



REPUBLIK  
ÖSTERREICH  
Patentamt

(10) Nummer: **AT 412 113 B**

(12)

# PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 1495/2002  
(22) Anmeldetag: 02.10.2002  
(42) Beginn der Patentedauer: 15.02.2004  
(45) Ausgabetag: 27.09.2004

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **F15B 13/07**

F15B 11/16, 21/14

(56) Entgegenhaltungen:  
DE 4235762A1 EP 211091A1

(73) Patentinhaber:  
HOERBIGER HYDRAULIK GMBH  
D-86956 SCHONGAU (DE).

(72) Erfinder:  
STOLLE KLAUS  
SCHWABNIEDERHOFEN (DE).

## (54) HYDRAULISCHE BETÄTIGUNGSANORDNUNG

(57) Eine hydraulische Betätigungsanordnung hat zumindest einen Anschluß für die Druckseite einer Versorgungseinheit (V) für das Hydraulikmedium, zumindest einen Anschluß für die Absteuerung des Hydraulikmediums in einen Tank (6), und zumindest zwei Arbeitszylinder (1, 2), von welchen zumindest ein Arbeitszylinder innerhalb zumindest einer Bewegungsrichtung des zugehörigen Kolbens einen Übergang zwischen einer Druck- und einer Zugphase durchläuft.

Um bei mehreren Zylinder mittels einer einfachen Anordnung mit gegenüber vergleichbaren Systemen geringerer notwendiger Leistung, geringerem Gewicht und notwendigem Bauraum aufeinanderfolgende Arbeitsabläufe bewirken zu können, ist eine Seite eines ersten Zylinders (1) unmittelbar mit der Druckseite der Versorgungseinheit (V) verbunden, während die gegenüberliegende Seite über eine mittels eines Absperrorgans (10) absperrbare Leitung (11) in den Tank (6) abgesteuert ist, von welcher Leitung (11) vor dem Absperrorgan (10) eine Verbindungsleitung (9) zu einer Seite des zweiten Zylinders (2) ausgeht, welches Absperrorgan (10) mit einem Stellungsschalter derart verbunden ist, dass das Absperrorgan (10) im wesentlichen während der Druckphase offen und während der Zugphase geschlossen ist.

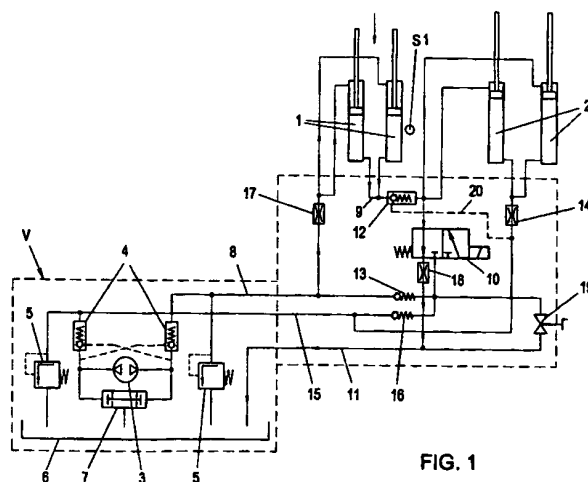


FIG. 1

AT 412 113 B

Die Erfindung betrifft eine hydraulische Betätigungsanordnung mit zumindest einem Anschluß für die Druckseite einer Versorgungseinheit für das Hydraulikmedium, zumindest einem Anschluß für die Steuerung des Hydraulikmediums in einen Tank, und mit zumindest zwei Arbeitszylindern, von welchen zumindest ein Arbeitszylinder innerhalb zumindest einer Bewegungsrichtung des zugehörigen Kolbens einen Übergang zwischen einer Druck- und einer Zugphase durchläuft.

Eine Änderung der Bewegungsrichtung der Kolbenstange in Sinn eines Übergangs von einer Druck- und eine Zugphase ist bei herkömmlichen hydraulischen Betätigungsanordnungen dann gegeben, wenn sich die Bewegungsrichtung des Kolbens ändert, d.h. der Arbeitszylinder von der Ausfahrbewegung zur Einfahrbewegung übergeht oder umgekehrt. Eine derartige Anordnung ist beispielsweise in der DE 42 35 762 offenbart, bei welcher während der Einfahrbewegung der Kolbenstange eines ersten Arbeitszylinders Hydrauliköl aus einem Arbeitsraum dieser Zylinders in einen Arbeitsraum eines zweiten Arbeitszylinders erfolgt. Über ein Ventil kann diese Ölübertragung beendet und statt dessen die Ableitung in einen Tank bewirkt werden. Die Tanksperre wird hingegen geöffnet, wenn der erste Arbeitszylinder in die entgegengesetzte Richtung ausfährt.

