

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer:	A 76/2015	(51) Int. Cl.:	F15B 11/028 (2006.01)
(22) Anmeldetag:	13.02.2015		F15B 1/02 (2006.01)
(45) Veröffentlicht am:	15.03.2018		E01H 5/06 (2006.01)
			A01B 63/10 (2006.01)
			E02F 9/22 (2006.01)

(30) Priorität:
14.02.2014 DE 102014202766.7 beansprucht.

(73) Patentinhaber:
Löcher Thomas Dr.
08237 Steinberg/OT Wildenau (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
US 5044446 A
EP 1288506 A2
AT 403068 B
FR 2701801 A1
US 5809862 A
EP 1209365 A2
DE 2749312 A1
EP 0972631 A1
WO 2013121922 A1

(72) Erfinder:
Löcher Thomas Dr.
08237 Steinberg/OT Wildenau (DE)

(54) Anordnung zur Regelung eines hydraulischen Antriebselements

(57) Anordnung zur Regelung von Druck und/oder Volumenstrom eines hydraulischen Antriebselementes (Z1), insbesondere eines Arbeitszylinders. Der dem Antriebselement (Z1) von einer Pumpe (P) zugeführte Volumenstrom ist mittels einer Steuer- und/oder Regeleinrichtung (V1) einstellbar, wobei zusätzlich ein Druckspeicher (DS) und eine mittels einer elektrischen oder elektronischen Steuereinrichtung (B) aktivierbare hydraulische Regeleinrichtung (A) vorgesehen sind. Die Regeleinrichtung (A) umfasst mehrere Einrichtungen (A1, A2, A3, A4). Die erste Einrichtung (A1) zur Beeinflussung von Druck und/oder Volumenstrom des Antriebselementes (Z1) umfasst ein Rückschlagventil (RSV), Regelventile (RV1, RV2) und mindestens einen Drucksensor (PS1). Die zweite Einrichtung (A2) zur Umleitung von Hydraulikflüssigkeit von der Regeleinrichtung (A) zur Steuer- und/oder Regeleinrichtung (V1) ist mit einem Mehrwegeventil (MV) gebildet. Die dritte Einrichtung (A3) zur Erfassung eines momentan eingestellten Betriebszustandes am Antriebselement (Z1) umfasst mindestens einen Drucksensor (PS3) und ein Wechselventil (V3). Die vierte Einrichtung (A4) zum Trennen oder Verbinden von Steuer- und/oder

Regeleinrichtung (V1) und Antriebselement (Z1) ist mit einem Regelventil (RV4), insbesondere einem Proportionalventil, gebildet.

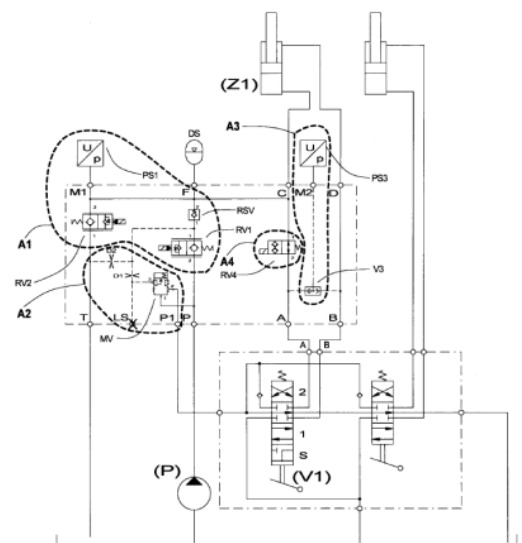


Fig. 2

Beschreibung

ANORDNUNG ZUR REGELUNG EINES HYDRAULISCHEN ANTRIEBSELEMENTS

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Regelung eines hydraulischen Antriebselements. Ein solches Antriebselement kann an einer Arbeitsmaschine vorhanden sein oder als zusätzliches Element daran angebracht werden. Eine Arbeitsmaschine kann dabei eine Hydraulikanlage aufweisen, mit der unter erhöhtem Druck stehende Hydraulikflüssigkeit für eine Nutzung des Antriebselements zur Verfügung gestellt werden kann. Es kann sich im einfachsten Fall um einen entsprechend ausgebildeten Traktor handeln.

