(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 837 833 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.02.2015 Patentblatt 2015/08

(51) Int Cl.:
F15B 13/042 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **14002727.7**

(22) Anmeldetag: **05.08.2014**

(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

(30) Priorität: **06.08.2013 DE 102013012913**

(71) Anmelder: **Tries GmbH & CO. KG**
89584 Ehingen (DE)

(72) Erfinder:
- **Tries, Manfred**
  89584 Ehingen (DE)
- **Hinz, Christoph**
  89134 Blaustein (DE)

(74) Vertreter: **Otten, Roth, Dobler & Partner Patentanwälte**
Grosstobeler Strasse 39
88276 Ravensburg / Berg (DE)

(54) **Handsteuergeber für eine hydraulische Steuerung**

(57) Es wird eine Handsteuergeber für eine hydraulische Steuerung, wobei wenigstens zwei, über ein gemeinsames mechanisches Bedienelement betätigbare Hydraulikventile mit Ventilkolben vorgesehen sind, an deren Ausgangsseite wenigstens zwei über den Handsteuergeber manipulierbare Verbrauchereinheiten angeschlossen sind, vorgeschlagen. Um die handsteuerbaren Funktionen erweitern zu können, ist ausgangsseitig hinter den wenigstens zwei, über das gemeinsame mechanische Bedienelement betätigbare Hydraulikventilen jeweils ein elektrisch betätigbares Hydraulikventil mit wenigstens sechs Leitungen und wenigstens zwei Schaltzuständen vorgesehen.

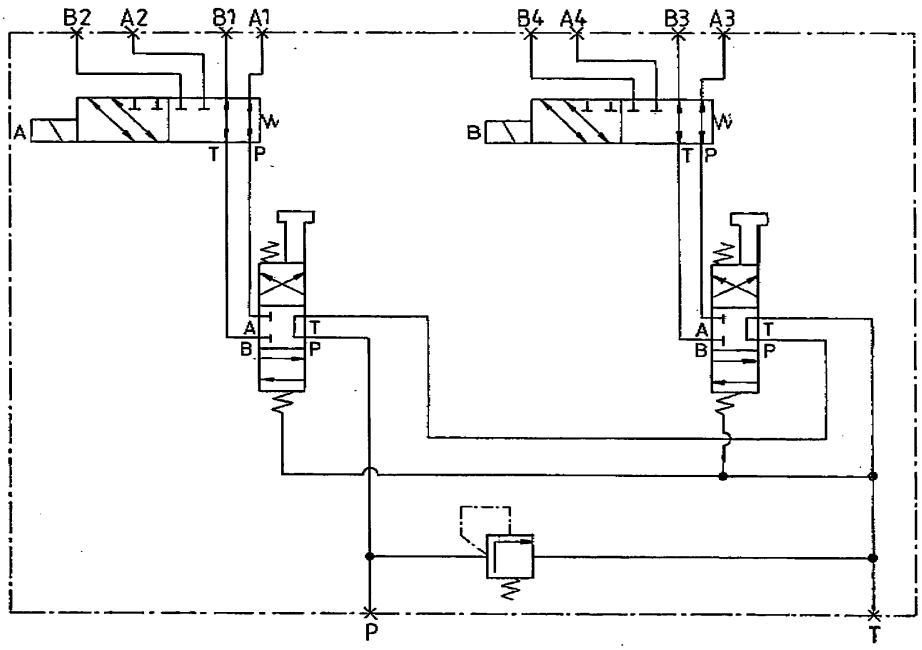

Fig.9

EP 2 837 833 A2

Beschreibung

[0001] Hydraulische Steuersysteme mit Handsteuergebern sind seit längerer Zeit Stand der Technik. So ist beispielsweise in der DE 37 22 544 A1 ein solches Steuersystem beschrieben, bei dem mittels eines Handhebels vier Druckregelventile betätigt werden, die als Lenkventile und Fahrventile vorgesehen sind.

[0002] Der Handhebel wird dabei um zwei zueinander senkrechte Achsen schwenkbar ausgestaltet oder mittels eines Kugel- oder Kardangelenks taumelnd gelagert. Der Bewegungsbereich dieses Handhebels wird durch eine Kulisse begrenzt.

[0003] Nachteilig an dem vorgenannten Stand der Technik ist der Umstand, dass mit dem Handsteuergeber insbesondere in der Ausbildung als Einhandsteuergeber nur zwei Verbrauchereinheiten steuerbar sind.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, bei einem solchen Handsteuergeber die handsteuerbaren Funktionen zu erweitern.

[0005] Diese Aufgabe wird ausgehend von einem Handsteuergeber gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 durch dessen kennzeichnende Merkmale gelöst.

[0006] Dementsprechend wird bei einem erfindungsgemäßen Handsteuergeber ausgangsseitig hinter den wenigstens zwei mechanisch betätigbaren hydraulischen Steuerventilen wenigstens ein elektrisch steuerbares Hydraulikventil mit wenigstens sechs Leitungen und wenigstens zwei Schaltzuständen vorgesehen.