Bei der Betätigung von Elementen, beispielsweise Verdecken oder Klappen an Fahrzeugen, durchlaufen diese Elemente hingegen bereits während ihrer Bewegung in einer Arbeitsrichtung oftmals einen Wendepunkt, in welchem Druck- und Zugkräfte auf diese Elemente im Gleichgewicht sind. In diesem Wendepunkt wechselt auch die Belastung eines die Bewegung hervorruhenden hydraulischen Arbeitszylinders von einer Druckphase, in welcher er die Gewichtskraft bzw. die Anfangsträgheit des Elementes überwinden muss, in eine Zugphase, in welcher der Arbeitszylinder der Gewichtskraft entgegenwirken und die Bewegung schließlich abbremsen muss. Bislang werden diese Kräfte in bekannten hydraulischen Betätigungsanordnungen über Drosseln od. dgl. derart eingestellt, damit in der Zugphase auch ein Gegendruck entsteht.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung war daher eine Betätigungsanordnung, bei der mehrere Zylinder mittels einer einfachen Anordnung mit gegenüber vergleichbaren Systemen geringerer notwendiger Leistung, geringerem Gewicht und notwendigem Bauraum aufeinanderfolgende Arbeitsabläufe bewirken können.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass eine Seite eines ersten Zylinders unmittelbar mit der Druckseite der Versorgungseinheit verbunden ist, während die gegenüberliegende Seite über eine mittels eines Absperrorgans absperrbare Leitung in den Tank abgesteuert ist, von welcher vor dem Absperrorgan eine Verbindungsleitung zu einer Seite des zweiten Zylinders ausgeht, welches Absperrorgan mit einem im Bereich des Umkehrpunktes zwischen Druck- und Zugphase wirksam werdenden Stellungsschalter derart verbunden ist, dass das Absperrorgan im wesentlichen während der Druckphase offen und während der Zugphase geschlossen ist. Hier wird nun die Kraft nach Überschreiten des Wendepunktes, der bislang ein Gegendruck entgegengesetzt werden musste, im System zur Zwangssteuerung einer anschließenden Betätigung zumindest eines weiteren Arbeitszylinders genutzt. Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform ist vorgesehen, daß das Absperrorgan ein Schaltventil ist, das die Verbindungsleitung zwischen den beiden Zylindern wahlweise mit dem Tank oder der Druckseite der Versorgungseinheit verbindet. Dadurch kann in einfacher Weise sichergestellt werden, dass nach Beendigung des Arbeitshubes des einen Zylinders die Bewegung des zweiten, bis zu dieser Beendigung vom ersten Zylinder mit Druck beaufschlagten Arbeitszylinders durch Wirkung der Versorgungseinheit fertig durchlaufen werden kann.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist in der Verbindungsleitung, vorzugsweise zwischen dem ersten Zylinder und dem Knoten zum Absperrorgan, ein Rückschlagventil eingesetzt, das zum Absperrorgan hin durchlässig ist. Durch dieses Ventil ist sichergestellt, dass während der durch die Versorgungseinheit bewirkten Druckbeaufschlagung des zweiten Zylinders, d.h. nach Beendigung der Druckbeaufschlagung durch den ersten Zylinder, der erste Zylinder nicht mit Gegendruck beaufschlagt wird und bereits jetzt die Gegenbewegung einleitet.

Selbstverständlich kann der Ablauf der Bewegung der beiden Arbeitszylinder auch umgekehrt werden, wenn gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung wahlweise diejenige Seite des zweiten Zylinders mit der Druckseite der Versorgungseinheit verbindbar ist, welche Seite nicht mit dem ersten Zylinder verbunden ist.

Um auch hier eine Zwangssteuerung des ersten Zylinders durch den zweiten Zylinder in umgekehrter Reihenfolge zu ermöglichen, verläuft gemäß einem weiteren Erfindungsmerkmal von

derjenigen Seite des zweiten Zylinders, welche nicht mit dem ersten Zylinder verbunden ist, eine Steuerleitung zum Rückschlagventil, welches damit hydraulisch entsperrbar ist.

