



(10) **DE 10 2017 123 767 B3** 2019.01.03

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 123 767.4**
(22) Anmeldetag: **12.10.2017**
(43) Offenlegungstag: –
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **03.01.2019**

(51) Int Cl.: **B62D 5/093** (2006.01)
B62D 5/07 (2006.01)
B62D 5/09 (2006.01)
B62D 5/32 (2006.01)
F15B 11/04 (2006.01)
F15B 11/08 (2006.01)
F15B 13/04 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Hydraulik Nord Fluidtechnik GmbH & Co. KG,
19370 Parchim, DE

(72) Erfinder:
Bergmann, Erhard, 19079 Banzkow, DE;
Käckenmeister, Toralf, 19374 Raduhn, DE; de la
Motte, Markus, 19300 Muchow, DE

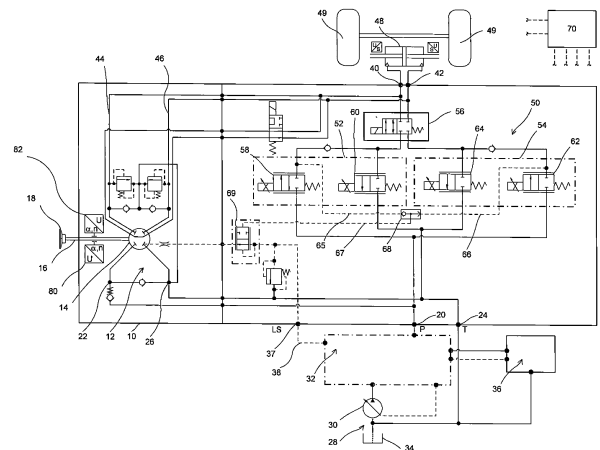
(74) Vertreter:
Gulde & Partner Patent- und
Rechtsanwaltskanzlei mbB, 10179 Berlin, DE

(56) Ermittelte Stand der Technik:
DE 10 2015 121 328 B3

(54) Bezeichnung: **Hydraulische Lenkeinrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine hydraulische Lenkeinrichtung, die einen Lenkzylinder (48) mit einer Versorgungsanlage (28) hydraulisch verbindet, wobei die Versorgungsanlage (28) mit dem Lenkzylinder (48) über ein Lenkventil (12) zur Ausbildung einer Hauptstromverbindung hydraulisch wirkverbindbar ist und die Versorgungsanlage (28) mit dem Lenkzylinder (48) über eine Stromregelventilanordnung (50) zur Ausbildung einer, die Hauptstromverbindung umgehenden Nebenstromverbindung hydraulisch wirkverbindbar ist, wobei die Stromregelventilanordnung (50) durch ein elektrisches Steuergerät (70) ansteuerbar ist und die Stromregelventilanordnung (50) einzeln ansteuerbare Ventilgruppen (52, 54) umfasst, die jeweils in den Vorlauf und Rücklauf der Nebenstromverbindung geschaltet sind und der Stromregelventilanordnung (50) ein Freigabe-Abschaltventil (56) zugeordnet ist.

Es ist vorgesehen, dass das Freigabe-Abschaltventil (56) zwischen der Stromregelventilanordnung (50) und dem Lenkzylinder (48) geschaltet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine hydraulische Lenkeinrichtung.

[0002] Hydraulische Lenkeinrichtungen, beispielsweise im Fahrzeugbereich, sind dem Fachmann grundlegend bekannt. Eine solche hydraulische Lenkeinrichtung wird in der gattungsbildenden DE 10 2015 121 328 B3 beschrieben.

[0003] Kembestandteil derartiger hydraulischer Lenkeinrichtungen ist ein Lenkzylinder, der mit einer Versorgungsanlage hydraulisch verbunden ist. Die Versorgungsanlage ist dabei mit dem Lenkzylinder über ein Lenkaggregat im Sinne einer Hauptstromverbindung hydraulisch wirkverbindbar. Über das Lenkaggregat kann der Lenkzylinder beispielsweise über ein Handlenkrad angesteuert werden. Ferner ist bei hydraulischen Lenkeinrichtungen bekannt, zur mechanisierten oder automatischen Ansteuerung des Lenkzylinders eine Nebenstromverbindung auszubilden. Die Versorgungsanlage wird hierzu mit dem Lenkzylinder über eine Stromregelventilanordnung, vorbei an der Hauptstromverbindung, flexibel hydraulisch wirkverbunden. Die Stromregelventilanordnung kann hierzu mehrere unabhängig ansteuerbare Ventile umfassen, mit denen Vor- und Rückläufe zu Arbeitskammern des Lenkzylinders eingestellt werden können. Über ein Steuergerät mit einer Lenkungssoftware können die Ventile bekannterweise zur Realisierung einer Lenkungsfunktion angesteuert werden.