[0007] Durch ein derartiges zusätzliches elektrisch steuerbares Ventil ist es möglich, zwischen verschiedenen Verbrauchereinheiten mit jeweils zwei Hydraulikanschlüssen, die mit dem mechanischen Bedienelement steuerbar sind, hin und her zu schalten. Auf diese Weise ist die Funktionalität eines erfindungsgemäßen Handsteuergebers deutlich erhöht.

[0008] Bevorzugt wird als elektrisch schaltbares Ventil ein 6/2 Wegeventil vorgesehen. Ein solches Ventil ist in der Lage, die Zu- und Rückleitung für eine Verbrauchereinheit zu- bzw. abzuschalten und kann in einem kompakten Handsteuergeber Platz finden.

[0009] Vorteilhafterweise werden als mechanisch betätigbare Hydraulikventile 4/3 Wegeventile vorgesehen, um eine Verbrauchereinheit in zwei Richtungen zu steuern.

[0010] In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung wird hinter jedem mechanisch bedienbaren Steuerventil jeweils ein elektrisch steuerbares Steuerventil angeordnet. Auf diese Weise kann die Bedieneinheit zwischen zwei komplett verschiedenen hydraulischen Anwendungen hin und her geschaltet werden, die jeweils wenigstens zwei hydraulische Verbrauchereinheiten beinhalten.

[0011] Hierzu werden bevorzugt wenigstens zwei, vorteilhafterweise alle elektrisch schaltbare Steuerventile des Handsteuergebers über einen gemeinsamen Schalter als Bedienelement geschaltet. So kann beispielweise der Handsteuergeber von einem Antriebssystem, das zwei hydraulische Fahrantriebe beinhaltet, die von dem Handsteuergeber bedienbar sind, umgeschaltet werden auf eine Front- oder Heckhydraulikeinheit, die jeweils als Verbrauchereinheit Hub- und/oder Kippzylinder beinhalten kann, wobei diese wiederum nach dem Zuschalten auf den Handsteuergeber durch dessen Bedienelement steuerbar sind.

[0012] Vorzugsweise werden die elektrisch und die mechanisch betätigbaren Ventile bei einem erfindungsgemäßen Handsteuergeber in einen gemeinsamen Steuerblock integriert. Auf diese Weise ergibt sich ein Handsteuergeber, der als im Ganzen handhabbare kompakte Baueinheit montierbar ist.

[0013] Darüber hinaus können in einem solchen Steuerblock ein oder mehrere Ventile auch durch die Verwendung so genannter Ventilpatronen realisiert sein, die als voll funktionsfähige Baueinheit vorkonfektioniert in den Steuerblock eingesetzt werden, der die hydraulischen Anschlüsse für die erforderlichen Hydraulikleitungen bereitstellt.

[0014] Vorteilhafterweise wird das elektrische Bedienelement für die elektrisch steuerbaren Ventile ebenfalls im Handsteuergeber, bevorzugt im Bedienelement selbst untergebracht, sodass eine Einhandbedienung möglich ist. Grundsätzlich wäre jedoch auch eine sensorisch betätigbare Schaltung der elektrischen Steuerventile oder eine funktions- bzw. betriebsabhängige Steuerung denkbar.

[0015] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird als Bedienelement in einem Handsteuergeber ein Bedienhebel mit einem elektrischen Schalter vorgesehen, um einerseits die mechanisch betätigbaren Ventile über den Handhebel und andererseits die elektrisch betätigbaren Steuerventile über den elektrischen Schalter zu betätigen.

[0016] Weiterhin werden in einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Handsteuergeber die Ventilkolben wenigstens zweier, über ein gemeinsames mechanisches Bedienelement betätigbarer Hydraulikventile mit dem Bedienelement derart mechanisch gekoppelt, dass die Ventilkolben durch das Bedienelement in wenigstens zwei Richtungen mit Kraft beaufschlagbar sind.

[0017] Durch diese Bauform können beispielsweise vier Druckregelventile gemäß dem eingangs genannten Stand der Technik, die nur auf Druck betätigbar sind, durch zwei 4/3 Wegeventile ersetzt werden, die auf Zug und Druck verstellbar sind. Durch die Verwendung von in zwei vorzugsweise entgegengesetzte bzw. gegenläufige Richtungen betätigbaren Ventilen wird der benötigte Bauraum im Anschluss an das Bedienelement, das sich in der Regel unterhalb des Bedienelementes befindet, in der Breite, das heißt quer zur Achse der Ventilkolben, deutlich verkleinert, wodurch die Möglichkeit geschaffen wird, daneben zusätzliche hydraulische Steuerelemente in einer Baueinheit mit dem Handsteuergeber unterzubringen.

