbar ist;
 eine Steuerleitung (8), die mit der ersten Leitung (2) und dem Rückführventil (7) verbunden ist, um einen Steuerdruck an das Rückführventil (7)

zu übertragen; eine Drainageleitung (9), die mit der Steuerleitung (8) und mit dem Ablauf oder einer Ablaufleitung verbunden ist;

dadurch gekennzeichnet, dass

er ein Kontrollventil (10, 10a, 10b) umfasst, das an der Drainageleitung (9) angeordnet und konfiguriert ist, um eine Öffnungsposition einzunehmen, in der es den Fluss entlang der Drainageleitung (9) ermöglicht, und eine Schließposition, in der es die Drainageleitung (9) verschließt; die Steuerleitung (8) eine erste Steuerverengung (81) umfasst.
 die Drainageleitung (9) eine Drainageverengung (91) umfasst;

2. Kreislauf nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die Steuerleitung (8) und die Drainageleitung (9) auf der Höhe eines Knotens (A) fluidisch verbunden sind; wobei die erste Steuerverengung (81) sich am Abschnitt der Steuerleitung (8) zwischen dem Knoten (A) und der ersten Leitung (2) befindet.

3. Kreislauf nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem das Kontrollventil (10, 10a, 10b) normalerweise geöffnet und durch den in der Steuerleitung (8) vorhandenen Druck zum Schließen gesteuert werden kann.

4. Kreislauf nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem das Kontrollventil (10, 10a, 10b) elektrisch oder elektronisch schaltbar ist.

5. Kreislauf nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem das Rückführventil (7) in Ruhestellung die erste Position einnimmt und zur zweiten Position durch den in der Steuerleitung (8) vorhandenen Druck schaltbar ist.

6. Kreislauf nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem das Kontrollventil (10) im Rückführventil (7) integriert ist und bei dem das Rückführventil (7) konfiguriert ist, um eine erste Position einzunehmen, in der das Rückführventil (7) die Rückführleitung (5) schließt und die Drainageleitung (9) öffnet, und eine zweite Position, in der das Rückführventil (7) die Rückführleitung (5) öffnet und die Drainageleitung (9) schließt.

7. Kreislauf nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die Drainageleitung (9) ein Sperrventil (92) umfasst, das konfiguriert ist, um den Fluss von der Steuerleitung (8) kommend zu erlauben und den entgegengesetzten Fluss zu verhindern.

8. Kreislauf nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die Steuerleitung (8) eine zweite Steuerverengung (82) umfasst.

9. Kreislauf nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die Rückführleitung (5) ein Sperrventil (51) umfasst, das konfiguriert ist, um den Fluss von der zweiten Leitung (3) zur ersten Leitung (2) zu erlauben und den entgegengesetzten Fluss zu verhindern. 5
10. Kreislauf nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die erste Leitung (2) ein Ausgleichsventil (4) umfasst, das vorgesehen ist, um das freie Fließen der Flüssigkeit zur ersten Kammer (C1) zu erlauben und um das freie Fließen der Flüssigkeit aus der ersten Kammer (C1) nur zu erlauben, wenn sie von einem Steuerdruck gespeist wird, der über einem vorher festgelegten Wert liegt. 10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