[0004] Es ist ferner bekannt, der Stromregelventilanordnung ein Freigabe- und Abschaltventil zuzuordnen. Dieses Freigabe- und Abschaltventil ist im Stand der Technik zwischen der Stromregelventilanordnung und der Versorgungsanlage geschaltet.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße hydraulische Lenkeinrichtung zu schaffen, bei der sich Druckverluste reduzieren lassen.

[0006] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine hydraulische Lenkeinrichtung mit den in Anspruch 1 genannten Merkmalen gelöst. Dadurch, dass das Freigabe- und Abschaltventil zwischen der Stromregelventilanordnung und dem Lenkzylinder geschaltet ist, ist vorteilhaft möglich, Druckverluste an der hydraulischen Lenkeinrichtung zu reduzieren. Dies hat den Vorteil, dass eine hydraulische Fördereinrichtung der Versorgungsanlage nicht gegen einen Druck arbeiten muss.

[0007] Insbesondere in dem Fall, wenn keine Lenkanforderung an die hydraulische Lenkeinrichtung besteht, kann eine Kompensation des Lastdruckes erfolgen.

[0008] In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist hierzu vorgesehen, dass bei nicht angeforderter Lenkbewegung das Freigabe- und Abschaltventil in Schließstellung ist und die Ventile der Stromregelventilanordnung die mit einem Rücklaufanschluss der Lenkeinrichtung verbunden sind, in Offenstellung sind. Hierdurch kann in besonders einfacher Weise eine Kompensation des Lastdruckes erfolgen. Die Zylindereinspannung des Lenkzylinders entsprechend der gerade gewählten Lenkstellung bleibt beibehalten und die Stromregelventilanordnung wird gleichzeitig entlastet.

[0009] Hierdurch wird weiterhin vorteilhaft möglich, die Ventile der Stromregelventilanordnung so zu optimieren, dass diese hinsichtlich eines größeren Durchflusses ausgelegt werden können. Dadurch, dass die internen Druckverluste in der hydraulischen Lenkeinrichtung reduziert sind, kann diese größere Ölmenge bereitgestellt werden.

[0010] Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den übrigen, in den Unteransprüchen genannten Merkmalen.

[0011] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels und der dazugehörigen Zeichnung näher erläutert. Hierzu zeigt:

Fig. 1 eine prinziphafte Darstellung einer erfindungsgemäßen hydraulischen Lenkeinrichtung.

[0012] **Fig. 1** zeigt eine prinziphafte Darstellung einer hydraulischen Lenkeinrichtung. Die hydraulische Lenkeinrichtung **10** umfasst ein Lenkventil **12** mit einer drehschiebergesteuerten Dosierpumpe **14**, die über ein Lenkgestänge **16** mit einem Handlenkrad **18** verbunden ist.

[0013] Die Lenkeinrichtung **10** besitzt einen Zulaufanschluss **20**, der mit einem ersten Eingang **22** des Lenkventils **12** verbunden ist. Die Lenkeinrichtung **10** weist ferner einen Rücklaufanschluss **24** auf, der mit einem Ablauf **26** des Lenkventils **12** verbunden ist.

[0014] An den Zulaufanschluss **20** beziehungsweise Rücklaufanschluss **24** ist eine insgesamt mit **28** bezeichnete Versorgungsanlage angeschlossen. Die Versorgungsanlage **28** umfasst eine Versorgungspumpe **30**, die über ein Stromteilventil **32** mit dem Zulaufanschluss **20** verbunden ist. Ferner ist ein Tank **34** vorgesehen, der mit dem Rücklaufanschluss **24** verbunden ist. Das Stromteilventil **32** bildet ein Prioritätsventil, mittels dem ein Versorgungsbetrieb der Versorgungspumpe **30** zwischen einer Arbeitshydraulik **36** und der Lenkeinrichtung **10** gesteuert werden kann.

[0015] Über einen Lastanschluss **37** und eine Steuerleitung **38** erhält das Stromteilventil **32** bei Anforderung durch die hydraulische Lenkeinrichtung **10**

ein Signal, das der hydraulischen Lenkeinrichtung **10** Priorität vor der Arbeitshydraulik **36** zuordnet.