Die angesprochene Zwangssteuerung kann dadurch bewirkt werden, dass auch der zweite Zylinder einen Übergang zwischen einer Druck- und einer Zugphase durchläuft, wobei das Absperrorgan mit einem im Bereich des Umkehrpunktes zwischen Druck- und Zugphase des zweiten Zylinders wirksam werdenden weiteren Stellungsschalter derart verbunden ist, dass das Absperrorgan im wesentlichen während der Druckphase des zweiten Zylinders offen und während der Zugphase geschlossen ist.

Selbstverständlich kann mit dem bislang erläuterten Prinzip eine ganze Kette von aufeinanderfolgenden, einander teilweise überschneidende Bewegungen durchgeführt werden, wenn zumindest drei Zylinder vorgesehen sind, wobei zumindest zwei Zylinder wie in den vorhergehenden Absätzen beschrieben verbunden sind.

Vorteilhafterweise sind für die Betätigung von Verdecken oder Klappen, bei welchen die Kräfte an zwei Seiten parallel angreifen sollen, bzw. für Zwecke, bei welchen ein Zylinder pro betätigtem Bauteil nicht ausreicht, zumindest zwei Gruppen von Arbeitszylindern vorhanden, wobei die Zylinder jeder Gruppe gemeinsam betätigbar sind. Dabei ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß alle Zylinder einer Gruppe mit allen Zylindern zumindest einer anderen Gruppe in der oben erläuterten Art und Weise verbunden sind.

In der nachfolgenden Beschreibung soll die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels und unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert werden. Dabei zeigt die Fig. 1 einen Schaltplan einer erfindungsgemäßen Betätigungsanordnung während der ersten Phase des Arbeitshubes der ersten Zylindergruppe, Fig. 2 ist der Schaltplan nach Übergang von der Druck- in die Zugphase, und Fig. 3 zeigt den Schaltplan für die Betätigungsanordnung nach Erreichen der Endlage der ersten Zylindergruppe und Fortsetzung der Bewegung der zweiten Zylindergruppe.

Die hydraulische Betätigungsanordnung der Arbeitszylinder 1 und 2 enthält eine Versorgungseinheit V zur Bereitstellung von Hydraulikmedium, bestehend in bekannter Weise aus einer reversierbaren Pumpe 3, zwei hydraulisch entsperrbaren Rückschlagventilen 4, Druckbegrenzungsventilen 5 für jede Seite der Versorgungseinheit, welche in den Tank 6 der Versorgungseinheit V absteuern, sowie ein Wechselventil 7.

Über eine erste Druckleitung 8 ist die Stangenseite S1 der ersten Zylinder 1 mit der Versorgungseinheit V verbunden und wird mit Druck bis maximal dem am Druckbegrenzungsventil 5 eingestellten Druck beaufschlagt. Das aus den kolbenseitigen Arbeitsräumen der Zylinder 1 ausgeschobene Hydraulikmedium wird vorerst in der ersten Phase der Bewegung (Fig. 1) über die Leitung 9, weiter ein 3/2-Wege-Ventil 10 als schaltbares Absperrorgan und die Leitung 11 in den Tank 6 der Versorgungseinheit V rückgeführt. Damit gelangt noch kein Hydraulikmedium in die stangenseitigen Arbeitsräume der zweiten Zylinder 2.