[0002] Das Antriebselement kann dabei ein Hydraulikzylinder sein, mit dem ein Zusatzelement, das an die Arbeitsmaschine angebaut und mit diesem genutzt werden kann, sein. Mit dem Hydraulikzylinder kann dabei ein Zusatzelement angehoben und abgesenkt werden. Als Zusatzelement kann dabei insbesondere ein Schneepflug oder ein Mähwerk eingesetzt werden.

[0003] Beim Einsatz von Zusatzelementen ist häufig die Einhaltung einer bestimmten Positionierung gewünscht. So soll beispielsweise die Unterkante eines Schneepflugs den Fahrbahnbelag eines Fahrweges nicht oder nur mit einer reduzierten Kraft bei der Nutzung beaufschlagen. Ein Mähwerk soll mit seinen Schneidmessern in einem bestimmten Abstand vom Erdboden geführt werden. Dies ist durch manuelle Regelung nur schwer und in der Regel nicht während der gesamten Nutzung erreichbar. Eingesetzte Sensorik erfordert einen erhöhten Aufwand für die Regelung und ist in herkömmlicher Form auch sehr störanfällig.

[0004] Aus der EP 1 228 506 A2, der AT 403 068 B, der FR 2 701 801 A1, der US 5,809,862, der EP 1 209 365 A2 sind unterschiedliche Lösungen für Entlastungsvorrichtungen von Arbeitsgeräten bekannt geworden. Die US 5,044,446 zeigt eine Anordnung zur Regelung eines hydraulischen Antriebselementes, welches an einer Planiermaschine angeordnet ist.

[0005] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine einfache und kostengünstige Möglichkeit zur Regelung eines hydraulischen Antriebselements, das für den Antrieb von Zusatzelementen vorgesehen ist, anzugeben.

[0006] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit einer Anordnung, die die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist, gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung können mit in untergeordneten Ansprüchen bezeichneten Merkmalen realisiert werden.

[0007] Die erfindungsgemäße Anordnung zur Regelung eines hydraulischen Antriebselements, das an einer Arbeitsmaschine angebracht oder daran anbringbar ist, weist ein hydraulisches Antriebselement, insbesondere ein hydraulischer Arbeitszylinder auf. Das Antriebselement kann mit einer mittels einer Hydraulikpumpe komprimierten Hydraulikflüssigkeit beaufschlagt werden. Bei einem Hydraulikzylinder, als Antriebselement kann so ein Hubzylinder in eine bestimmte Position gebracht und in dieser Position gehalten werden.

[0008] Der Volumenstrom der Hydraulikflüssigkeit, die dem hydraulischen Antriebselement zugeführt wird, ist mittels einer Steuer- und/oder Regeleinrichtung einstellbar. Dies kann elektronisch/elektrisch aber auch manuell über die Ansteuerung von Ventilen erfolgen.

[0009] Bei der Erfindung ist zusätzlich eine hydraulische Regeleinheit an den Kreislauf, über den Hydraulikflüssigkeit zum hydraulischen Antriebselement gelangt, geschaltet oder daran angeschlossen. Die Regeleinheit ist mittels einer elektrischen oder elektronischen Steuereinrichtung aktivierbar. Bei aktivierter Regeleinrichtung ist eine vorgebbare lastabhängige Regelung des dem Antriebselement zugeführten Volumenstroms an Hydraulikflüssigkeit und/oder eine Regelung auf einen vorgebbaren Druck im Antriebselement erreichbar.

[0010] So kann beispielsweise mit Einhaltung eines bestimmten Drucks in einem Hydraulikzylinder eine Kraft eingehalten werden, die der normalen Gravitationskraft eines Zusatzelements (z.B. Schneepflug oder Mähwerk) entgegenwirkt. Das Gewicht kann so vollständig, zumindest aber teilweise kompensiert werden. So kann eine Gewichtskompensation von mindestens 20 %

des Gesamtgewichts in vielen Fällen ausreichen.