[0016] Die Lenkeinrichtung **10** weist ferner Zylinderanschlüsse **40** und **42** auf. Der Zylinderanschluss **40** ist über eine Leitung **44** und der Zylinderanschluss **42** über eine Leitung **46** mit dem Lenkventil **12** verbunden. An die Zylinderanschlüsse **40** und **42** ist ein Lenkzylinder **48** angeschlossen, der in nicht dargestellter Weise mit lenkbaren Rädern **49** eines Fahrzeuges verbunden ist. Der Anschluss **40** ist mit einer für die Lenkrichtung links und der Anschluss **42** mit einer für die Lenkrichtung rechts zuständigen Kammer des Lenkzylinders **48** verbunden.

[0017] Somit bildet sich von der Versorgungspumpe **30** über das Stromteilventil **32** das Lenkventil **12** zum Lenkzylinder **48** und vom Lenkzylinder **48** zurück über das Lenkventil **12** und den Tank **34** eine Hauptstromverbindung aus.

[0018] Die Lenkeinrichtung **10** umfasst ferner eine Stromregelventilanordnung **50**.

[0019] Die Stromregelventilanordnung **50** besitzt eine erste Ventilgruppe **52** und eine zweite Ventilgruppe **54** sowie ein Freigabe-Abschaltventil **56**. Die Ventilgruppe **52** umfasst ein als Zulaufventil ausgebildetes Ventil **58** und ein als Rücklaufventil ausgebildetes Ventil **60**. Die Ventilgruppe **54** umfasst ein als Zulaufventil ausgebildetes Ventil **62** und ein als Rücklaufventil ausgebildetes Ventil **64**. Die Ventile **58**, **60**, **62** und **64** sind jeweils als dem Fachmann bekannte Proportionalventile ausgebildet. Bei solchen Proportionalventilen wird bei unbetätigtem Magneten ein Steuerkolben durch eine Druckfeder in einer Ausgangsstellung gehalten und sperrt den Volumenstrom. Durch die Erregung des Magneten wird der Steuerkolben direkt - proportional dem elektrischen Eingangssignal - verstellt. Die Ventile **58** und **60** sind mit dem Zylinderanschluss **40** und die Ventile **62** und **64** mit dem Zylinderanschluss **42** über das Freigabeventil **56** verbunden, beziehungsweise verbindbar. Die Stromregelventilanordnung **50** enthält weiterhin ein Wechselventil **68**, das über Lastsignalleitungen **65** und **66** mit dem Ablauf der Ventile **58** und **62** verbunden ist. Das Wechselventil **68** ist ebenfalls über eine Lastsignalleitung **67** mit einem Kopierventil **69** verbunden. Das Drucksignal am Ausgang der Ventile **58** und **62** kann dadurch auf das Kopierventil **69** und über die Steuerleitung **38** auf die Versorgungspumpe **30** übertragen werden.

[0020] Somit bildet sich von der Versorgungspumpe **30** über die Stromregelventilanordnung **50** zum Lenkzylinder **48** und vom Lenkzylinder **48** zurück über die Stromregelventilanordnung **50** und den Tank **34** eine Nebenstromverbindung aus.

[0021] Der Lenkzylinder **48** ist also über das Lenkventil **12** mit der Versorgungsanlage **28** über eine Hauptstromverbindung und über die Stromregelventilanordnung **50** über eine die Hauptstromverbindung umgehende Nebenstromverbindung hydraulisch wirkverbunden. Zur Ansteuerung sind die als Proportionalventile ausgeführten Ventile **58**, **60**, **62** und **64** und das Freigabeventil **56** über nicht dargestellte Steuerleitungen mit einem Steuergerät **70** verbunden.

[0022] Wird nun über das Steuergerät **70** das Freigabe-Abschaltventil **56** von seiner dargestellten Sperrstellung in Durchlassstellung geschaltet, wird der Zylinderanschluss **40** mit den Ventilen **58** und **60** und der Zylinderanschluss **42** mit den Ventilen **62** und **64** verbunden. Das Steuergerät **70** bewertet die von Messwertaufnehmern **82** beziehungsweise **80** gelieferten Signale, die der gewünschten Lenkrichtung entsprechen und stellt entsprechende Ansteuersignale über die Steuerleitungen für die Ventile **58**, **60**, **62** beziehungsweise **64** bereit. Je nach dem, ob über das Lenkventil **12**, also über das Handlenkrad **18**, ein Linkslenkvorgang oder ein Rechtslenkvorgang erfolgt, wird über das Steuergerät **70** entweder das Ventil **58** und das Ventil **64** bei Linkslenkung oder das Ventil **60** und das Ventil **62** bei Rechtslenkung angesteuert. Hierdurch stellt sich ein definierter Öffnungsquerschnitt ein, der einen zum Hauptölstrom proportionalen Nebenölstrom liefert. Der Volumenstrom des Nebenölstroms ist anhängig von der an dem jeweiligen Ventil **58**, **60**, **62**, **64** anliegenden Druckdifferenz sowie dem Öffnungsquerschnitt entsprechend dem vom Steuergerät **70** anliegenden Steuersignalen.