Ab einem definierten Schaltpunkt S, der im Bereich des Überganges von der Druckphase der Zylinder 1 in die Zugphase liegt, in der das Gewicht des von den Zylindern 1 betätigten Elementes die weitere Bewegung unterstützt bzw. sogar allein bewirken könnte, wird über einen mechanischen, elektrischen oder sonstigen Schalter das Ventil 10 in die in Fig. 2 dargestellte Stellung geschaltet. Nun ist die Verbindungsleitung 11 zum Tank 6 gesperrt und über die Verbindungsleitung 9 und das darin eingesetzte Rückschlagventil 12 kann das aus den kolbenseitigen Arbeitsräumen der ersten Zylinder 1 ausgeschobene Hydraulikmedium die stangenseitigen Arbeitsräume der zweiten Zylindergruppe 2 beaufschlagen und deren Einfahr-Bewegung einleiten und in einer ersten Phase des Arbeitshubes weiter bewirken. Aufgrund der Addition der Kräfte aus der hydraulischen Beaufschlagung durch die Versorgungseinheit V und der Gewichtskraft ist der Druck in der Leitung 9 größer als der Druck in der Versorgungsleitung 8, welche über das Ventil 10 das Rückschlagventil 12 in Schließrichtung beaufschlagt, so dass das Überschieben des Hydraulikmediums in die Zylinder 2 nicht beeinträchtigt wird und außerdem, ebenfalls über das Ventil 10 hinweg, das Rückschlagventil 13 in der Leitung 8 geschlossen gehalten wird. Das Hydraulikmedium aus den kolbenseitigen Arbeitsräumen der Zylinder 2 wird, gesteuert über die Drossel 14, über die Leitung 15 zur Versorgungseinheit V und über das Druckbegrenzungsventil 5 in den Tank 6 rückgeleitet. Da auch das Rückschlagventil 16 aufgrund der oben erläuterten Druckverhältnisse geschlossen gehalten wird, kann das Hydraulikmedium aus den Zylindern 2 nur zum Tank 6 gelangen.

Fig. 3 zeigt die Verhältnisse, wenn die ersten Zylinder 1 ihre Einfahr-Bewegung beendet haben und auf Anschlag sind. Nun kann, da von den kolbenseitigen Arbeitsräumen der Zylinder 1 kein Hydraulikmedium mehr ausgeschoben wird und damit auch keine weitere Druckbeaufschlagung der stangenseitigen Arbeitsräume der Zylinder 2 erfolgt, über das weiterhin geöffnete Ventil 10 und die Leitung 8 die Druckbeaufschlagung mittels der Versorgungseinheit V weitergeführt werden, so dass die Zylinder 2 ihre Einfahr-Bewegung fortsetzen und schließlich ebenfalls in der eingefahrenen Endstellung auf Anschlag gehen.

In bewährter Weise werden die Geschwindigkeiten der Zylinderbewegungen ähnlich wie im Zusammenhang mit den kolbenseitigen Arbeitsräumen der Zylinder 2 und der Drossel 14 erläutert auch für die übrigen Arbeitsräume der Zylinder 1 und 2 eingestellt, und zwar mittels der Drosseln 17 und 18. Schließlich sei auch noch die Möglichkeit der manuellen Druckentlastung in den Tank 6 über das manuell zu betätigende Ventil 19 erwähnt, das eine Notbetätigung der ansonst über das hydraulische System automatisch bewegbaren Elemente gestattet.

Selbstverständlich funktioniert die bislang erläuterte Zwangssteuerung auch in umgekehrtem Sinn, etwa beim Ausfahren der Zylinder 2, wobei nach einem Teil von deren Ausfahr-Bewegung die Ausfahr-Bewegung auch der Zylinder 1 eingeleitet werden kann. Dazu wird die Förderrichtung der Pumpe 3 umgekehrt, so dass die Leitung 15 nunmehr die druckführende Versorgungsleitung ist, über welche die kolbenseitigen Arbeitsräume der zweiten Zylindergruppe 2 mit Hydraulikmedium beaufschlagt werden. Allerdings ist das Ventil 10 dabei nicht in der in Fig. 3 gezeigten Stellung, sondern in einer Stellung wie in Fig. 1 dargestellt, in welcher die stangenseitigen Arbeitsräume der Zylinder 2 über das Ventil 10 und die Leitung 11 in den Tank 6 abgesteuert sind.

Auch die Zylinder 2 können im Bereich des Übergangs von der Druck- in die Zugphase, d.h. dem Schaltpunkt S', mit einem Schalter versehen sein, der das Umschalten des Ventils 10 in die Stellung der Fig. 3 bewirkt, in der an der Verbindungsleitung 9 bzw. dem Rückschlagventil 12 darin der Versorgungsdruck aus der Leitung 15 ansteht. Da aber auf der Kolbenseite der Zylinder 2 sich wiederum der Versorgungsdruck und der Druck aufgrund der Gewichtskraft des betätigten Elementes addieren, ist dieser kombinierte Druck höher als der Versorgungsdruck und hält die Rückschlagventile 13 und 16 geschlossen. Über die Steuerleitung 20 wird das Rückschlagventil 12 in der Verbindungsleitung 9 zwischen den Zylindern 1 und den Zylindern 2 hydraulisch geöffnet, so dass das aus den Zylindern 2 ausgeschobene Hydraulikmedium nunmehr über die Leitung 9 auch die kolbenseitigen Arbeitsräume der Zylinder 1 beaufschlagt und deren Ausfahr-Bewegung einleiten und einen ersten Abschnitt des Arbeitshubes bewirken kann.