[0011] Die Regeleinrichtung kann in den Hydraulikkreislauf der jeweiligen Arbeitsmaschine integriert werden. Dadurch ist eine einfache Nachrüstung möglich.

[0012] Mit der elektrischen oder elektronischen Steuereinrichtung B und/oder einer Bedieneinrichtung C kann die Regeleinrichtung A und/oder die Steuer- und/oder Regeleinrichtung V1 aktiviert oder deaktiviert werden, so dass ein allein mit der Regeleinrichtung A geregelter Betrieb oder ein allein mit der Steuer- und/oder Regeleinrichtung V1 beeinflusster Betrieb möglich ist. Bevorzugt erfolgt dies mit einer Ansteuerung der Steuer- und/oder Regeleinrichtung V1 durch die elektrische oder elektronische Steuereinrichtung B bzw. die Bedieneinrichtung C.

[0013] Die Regeleinrichtung ist mit einer Einrichtung zur Beeinflussung des Druckes im Antriebselement und/oder des Volumenstroms von dem Antriebselement zugeführter Hydraulikflüssigkeit, einer Einrichtung zur Erfassung eines momentan eingestellten Betriebszustandes am Antriebselement und einer Einrichtung zum Trennen der Verbindung zwischen der Steuer- und/oder Regeleinrichtung und dem Antriebselement gebildet. An den Einrichtungen zur Beeinflussung des Druckes im Antriebselement und zur Erfassung eines momentan eingestellten Betriebszustandes am Antriebselement ist jeweils mindestens ein Drucksensor oder Druckschalter zur Erfassung des Druckes der Hydraulikflüssigkeit vorhanden.

[0014] Die Regeleinrichtung kann mit der elektrischen oder elektronischen Steuereinrichtung über eine manuelle Bedieneinheit angesteuert werden und beeinflusst werden. Dies betrifft insbesondere das Ein- oder Ausschalten bzw. die Aktivierung und Deaktivierung der Regeleinrichtung. Bei ausgeschalteter oder deaktivierter Regeleinrichtung kann das Antriebselement mit der bereits an der Arbeitsmaschine vorhandenen Steuer- und/oder Regeleinrichtung manipuliert werden.

[0015] An der Regeleinrichtung kann eine Einrichtung zur Umleitung der Hydraulikflüssigkeit oder eines Teils der Hydraulikflüssigkeit von der Regeleinrichtung zur Steuer- und/oder Regeleinrichtung vorhanden sein.

[0016] Die Regeleinrichtung kann so ausgebildet sein, dass eine Regelung auf eine bestimmte vorgebbare Stellung eines Hubzylinders des Antriebselements erreichbar ist, wie dies bereits vorab erläutert worden ist.

[0017] Die Einrichtung zur Beeinflussung des Druckes im Antriebselement und/oder des Volumenstroms von dem Antriebselement zugeführter Hydraulikflüssigkeit kann neben einem Drucksensor mit einem Rückschlagventil und einem Regelventil, das bevorzugt als Proportionalventil ausgebildet ist, in einer Hydraulikleitung, die vom Antriebselement zu einem Sammelbehälter für die Aufnahme von Hydraulikflüssigkeit geführt ist, angeordnet sein. Dabei kann wiederum das Rückschlagventil zwischen einem Druckspeicher und dem Regelventil angeordnet sein.

[0018] Die Einrichtung zur Erfassung eines momentan eingestellten Betriebszustandes am Antriebselement kann neben dem Drucksensor mit einem Ventil, das in einer Leitung zwischen den Zu- und Abführleitungen für Hydraulikflüssigkeit des Antriebselements angeordnet und mittels des Drucksensors schaltbar sein.

[0019] Die Einrichtung zum Trennen der Verbindung zwischen der Steuer- und/oder Regeleinrichtung und dem Antriebselement ist mit einem in einer Leitung, in der Hydraulikflüssigkeit zu dem und/oder von dem Antriebselement zu der Steuer- und/oder Regeleinrichtung geführt ist, angeordneten Regelventil, das bevorzugt ein Proportionalventil ist, gebildet. Die Einrichtung zur Umleitung der Hydraulikflüssigkeit oder eines Teils der Hydraulikflüssigkeit von der Regeleinrichtung zur Steuer- und/oder Regeleinrichtung kann vorteilhaft mit einem Mehrwegeventil, mit dem Hydraulikflüssigkeit der Steuer- und/oder Regeleinrichtung zuführbar oder diese Verbindung trennbar ist, gebildet sein.