[0018] Vorteilhafterweise weisen die Hydraulikventile jeweils wenigstens eine zwischen bzw. beidseits von zwei verschiedenen Ventil-Schaltstellungen angeordnete Ventil-Neutralstellung auf und/oder ist wenigstens eine insbesondere mittig angeordnete Neutralstellung des Bedienelementes und/oder des/der Ventilkolben zwischen bzw. beidseits von wenigstens zwei verschiedenen Betätigungsstellungen und/oder Schaltstellungen des Bedienelementes und/oder des/der Ventilkolben vorgesehen. So können die Hydraulikventile in vorteilhafter Weise sowohl auf Zug und zudem auf Druck verstellt/betätigt werden und hierbei jeweils Schalt- bzw. Steuerfunktionen realisieren. Hiermit kann eine besonders Platz sparende Bauweise und/oder beispielsweise eine Verdoppelung der hydraulischen Steuerfunktionen verwirklicht werden. Dies ermöglicht eine besonders kompakte bzw. umfassende Integration innerhalb einer Baueinheit bzw. für Anwendungen eines erfindungsgemäßen Handsteuergebers bzw. Handhebels als Lenk- und/oder Steuerknüppel/-stick.

[0019] In einer besonderen Aufführungsform der Erfindung kann zum Beispiel mit einem einzigen Handhebel bzw. Lenk-/ Fahrknüppel, d.h. sog. Steuerstick, ein hydraulisch angetriebenes Fahrzeug, insbesondere Kettenfahrzeug wie ein Bagger, Planierraupe oder dergleichen, gelenkt bzw. gesteuert werden. Beispielsweise kann mit einem einzigen Handsteuergeber bei einem Fahrzeug die Funktionen "vorwärts" und "rückwärts" sowie "rechts" und "links" Fahren bzw. hydraulisches Antreiben realisiert werden.

[0020] Auch kann bei einem Fahrzeug mit Hydraulikantrieben bzw. Hydraulikaktuatoren alternativ oder in Kombination zur vorgenannten Variante gemäß der Erfindung eine Front- und/oder Heckhydraulikeinheit, die jeweils als Verbrauchereinheit Hub- und/oder Kippzylinder beinhalten kann, mit einem erfindungsgemäßen Handsteuerhebel betätigt werden. So kann beispielsweise ein hydraulisch kontrolliertes/gesteuertes Arbeitsgerät mit einem einzigen Handsteuergeber bzw. Steuerstick die Funktionen "hoch" und "runter" sowie "nach rechts kippen/schwenken" und "nach links kippen/schwenken" realisieren.

[0021] Um eine vorteilhafte mechanische Kopplung der Ventilkolben mit dem Bedienelement zu realisieren, wird wenigstens eine Gelenkverbindung zwischen dem Bedienelement und einem Ventilkolben vorgesehen. Durch eine gelenkige Verbindung kann die Bewegungsrichtung des Bedienelementes von derjenigen des Ventilkolbens abweichen und dennoch die Möglichkeit einer Betätigung des Ventilkolbens in einer Linearbewegung in zwei gegenläufigen Richtungen gewährleistet werden. Durch die Gelenkverbindung ergibt sich somit ein wesentlicher Unterschied im Vergleich zu einem nur als Drucktaster ausgebildeten Steuerventil.

[0022] Um die wenigstens zwei erfindungsgemäßen Steuerventile zu betätigen, wird das Bedienelement, beispielsweise in Form eines Handhebels, bevorzugt um wenigstens zwei geometrische Schwenkachsen schwenkbar gelagert. Eine solche Lagerung ergibt eine möglichst freie Bewegungsmöglichkeit des Bedienelementes mit der entsprechenden Gestaltungsfreiheit der Ankopplung an die Ventilkolben, um mit einer entsprechenden Bedienbewegung das gewünschte Steuerergebnis zu erzielen.

[0023] Eine solche Beweglichkeit des Bedienelementes lässt sich beispielsweise mit Hilfe eines Kugelgelenkes erzielen, bevorzugt wird das Bedienelement jedoch mit einer Lagereinheit verbunden, die das Bedienelement kartesisch, das heißt um zwei gegenständlich in Form eines Kreuzgelenkes vorhandene Schwenkachsen schwenkbar lagert.

[0024] Mit dieser Bauweise lässt sich eine präzise und solide Lagerung des Bedienelementes auf vergleichsweise kleinem Bauraum realisieren.

[0025] Bevorzugt wird die Gelenkverbindung zu dem jeweiligen Ventilkolben neben wenigstens zwei geometrischen Schwenkachsen des Bedienhebels angeordnet. Auf diese Weise ist es problemlos möglich, durch die Schwenkbewegung des Bedienhebels eine translatorische Bewegung des Ventilkolbens über die Gelenkverbindung zu bewirken.

[0026] Grundsätzlich kommt auch an dieser Stelle wieder die Verwendung eines Kreuzgelenks oder einer kartesischen Lagereinheit in Frage, bevorzugt wird jedoch das Verbindungselement der Gelenkverbindung mit einer wenigstens teilweise kugelförmigen Gleitfläche versehen, auf der ein entsprechendes Gegenstück seitens des Ventilkolbens gleiten kann. Diese Ausgestaltung der Gelenkverbindung ist dadurch besonders einfach zu realisieren, dass der Ventilkolben funktionsgemäß eine lineare Bewegung ausführt und somit durch seine Linearführung auch die Gelenkverbindung stabilisiert, sodass die Führung des kolbenseitigen Verbindungselementes auf den Verbindungselement seitens der Lagereinheit mit der wenigstens teilweise kugelförmigen Lagerflache bzw. die Fixierung vereinfacht wird.