[0023] Findet keine Lenkbewegung statt, dass heißt von den Messwertaufnehmer **80** und **82** kommen keine entsprechenden Signale an das Steuergerät **70**, wird das Freigabeventil **56** geschlossen. Gleichzeitig werden die Ventile **60** und **64** geöffnet. Hierdurch findet eine Kompensation des Lastdruckes bei Beibehaltung der Zylinderstellung des Lenkzylinders **48** statt. Die Ventile **58**, **60**, **62** und **64** und die Lastsignalleitungen **65**, **66** und **67** zum Wechselventil **68** und zum Kopierventil **69** werden somit entlastet. Da die Pumpe **30** nicht mehr gegen den in den Zylindern eingespannten Druck von beispielsweise **30** bar arbeiten muss, können Druckverluste reduziert werden. Wegen der geringen Druckverluste vom Zulaufanschluss **20** zu den Ventilen **58** und **62** wird es so möglich, die Durchflussmenge an Öl durch diese Ventile zu erhöhen, beispielsweise auf 60 l/min. Die Lenkunterstützung kann hiermit verbessert werden.

Bezugszeichenliste

Patentansprüche

| | |
|----|---------------------------|
| 10 | Lenkeinrichtung |
| 12 | Lenkventil |
| 14 | Dosierpumpe |
| 16 | Lenkgestänge |
| 18 | Handlenkrad |
| 20 | Zulaufanschluss |
| 22 | Eingang |
| 24 | Rücklaufanschluss |
| 26 | Ablauf |
| 28 | Versorgungsanlage |
| 30 | Versorgungspumpe |
| 32 | Stromteilventil |
| 34 | Tank |
| 36 | Arbeitshydraulik |
| 37 | Lastanschluss |
| 38 | Steuerleitung |
| 40 | Zylinderanschluss |
| 42 | Zylinderanschluss |
| 44 | Leitung |
| 46 | Leitung |
| 48 | Lenkzylinder |
| 50 | Stromregelventilanordnung |
| 52 | Ventilgruppe |
| 54 | Ventilgruppe |
| 56 | Freigabe-Abschaltventil |
| 58 | Ventil |
| 60 | Ventil |
| 62 | Ventil |
| 64 | Ventil |
| 65 | Lastsignalleitung |
| 66 | Lastsignalleitung |
| 67 | Lastsignalleitung |
| 68 | Wechselventil |
| 69 | Kopierventil |
| 70 | Steuergerät |
| 80 | Messwertaufnehmer |
| 82 | Messwertaufnehmer |

1. Hydraulische Lenkeinrichtung, die einen Lenkzylinder (48) mit einer Versorgungsanlage (28) hydraulisch verbindet, wobei die Versorgungsanlage (28) mit dem Lenkzylinder (48) über ein Lenkventil (12) zur Ausbildung einer Hauptstromverbindung hydraulisch wirkverbundbar ist und die Versorgungsanlage (28) mit dem Lenkzylinder (48) über eine Stromregelventilanordnung (50) zur Ausbildung einer, die Hauptstromverbindung umgehenden Nebenstromverbindung hydraulisch wirkverbundbar ist, wobei die Stromregelventilanordnung (50) durch ein elektrisches Steuergerät (70) ansteuerbar ist und die Stromregelventilanordnung (50) einzeln ansteuerbare Ventilgruppen (52, 54) umfasst, die jeweils in den Vorlauf und Rücklauf der Nebenstromverbindung geschaltet sind und der Stromregelventilanordnung (50) ein Freigabe-Abschaltventil (56) zugeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Freigabe-Abschaltventil (56) zwischen der Stromregelventilanordnung (50) und dem Lenkzylinder (48) geschaltet ist.