[0020] Dabei kann die gezielte und geregelte Beeinflussung des Antriebselements und hier insbesondere der Druck der Hydraulikflüssigkeit insbesondere mit Hilfe des Drucksensors, der

Bestandteil der Einrichtung zur Beeinflussung des Druckes im Antriebselement und/oder des Volumenstroms von dem Antriebselement zugeführter Hydraulikflüssigkeit ist, erreicht werden. So kann ein bestimmter Innendruck in einem Hydraulikzylinder in Abhängigkeit eines im Hydraulikkreislauf gemessenen Druckes durch eine Regelung eingehalten werden.

[0021] Mit der Einrichtung zur Umleitung der Hydraulikflüssigkeit oder eines Teils der Hydraulikflüssigkeit von der Regeleinrichtung zur Steuer- und/oder Regeleinrichtung kann auf einen Betrieb umgeschaltet werden, bei der die Regeleinrichtung inaktiv ist und eine Steuerung/Regelung allein mit der konventionellen Steuer- und/oder Regeleinrichtung durchgeführt werden kann.

[0022] Die Erfindung kann bei Hydraulikkreisläufen mit konstant aber auch mit variabel arbeitenden Hydraulikpumpen eingesetzt werden.

[0023] Nachfolgend soll die Erfindung beispielhaft näher erläutert werden. Dabei können die einzelnen technischen Merkmale in mehrfacher Form unabhängig von der jeweiligen Nutzung und Anordnung der in den Figuren beschriebenen Merkmale miteinander kombiniert werden.

[0024] Dabei zeigen:

[0025] Figur 1 in schematischer Form eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Anordnung und

[0026] Figur 2 eine Ausführungsform mit einzelnen hydraulischen Elementen, die einzelnen bei der erfindungsgemäßen Anordnung eingesetzten Einrichtungen zugeordnet sind.

[0027] Mit dem in Figur 1 gezeigten Blockschaltbild soll eine mögliche Ausführung einer erfindungsgemäßen Anordnung gezeigt sein. Dabei ist in einem an einer Arbeitsmaschine (nicht gezeigt) eine Hydraulikanlage mit einer Hydraulikpumpe P vorhanden. Über Leitungen wird die Hydraulikflüssigkeit einem Hydraulikzylinder, als hydraulisches Antriebselement Z1 zugeführt. Eine Regelung oder Steuerung der dem Hydraulikzylinder zugeführten Hydraulikflüssigkeit kann mit Hilfe der Steuer- und/oder Regeleinrichtung V1 erfolgen. Mit ihr kann der Druck im Inneren des Hydraulikzylinders Z1 und/oder der Volumenstrom der Hydraulikflüssigkeit, die dem Hydraulikzylinder Z1 zugeführt wird, verändert werden. Dies kann manuell oder auch elektrisch/elektronisch gesteuert erreicht werden. Die Steuer- und/oder Regeleinrichtung kann ebenfalls bereits Bestandteil des Hydraulikkreislaufes der Arbeitsmaschine sein. An der Steuer- und/oder Regeleinrichtung können entsprechend geeignet Ventile vorhanden sein.

[0028] Bei dem gezeigten Beispiel ist eine Bedieneinheit C vorhanden, mit der eine weitere elektrische oder elektronische Steuerung B, beispielsweise ein- und ausgeschaltet werden kann.

[0029] Die elektrische oder elektronische Steuerung B ist mit der Regeleinrichtung A verbunden. Von ihr werden eine Einrichtung A1 zur Beeinflussung des Druckes im Antriebselement Z1 und/oder des Volumenstroms von dem Antriebselement Z1 zugeführter Hydraulikflüssigkeit, eine Einrichtung A3 zur Erfassung eines momentan eingestellten Betriebszustandes am Antriebselement Z1 und eine Einrichtung A4 zum Trennen der Verbindung zwischen der Steuer- und/oder Regeleinrichtung V1 und dem Antriebselement Z1 angesteuert.