[0027] Vorteilhafterweise wird weiterhin eine Führungskulisse vorgesehen, innerhalb der das mechanische Bedienelement bewegbar ist. Eine solche Führungskulisse, die die freie Beweglichkeit des mechanischen Bedienelementes mechanisch, beispielsweise durch Anschlagflächen, begrenzt, kann zum einen eine Bedienungshilfe für die Bedienperson zum Anfahren bestimmter Steuerungsposition bilden. Eine entsprechende Ausgestaltung der Führungskulisse kann der Bedienperson zum Beispiel eine entsprechende Führungshilfe bei der Bewegung des Bedienelementes in eine bestimmte Position bieten.

[0028] Weiterhin kann jedoch die Führungskulisse auch die Bewegungsfreiheit des Bedienelementes derart einschränken, dass sich die Bedienperson bei der Handhabung des Bedienelementes stets innerhalb des Bereichs der freien Beweglichkeit zum einen der Lagereinheit des Bedienelementes und zum anderen der Gelenkverbindung zu den bzw. den Ventilsteuerkolben befindet. Somit wird eine mechanische Überbeanspruchung die-

ser Lagereinheit bzw. Gelenkverbindungen durch die Bedienperson ausgeschlossen.

[0029] Das Bedienelement und/oder die Lagereinheit und/oder die Führungskulisse und/oder der Steuerblock können mechanisch zu einer Baueinheit verbunden werden. Auf diese Weise lässt sich eine kompakte, als Ganzes montierbare Baueinheit herstellen, sodass zum Einbau des Handsteuergebers nur noch die hydraulischen und elektrischen Anschlüsse vorzunehmen sind.

[0030] Im Fall der oben angeführten Ausführungen des Handsteuergebers mit Steuerblock und integrierten elektrisch schaltbaren Hydraulikventilen kann dabei auch der elektrische Anschluss des elektrischen Bedienelements auf Seiten des mechanischen Bedienelementes an das zugehörigen Steuerventil im Steuerblock bereits geschlossen sein, sodass lediglich noch die Versorgung mit Betriebsstrom hergestellt werden muss.

[0031] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Figuren dargestellt und wird anhand der Figuren nachfolgend näher erläutert.

[0032] Im Einzelnen zeigen:

Figur 1 einen erfindungsgemäßen Handsteuergeber in perspektivischer Darstellung,

Figur 2 einen Steuerblock für einen Handsteuergeber gemäß Figur 1 in perspektivischer Darstellung,

Figur.3 eine Bedieneinheit für einen Handsteuergeber gemäß Figur 1 in perspektivischer Darstellung,

Figur 4 eine perspektivische Darstellung des Bedienelementes mit Lagereinheit und Ventilkolben,

Figur 5 eine Figur 4 im Wesentlichen entsprechende perspektivische Darstellung mit vergrößertem Bildausschnitt,

Figur 6 eine Lagereinheit mit Bedienelement ohne Ventilkolben in perspektivischer Darstellung,

Figur 7 eine weitere perspektivische Darstellung einer Bedieneinheit ohne Verkleidung,

Figur 8 eine Bedieneinheit gemäß Figur 7 mit Verkleidung und zusätzlichen elektrischen Bedienelementen in perspektivischer Darstellung,

Figur 9 einen Hydraulikschaltplan eines Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0033] Der Handsteuergeber 1 gemäß Figur 1 umfasst eine Bedieneinheit 2 sowie einen Steuerblock 3. Die Bedieneinheit 2 umfasst ein Bedienelement 4 in Form eines Handhebels, eine Lagereinheit 5 sowie eine im vorliegenden Fall im Wesentlichen quadratische Führungskulisse 6. Des Weiteren ist die Bedieneinheit 2 mit einem Montageflansch 7 versehen, mittels den der Handsteuergeber 1 am Einsatzort verbaut werden kann.

[0034] Der Steuerblock 3 umfasst auf einer Seite Kolbenaufnahmen 8, 9 für Ventilsteuerkolben sowie Befestigungsgewinde 10, 11, 12, 13 für die Befestigung der Bedieneinheit 2.

[0035] An einer Anschlussfläche 14, die seitlich am Steuerblock 3 vorgesehen ist, befinden sich Hydraulikanschlüsse 15 für den externen hydraulischen Anschluss des Hansteuergebers 1.

[0036] Auf der der Bedieneinheit 2 gegenüberliegenden Seite des Steuerblocks 3 sind zwei elektromagnetisch schaltbare Hydraulikventile in den Steuerblock 3 eingeführt, von denen die Schaltspulen 16, 17 sowie die elektrischen Anschlüsse 18, 19 in Figur 1 erkennbar sind.

[0037] Die Bedieneinheit 2 mit Handhebel bzw. Bedienelement 4, Führungskulisse 6 und Lagereinheit 5 ist als separate, modulare Baueinheit ausgeführt, wie in Figur 3 dargestellt. Die Lagereinheit 5 umfasst ein Kreuzgelenk mit zwei Achsen 20, 21 mit Rückstellfedern 22, 23, um das Bedienelement 4 in seiner Neutralposition zurückzuführen.