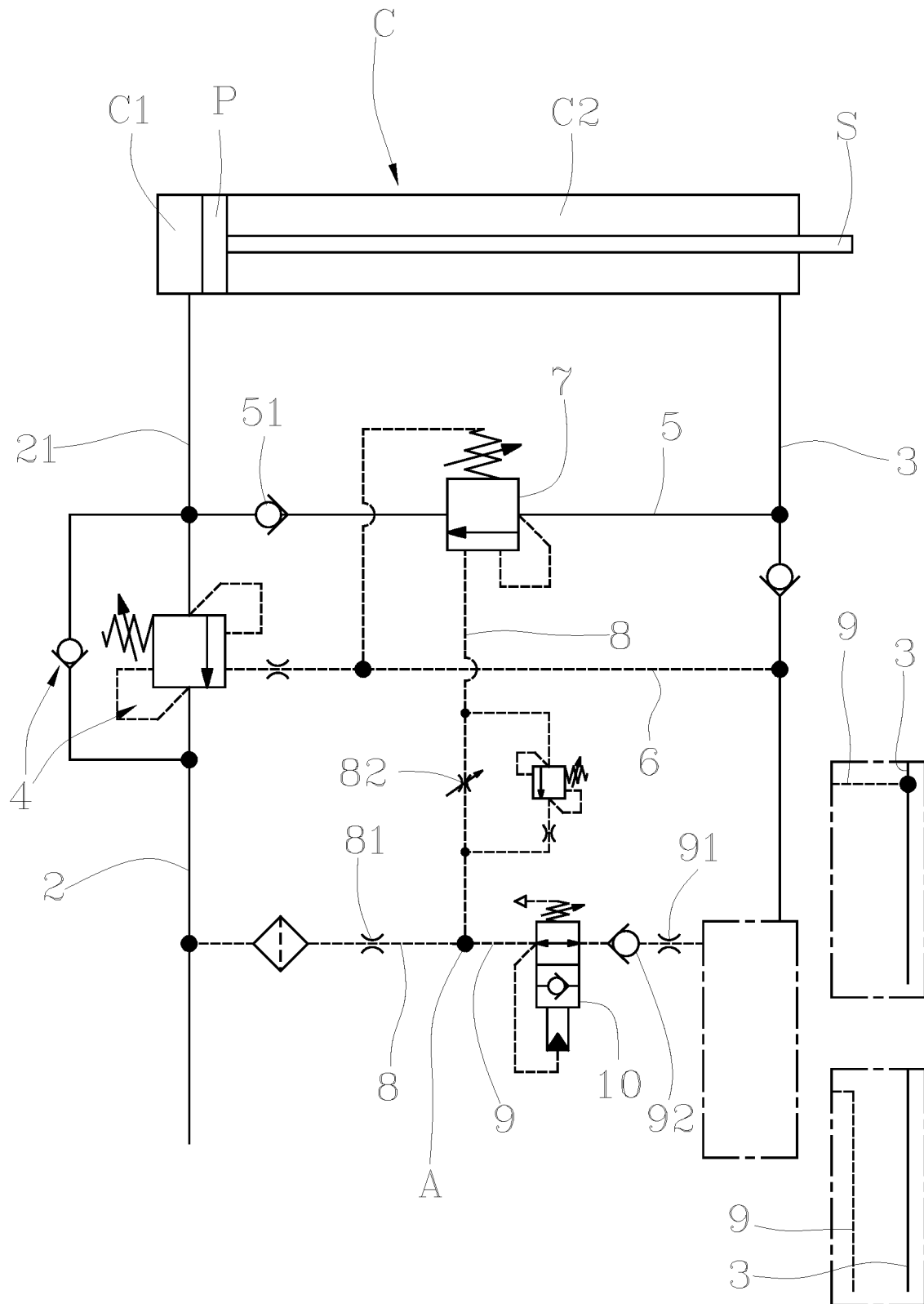


Fig.1

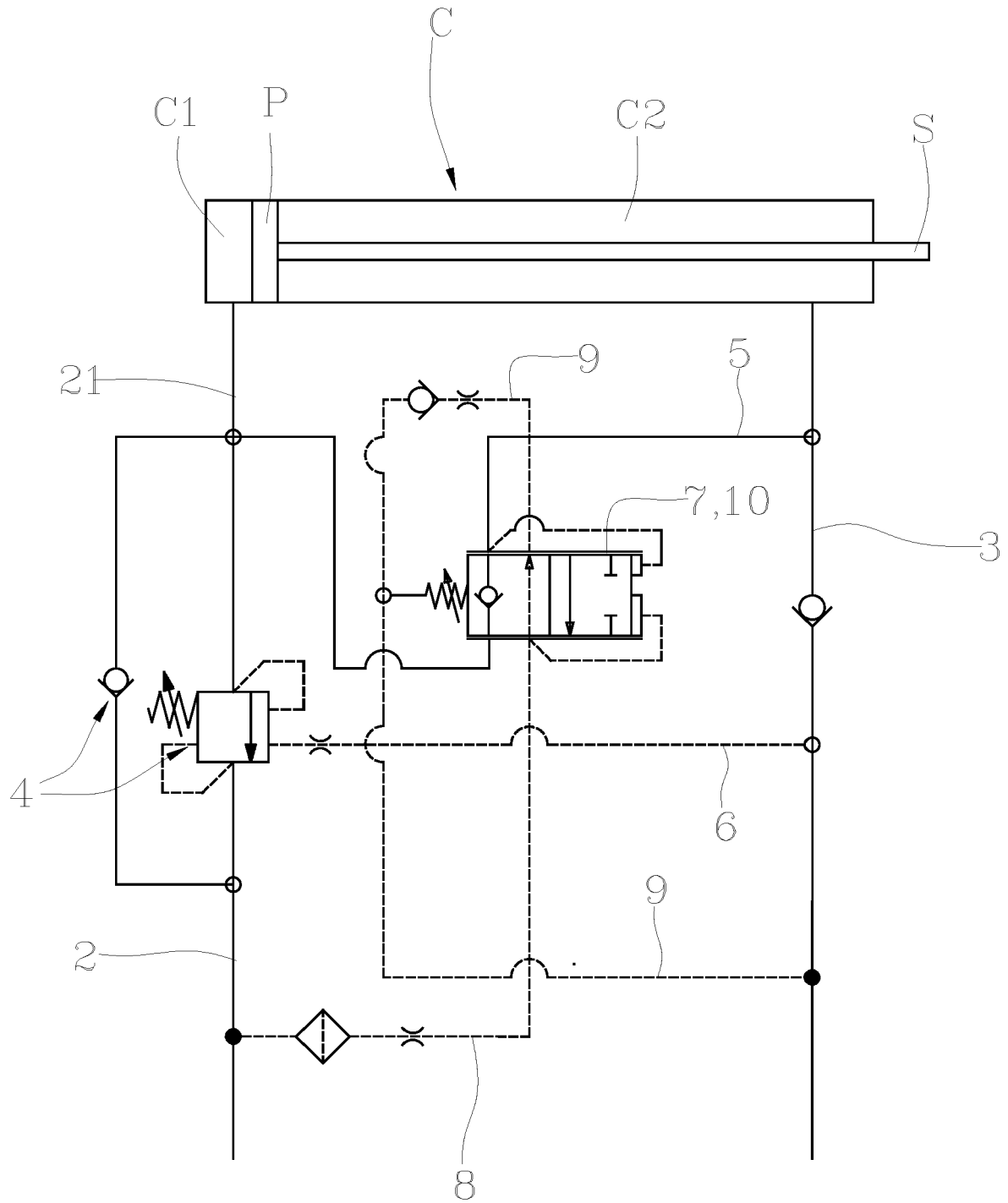


Fig.2

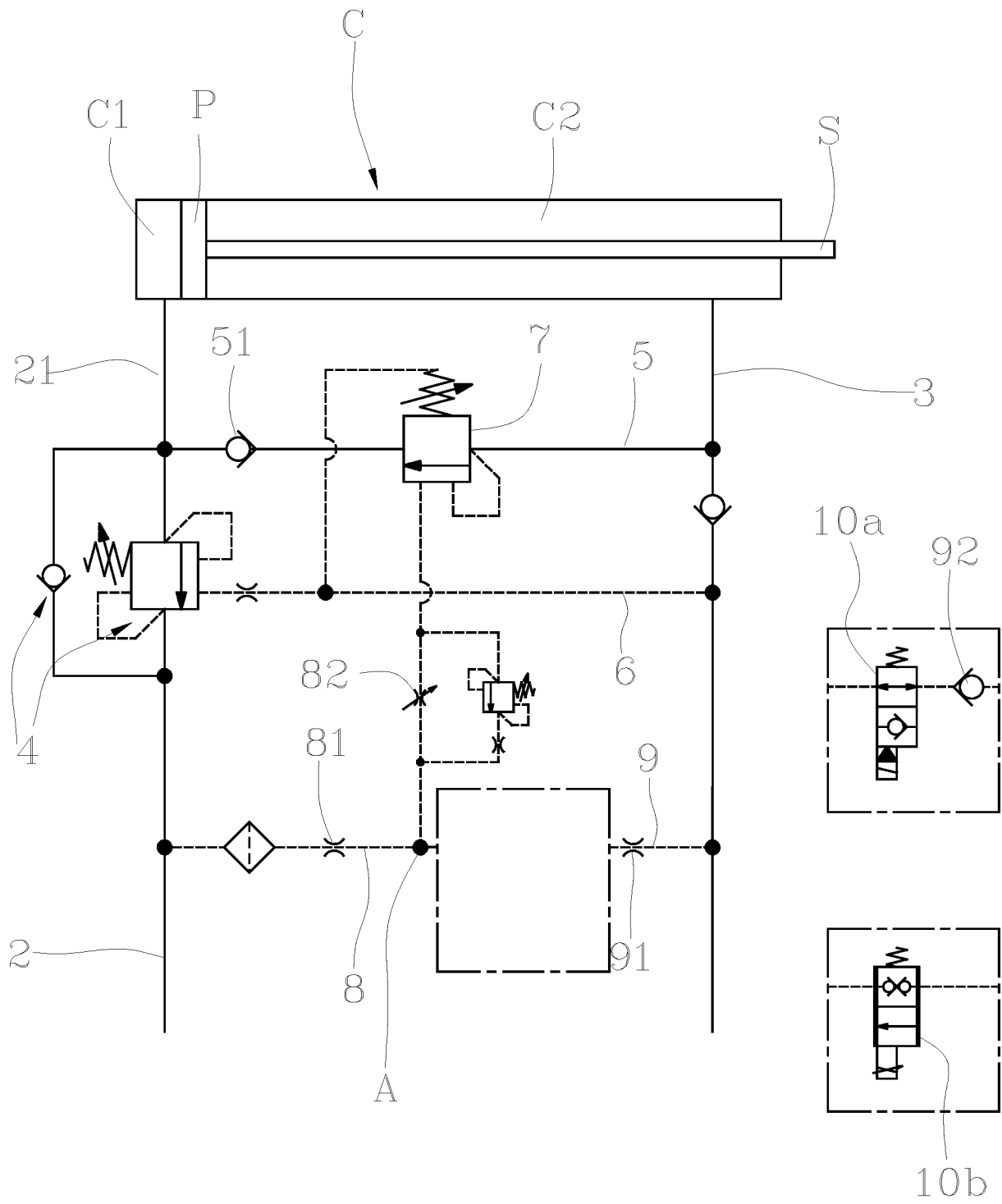


Fig.3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 15 4068

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	JP 2001 107905 A (TOKIMEC INC) 17. April 2001 (2001-04-17)	1-4,8,9	INV. F15B11/024
A	* das ganze Dokument *	5-7,10	
X	JP 2001 116006 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY; KAYABA INDUSTRY CO LTD) 27. April 2001 (2001-04-27)	1,2,8-10	
A	* das ganze Dokument *	3-7	
A	JP 2003 097507 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY) 3. April 2003 (2003-04-03) * das ganze Dokument *	1-10	
A	US 5 220 862 A (SCHEXNAYDER LAWRENCE F [US]) 22. Juni 1993 (1993-06-22) * das ganze Dokument *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F15B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. Juni 2019	Prüfer Díaz Antuña, Elena
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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 19 15 4068

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.

21-06-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	JP 2001107905 A	17-04-2001	KEINE	
15	JP 2001116006 A	27-04-2001	JP 3727006 B2 JP 2001116006 A	14-12-2005 27-04-2001
	JP 2003097507 A	03-04-2003	JP 3795785 B2 JP 2003097507 A	12-07-2006 03-04-2003
20	US 5220862 A	22-06-1993	BE 1006417 A3 JP H0610903 A US 5220862 A	23-08-1994 21-01-1994 22-06-1993
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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