[0030] Eine Ansteuerung der Einrichtung A2 zur Umleitung der Hydraulikflüssigkeit oder eines Teils der Hydraulikflüssigkeit von der Regeleinrichtung A zur Steuer- und/oder Regeleinrichtung V1 ist fakultativ möglich.

[0031] An die Einrichtung A1 zur Beeinflussung des Druckes im Antriebselement Z1 und/oder des Volumenstroms von dem Antriebselement Z1 zugeführter Hydraulikflüssigkeit ist bei dem gezeigten Beispiel ein Druckspeicher DS angeschlossen. Er kann auch in die Einrichtung A1 integriert sein. Wie insbesondere der Figur 2 entnommen werden kann, kann der Druckspeicher DS mit einem Regelventil RV1 verbunden sein, wobei in der Verbindungsleitung ein Rückschlagventil RSV vorhanden ist, mit dem ein Rückfluss der Hydraulikflüssigkeit vom Regelventil RV1 in Richtung Hydraulikleitung, die zum Hydraulikzylinder Z1 führt, vermieden werden kann.

[0032] In einer Rücklaufleitung für Hydraulikflüssigkeit vom Hydraulikzylinder Z1 in den Sammelbehälter ist ein weiteres Regelventil RV2 angeordnet, mit dem Druck und Volumenstrom bevorzugt stufenlos verändert werden können. Die beiden Regelventile RV der Einrichtung A1 werden in Abhängigkeit des mit dem Drucksensor PS1 gemessenen Drucks in der Hydraulikleitung zwischen Hydraulikzylinder Z1 und Sammelbehälter geöffnet oder geschlossen.

[0033] An die Verbindungsleitung zwischen Hydraulikzylinder Z1 und Sammelbehälter ist ein zweiter Drucksensor PS3, der Bestandteil der Einrichtung A3 zur Erfassung eines momentan eingestellten Betriebszustandes am Antriebsselement Z1 ist, angeschlossen. Mit einem Ventil V3 kann der Drucksensor PS3 angesteuert werden. Das Ventil V3 ist in einer Verbindungsleitung zwischen den Zuleitungen für Hydraulikflüssigkeit zum Hydraulikzylinder Z1 von der Steuer- und/oder Regeleinrichtung V1 angeordnet.

[0034] In einer der Leitungen zwischen der Steuer- und/oder Regeleinrichtung V1 und dem Hydraulikzylinder Z1 ist ein weiteres Regelventil RV4 angeordnet, mit dem der durch diese Leitung strömende Volumenstrom an Hydraulikflüssigkeit beeinflusst werden kann. Mit dem Regelventil RV4 kann die Einrichtung A4 gebildet sein.

[0035] Bei diesem Beispiel ist auch eine Einrichtung A2 vorhanden, die in diesem Fall mit einem Mehrwegeventil MV gebildet ist, das eine hydraulische Verbindung zwischen der Steuer- und/oder Regeleinrichtung V1 und dem Hydraulikzylinder Z1 über die Einrichtung A1 und/oder eine Verbindung zwischen der Hydraulikpumpe P und dem Hydraulikzylinder Z1 über die Einrichtung A1 ermöglicht.

[0036] In den Figuren sind weitere Elemente, wie z.B. eine weitere Steuer- und/oder Regeleinrichtung und ein weiterer Hydraulikzylinder eingezeichnet. Diese haben aber keinen Einfluss auf das Verständnis und die unmittelbare Funktionalität der Erfindung.