[0038] Die Lagereinheit sowie die Gelenkverbindung zu den zwei Steuerventilkolben 24, 25 ist in den Figuren 4 bis 5 in Einzelheiten dargestellt. Die Steuerventilkolben 24, 25 sind an ihrem der Lagereinheit 5 zugewandten Ende mit Aufnahmeösen 26, 27 versehen, mittels denen sie an Kugelflächen 28, 29 von Verbindungselementen einer Gelenkverbindung eingehängt werden.

[0039] Wie insbesondere in den Figuren 4 bis 6 erkennbar ist, liegt die jeweilige Gelenkverbindung zwischen der Lagereinheit und dem Steuerventilkolben seitlich neben den Achsen 20, 21, sodass durch schwenkbewegung des Bedienelementes 4 um eine oder beide Achsen 20, 21 eine lineare Hub- oder Schubbewegung der Steuerventilkolben 24, 25 zu erzielen ist.

[0040] Die Darstellung gemäß Figur 7 entspricht im Wesentlichen derjenigen von Figur 3, sie dient im Vergleich mit Figur 8 zur Veranschaulichung, wie die Bedieneinheit 2 mit oder ohne Verkleidung 30 in Erscheinung tritt. Die Verkleidung 30 umfasst einen Griff 31 sowie einen Balg 32, der die Bedieneinheit 2 zumindest staubdicht abdeckt.

[0041] Der Griff 31 umfasst weiterhin verschiedene elektrische Schalter 33, 34. Die elektrischen Schalter 33, 34 können dazu dienen, zusätzliche Funktionen in die Bedieneinheit 2 zu integrieren. So kann beispielsweise der Schalter 33 dafür verwendet werden, die beiden Schaltspulen 16, 17 der elektrischen Steuerventile zu schalten. Weitere, nicht dargestellte Schalter können als Taster für weitere Funktionen oder auch nur zur Erkennung einer Bedienperson verwendet werden. Gleiches gilt für einen oder mehrere optionale, ebenfalls nicht dargestellte Sensoren.

[0042] Im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung wesentlich ist die Ausgestaltung der Bedieneinheit

derart, dass die Steuerventilkolben 24, 25 jeweils in beide Richtungen einer Linearverstellung mechanisch bewegbar sind, sodass unter Beibehaltung der verschiedenen Funktionen der Steuerventilkolben weniger Bauraum quer zur Lineardarstellung im Steuerblock 2 benötigt wird. Hierdurch ist im Steuerblock 2 noch Raum für weitere Komponenten, beispielsweise die elektrischen Schaltventile 40, 41, die für Zusatzfunktionen verwendbar sind, die beispielsweise über den Schalter 33 geschaltet werden können.

[0043] Der Hydraulikschaltplan gemäß Figur 9 zeigt die mögliche Anwendung einer erfindungsgemäßen Handsteuereinheit.

[0044] Zwei erfindungsgemäß mechanisch betätigbare 4/3 Wegeventile 38, 39 werden über die Bedieneinheit 2 bedient, wobei die jeweiligen Schaltzustände durch Zug oder Schub des Ventilkolbens erreicht werden können.

[0045] Ausgangsseitig folgen den 4/3 Steuerventilen 38, 39 jeweils ein elektrisch ansteuerbares 6/2 Wegeventil 40, 41. Somit kann durch elektrische Ansteuerung die durch das mechanisch bedienbare Steuerventil 38, 39 betätigte Verbrauchereinheit gewechselt werden.

[0046] In dem in Figur 9 dargestellten Zustand werden beispielsweise über die Zufuhr B1, B3 sowie die jeweilige Abfuhr A1 und A3 des Hydraulikmediums entsprechende Verbrauchereinheiten, beispielsweise Fahrantriebe oder dergleichen betätigt. Durch Schalten der elektrischen Steuerventile 40, 41 können anstelle der Leitungen A1, B1, A3, B3 die Leitungen A2, B2 bzw. A4, B4 mit den mechanischen Steuerventilen 38, 39 verbunden werden. Hierdurch lassen sich andere Verbrauchereinheiten, beispielsweise eine Hubhydraulik, eine hydraulische Antriebseinheit oder dergleichen den mechanisch betätigbaren Steuerventil 38, 39 zuschalten und dementsprechend über das Bedienelement 4 betätigen.

[0047] Der Handsteuergeber ist dabei mit allen Funktionen und Ventilen als im Ganzen handhabbare Einheit ausgeführt.

[0048] Durch den modularen Aufbau zwischen Bedieneinheit 2 und Steuerblock 3 sind im Übrigen auch unterschiedliche Steuerblöcke 3 mit einer Bedieneinheit 2 kombinierbar. Entscheidend ist lediglich, dass die Gelenkverbindungen zu den mechanisch betätigbaren Steuerventilen passend angeordnet sind.