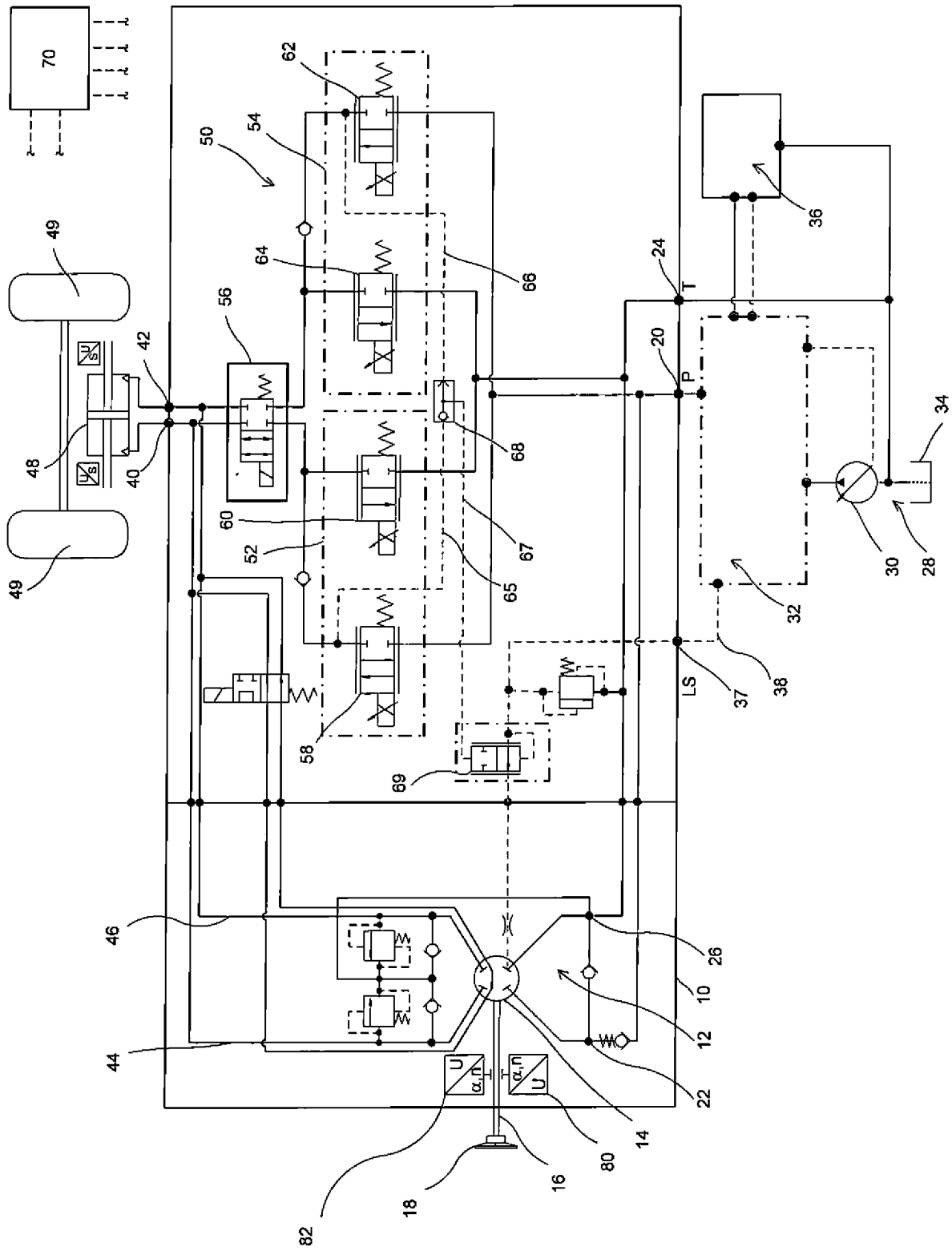
2. Hydraulische Lenkeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ventilgruppe (52) ein mit einem Zulaufanschluss (20) verbindbares Ventil (58) und ein mit einem Rücklaufanschluss (24) verbindbares Ventil (60) sowie die Ventilgruppe (54) ein mit dem Zulaufanschluss (20) verbindbares Ventil (62) und ein mit dem Rücklaufanschluss (24) verbindbares Ventil (64) umfasst.

3. Hydraulische Lenkeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei in Durchlassstellung geschalteten Freigabe- und Abschaltventil (56) ein für die Linkslenkung zugeordneter Zylinderanschluss (40) mit den Ventilen (58, 64) und einen für die Rechtslenkung zugeordneter Zylinderanschluss (42) mit den Ventilen (62, 60) verbunden ist.

4. Hydraulische Lenkeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei nicht angeforderter Lenkbewegung das Freigabe- und Abschaltventil (56) in Schließstellung ist und die Ventile (60, 64) in Offenstellung sind.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



Figur 1