Patentansprüche

1. Anordnung zur lastabhängigen Regelung eines hydraulischen Antriebselements (Z1), das an einer Arbeitsmaschine angebracht oder daran anbringbar ist, bei dem das hydraulische Antriebselement (Z1), insbesondere ein hydraulischer Arbeitszylinder, mit einer mittels einer Hydraulikpumpe (P) unter einem erhöhten Druck stehenden Hydraulikflüssigkeit beaufschlagbar ist und

dabei der Volumenstrom der Hydraulikflüssigkeit, die dem hydraulischen Antriebselement (Z1) zugeführt wird, mittels einer Steuer- und/oder Regeleinrichtung, insbesondere einem Wegeventil (V1), einstellbar ist, wobei

zusätzlich eine hydraulische Regeleinrichtung (A) an den Kreislauf, über den Hydraulikflüssigkeit zum hydraulischen Antriebselement (Z1) gelangt, geschaltet ist, die mittels einer elektrischen oder elektronischen Steuereinrichtung (B) aktivierbar oder deaktivierbar ist, wobei bei aktivierter Regeleinrichtung (A) eine vorgebbare lastabhängige Regelung des dem Antriebselement (Z1) zugeführten Volumenstroms an Hydraulikflüssigkeit und/oder eine Regelung auf einen vorgebbaren Druck im Antriebselement (Z1) erreichbar ist, wobei die Regeleinrichtung (A) mit einer Einrichtung (A3) zur Erfassung eines momentan eingestellten Betriebszustandes am Antriebselement (Z1) und einer Einrichtung (A4) zum Trennen der Verbindung zwischen der Steuer- und/oder Regeleinrichtung (V1) und dem Antriebselement (Z1) und

einer Einrichtung (A1) zur Beeinflussung des Druckes im Antriebselement (Z1) und/oder des Volumenstroms von dem Antriebselement (Z1) zugeführter Hydraulikflüssigkeit gebildet ist, wobei letztere Einrichtung (A1) und die Einrichtung (A3) zur Erfassung eines momentan eingestellten Betriebszustandes am Antriebselement (Z1) jeweils mindestens einen Drucksensor (PS1, PS3) oder Druckschalter zur Erfassung des Druckes der Hydraulikflüssigkeit aufweisen, wobei die Einrichtung (A4) zum Trennen der Verbindung zwischen der Steuer- und/oder Regeleinrichtung (V1) und dem Antriebselement (Z1) an die Leitung, über die dem Antriebselement (Z1) unter erhöhtem Druck stehende Hydraulikflüssigkeit zum Anheben des Antriebselementes (Z1) zugeführt wird, und die Einrichtung (A3) zur Erfassung eines momentan eingestellten Betriebszustandes am Antriebselement (Z1) an dessen Versorgungsleitungen, die zu der Steuer und/oder Regeleinrichtung (V1) führen, angeschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass

Regelventile (RV1, RV2) der Einrichtung (A1) zur Beeinflussung des Druckes im Antriebselement (Z1) und/oder des Volumenstroms, in Abhängigkeit des mit einem Drucksensor (PS1) oder Druckschalters gemessenen Drucks in Hydraulikleitungen zwischen dem Antriebselement (Z1) und einem Sammelbehälter angeordnet sind und geöffnet oder geschlossen werden können, wobei die genannten Hydraulikleitungen zwischen dem Antriebselement (Z1) und der Einrichtung (A4) zum Trennen der Verbindung zwischen der Steuer- und/oder Regeleinrichtung (V1) und dem Antriebselement (Z1) von der Versorgungsleitung des Antriebselementes (Z1) abzweigen und zum Sammelbehälter führen.

2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einrichtung (A3), zur Erfassung eines momentan eingestellten Betriebszustandes am Antriebselement (Z1), den Drucksensor (PS3) über ein Wechselventil (V3) mit den Versorgungsleitungen verbindet, die zwischen der Steuer- und/oder Regeleinrichtung (V1) und dem Antriebselement (Z1) verlaufen.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Regeleinrichtung (A) mit der elektrischen oder elektronischen Steuereinrichtung (B) über eine manuelle Bedieneinheit (C) ansteuerbar ist.
4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der Regeleinrichtung (A) eine Einrichtung (A2) zur Umleitung der Hydraulikflüssigkeit oder eines Teils der Hydraulikflüssigkeit von der Regeleinrichtung (A) zur Steuer- und/oder Regeleinrichtung (V1) vorhanden ist, die mit einem Mehrwegventil (MV) gebildet ist.

5. Anordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Rückschlagventil (RSV) zwischen einem Druckspeicher (DS) und dem Regelventil (RV1) angeordnet ist.
6. Anordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einrichtung (A4), zum Trennen der Verbindung zwischen der Steuer- und/oder Regeleinrichtung (V1) und dem Antriebselement (Z1), durch ein Regelventil (RV4), das bevorzugt ein Proportionalventil ist, gebildet ist.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

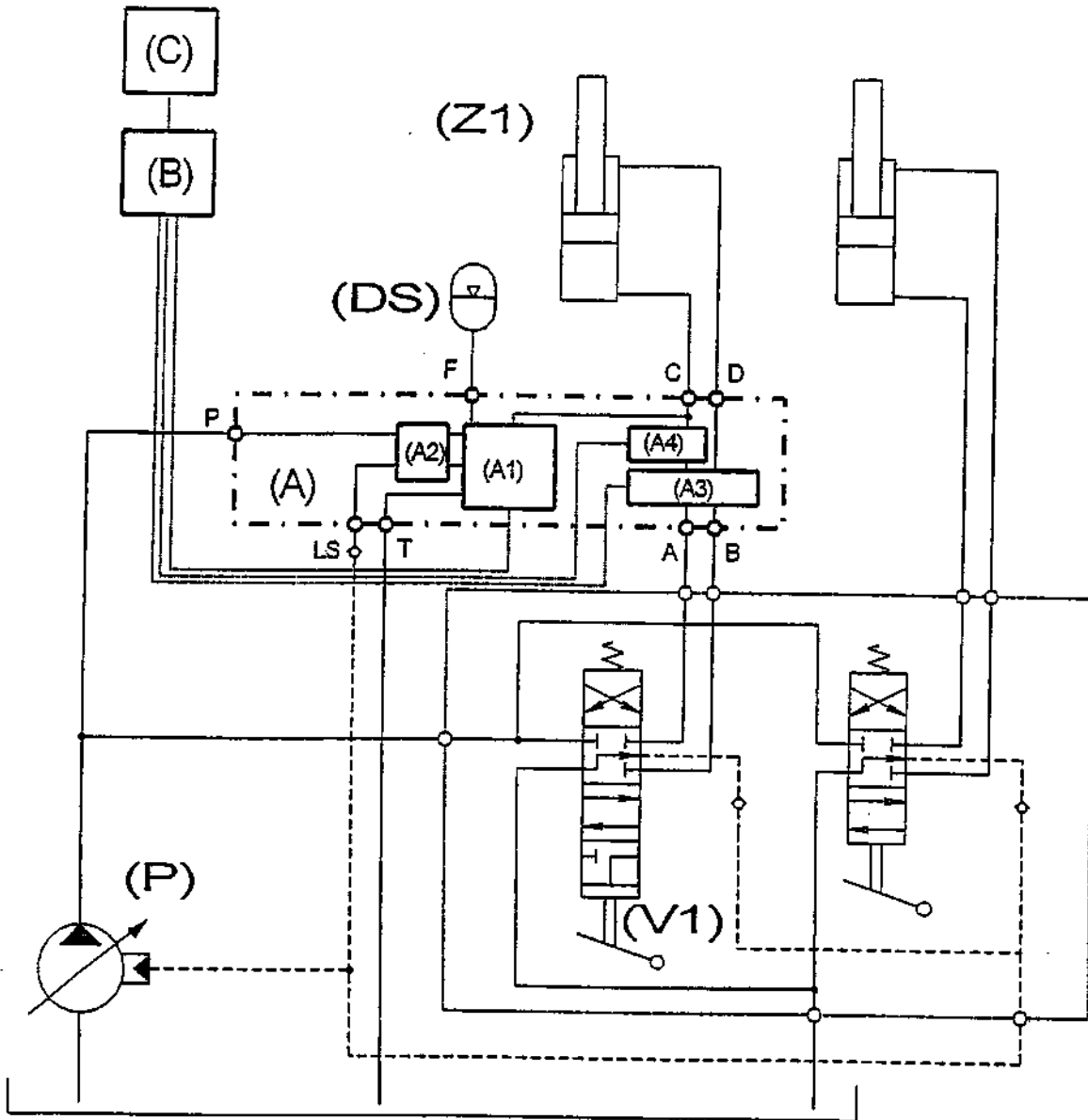


Fig. 1

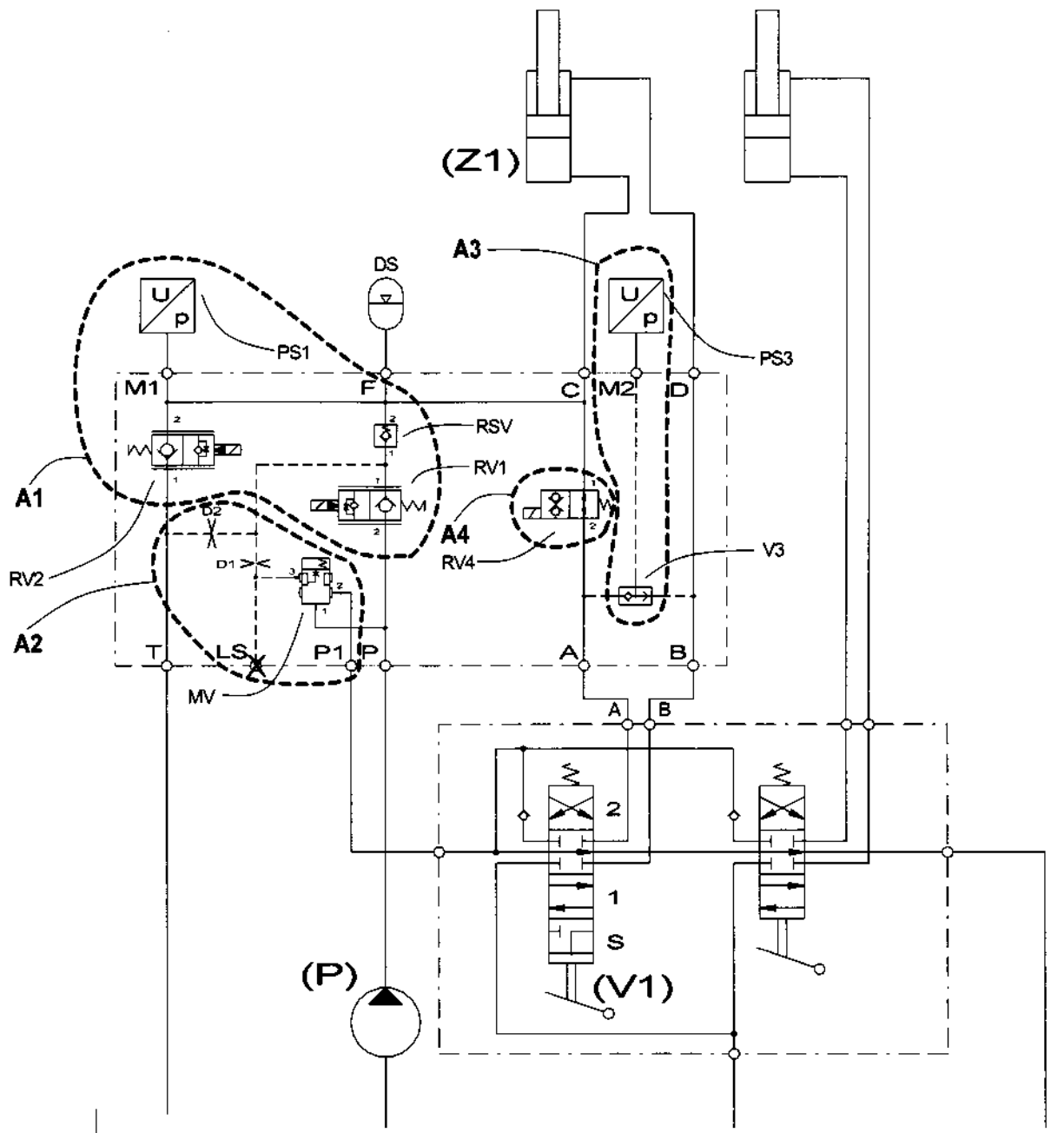


Fig. 2