Bezugszeichenliste

[0049]

1 Handsteuergeber
2 Bedieneinheit
3 Steuerblock
4 Bedienelement
5 Lagereinheit
6 Führungskulisse
7 Montageflansch
8 Kolbenaufnahme
9 Kolbenaufnahme
10 Befestigungsgewinde
11 Befestigungsgewinde
12 Befestigungsgewinde
13 Befestigungsgewinde
14 Anschlussfläche
15 Hydraulikanschluss
16 Schaltspule
17 Schaltspule
18 elektrischer Anschluss
19 elektrischer Anschluss
20 Schwenkachse
21 Schwenkachse
22 Rückstellfeder
23 Rückstellfeder
24 Steuerventilkolben
25 Steuerventilkolben
26 Aufnahmeöse
27 Aufnahmeöse
28 Kugelfläche
29 Kugelfläche
30 Verkleidung
31 Griff
32 Balg
33 Schalter
34 Schalter
38 4/3 Steuerventil
39 4/3 Steuerventil
40 6/2 Steuerventil
41 6/2 Steuerventil

Patentansprüche

1. Handsteuergeber für eine hydraulische Steuerung, wobei wenigstens zwei, über ein gemeinsames mechanisches Bedienelement betätigbare Hydraulikventile mit Ventilkolben vorgesehen sind, an deren Ausgangsseite wenigstens zwei über den Handsteuergeber manipulierbare Verbrauchereinheiten angeschlossen sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** ausgangsseitig hinter den wenigstens zwei, über das gemeinsame mechanische Bedienelement betätigbare Hydraulikventilen jeweils ein elektrisch betätigbares Hydraulikventil mit wenigstens sechs Leitungen und wenigstens zwei Schaltzuständen vorgesehen ist.

2. Handsteuergeber nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrisch schaltbaren Steuerventile 6/2 Wegeventile sind.

3. Handsteuergeber nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mechanisch betätigbaren Ventile 4/3 Wegeventile sind.

4. Handsteuergeber nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** hinter je-

dem mechanisch betätigbaren Hydraulikventil jeweils ein elektrisch steuerbares Hydraulikventil angeordnet ist.

5. Handsteuergeber nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein gemeinsamer Schalter zum Schalten zweier Hydraulikventile vorgesehen ist.

6. Handsteuergeber nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein gemeinsamer Schalter zum Schalten aller elektrisch schaltbarerer Hydraulikventile vorgesehen ist.

7. Handsteuergeber nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrisch schaltbaren und die mechanisch betätigbaren Hydraulikventile in einem gemeinsamen Steuerblock angeordnet sind.

8. Handsteuergebers nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mechanische Bedienelement das elektrische Bedienelement für die elektrisch steuerbaren Ventile aufweist.

9. Handsteuergeber nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elektrische Bedienelement und das mechanische Bedienelement zu einem Einhandbedienelement verbaut sind.

10. Handsteuergeber nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mechanische Bedienelement ein Handhebel mit einem elektrischen Schalter ist.

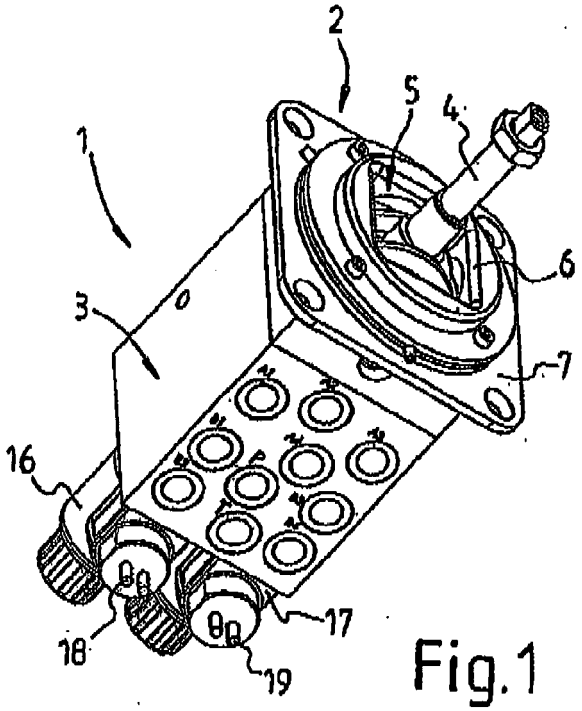

Fig.1

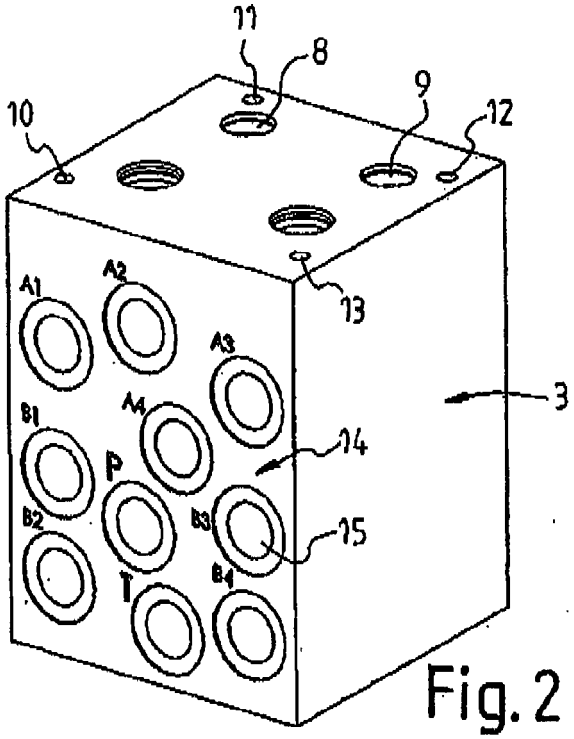

Fig.2

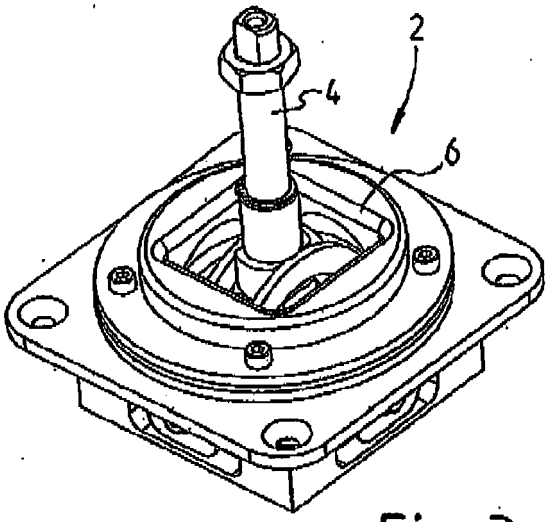

Fig. 3

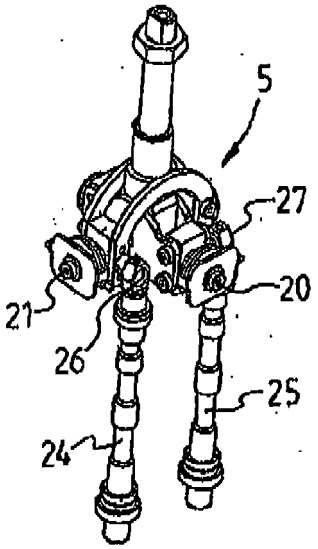

Fig.4

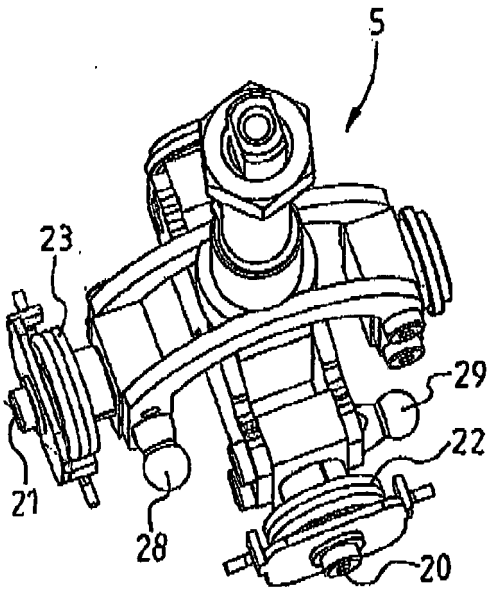

Fig. 6

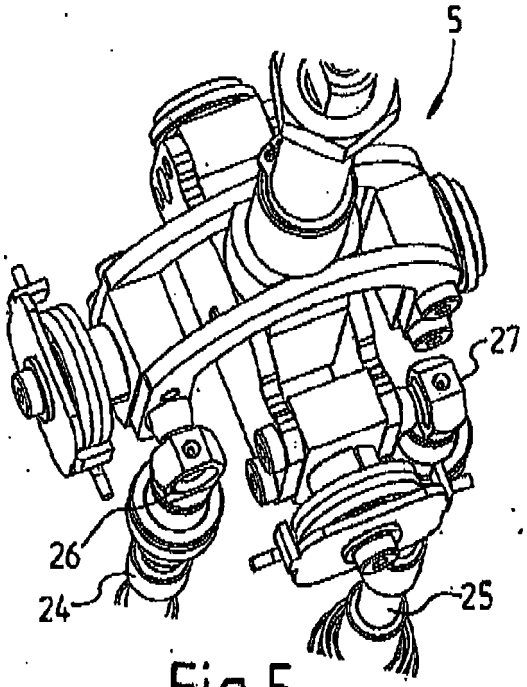

Fig.5

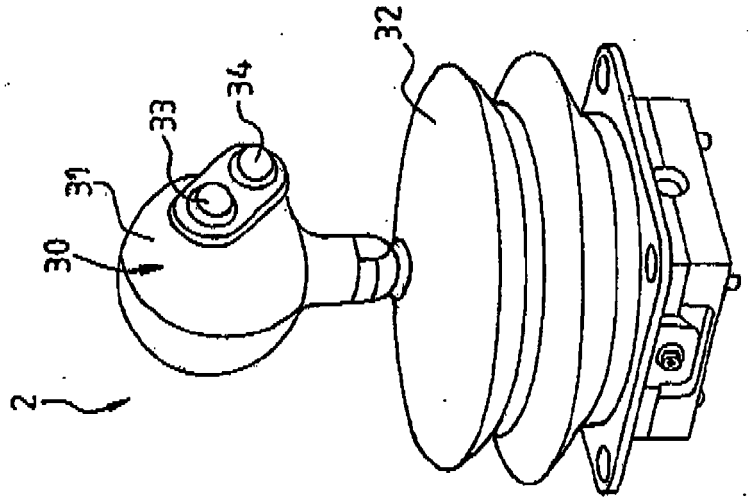

Fig.8

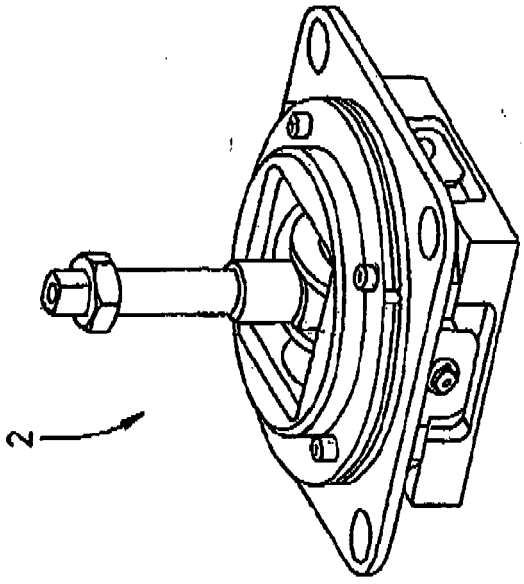

Fig.7

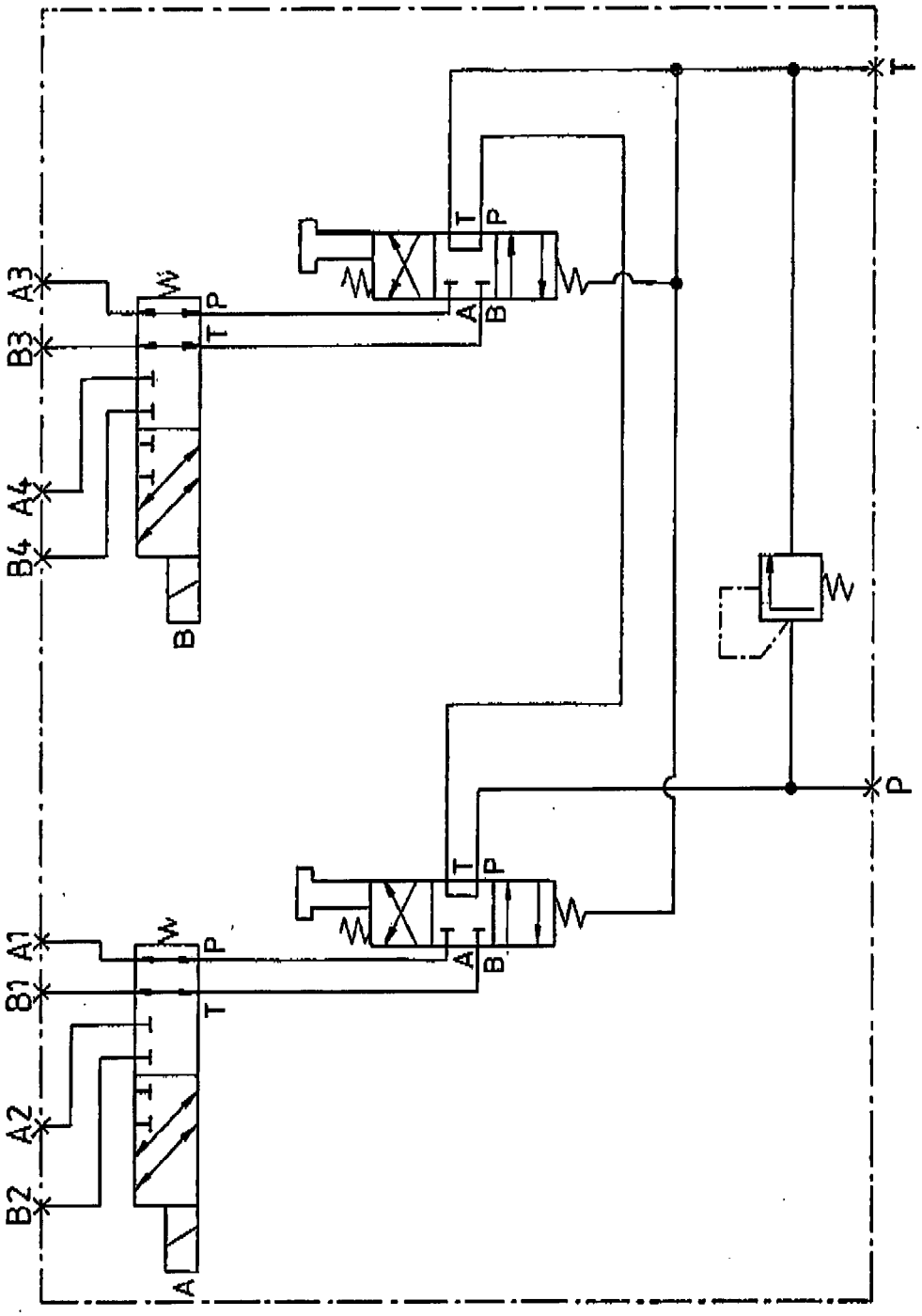

Fig.9

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

- DE 3722544 A1 **[0001]**