Anschließend erfolgen die oben erläuterten Vorgänge, d.h. Endanschlag der Zylinder 2, Druckabfall auf der Stangenseite der Zylinder 2, weitere Beaufschlagung der Kolbenseite der Zylinder 1 über die Versorgungseinheit V zur Beendigung der Ausfahrbewegung, in entgegengesetztem Sinn. Dabei bleibt durch den gleichmäßig über die Leitung 15 an der Kolbenseite der Zylinder 2 anstehenden Versorgungsdruck, der auch über die Steuerleitung 20 auf das Rückschlagventil 12 wirkt, dieses Rückschlagventil 12 immer geöffnet.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Hydraulische Betätigungsanordnung mit zumindest einem Anschluß für die Druckseite einer Versorgungseinheit für das Hydraulikmedium, zumindest einem Anschluß für die Absteuerung des Hydraulikmediums in einen Tank, und mit zumindest zwei Arbeitszylindern, von welchen zumindest ein Arbeitszylinder innerhalb zumindest einer Bewegungsrichtung des zugehörigen Kolbens einen Übergang zwischen einer Druck- und einer Zugphase durchläuft, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Seite eines ersten Zylinders (1) unmittelbar mit der Druckseite der Versorgungseinheit (V) verbunden ist, während die gegenüberliegende Seite über eine mittels eines Absperrorgans (10) absperrbare Leitung (11) in den Tank (6) abgesteuert ist, von welcher Leitung (11) vor dem Absperrorgan (10) eine Verbindungsleitung (9) zu einer Seite des zweiten Zylinders (2) ausgeht, welches Absperrorgan (10) mit einem Stellungsschalter derart verbunden ist, dass das Absperrorgan (10) im wesentlichen während der Druckphase offen und während der Zugphase geschlossen ist.
2. Betätigungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Absperr-

gan ein Schaltventil (10) ist, das die Verbindungsleitung (9) zwischen den beiden Zylindern (1, 2) wahlweise mit dem Tank (6) oder der Druckseite der Versorgungseinheit (V) verbindet.

- 5 3. Betätigungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Verbindungsleitung (9), vorzugsweise zwischen dem ersten Zylinder (1) und dem Knoten zum Absperrorgan (10), ein Rückschlagventil (12) eingesetzt ist, das zum Absperrorgan (10) hin durchlässig ist.
- 10 4. Betätigungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß wahlweise diejenige Seite des zweiten Zylinders (2) mit der Druckseite der Versorgungseinheit (V) verbindbar ist, welche Seite nicht mit dem ersten Zylinder (1) verbunden ist.
- 5 5. Betätigungsanordnung nach Anspruch 3 und 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß von derjenigen Seite des zweiten Zylinders (2), welche nicht mit dem ersten Zylinder (1) verbunden ist, eine Steuerleitung (20) zum Rückschlagventil (12) verläuft, welches damit hydraulisch entsperbar ist.
- 15 6. Betätigungsanordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß auch der zweite Zylinder (2) einen Übergang zwischen einer Druck- und einer Zugphase durchläuft, wobei das Absperrorgan (10) mit einem weiteren Stellungsschalter derart verbunden ist, dass das Absperrorgan (10) im wesentlichen während der Druckphase offen und während der Zugphase geschlossen ist.
- 20 7. Betätigungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest drei Zylinder vorgesehen sind, wobei zumindest zwei Zylinder in Art der Ansprüche 1 bis 6 verbunden sind.
- 25 8. Betätigungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, mit zumindest zwei Gruppen von Arbeitszylindern, wobei die Zylinder jeder Gruppe gemeinsam betätigbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß alle Zylinder einer Gruppe mit allen Zylindern zumindest einer anderen Gruppe nach Art der Ansprüche 1 bis 6 verbunden sind.

### HIEZU 3 BLATT ZEICHNUNGEN

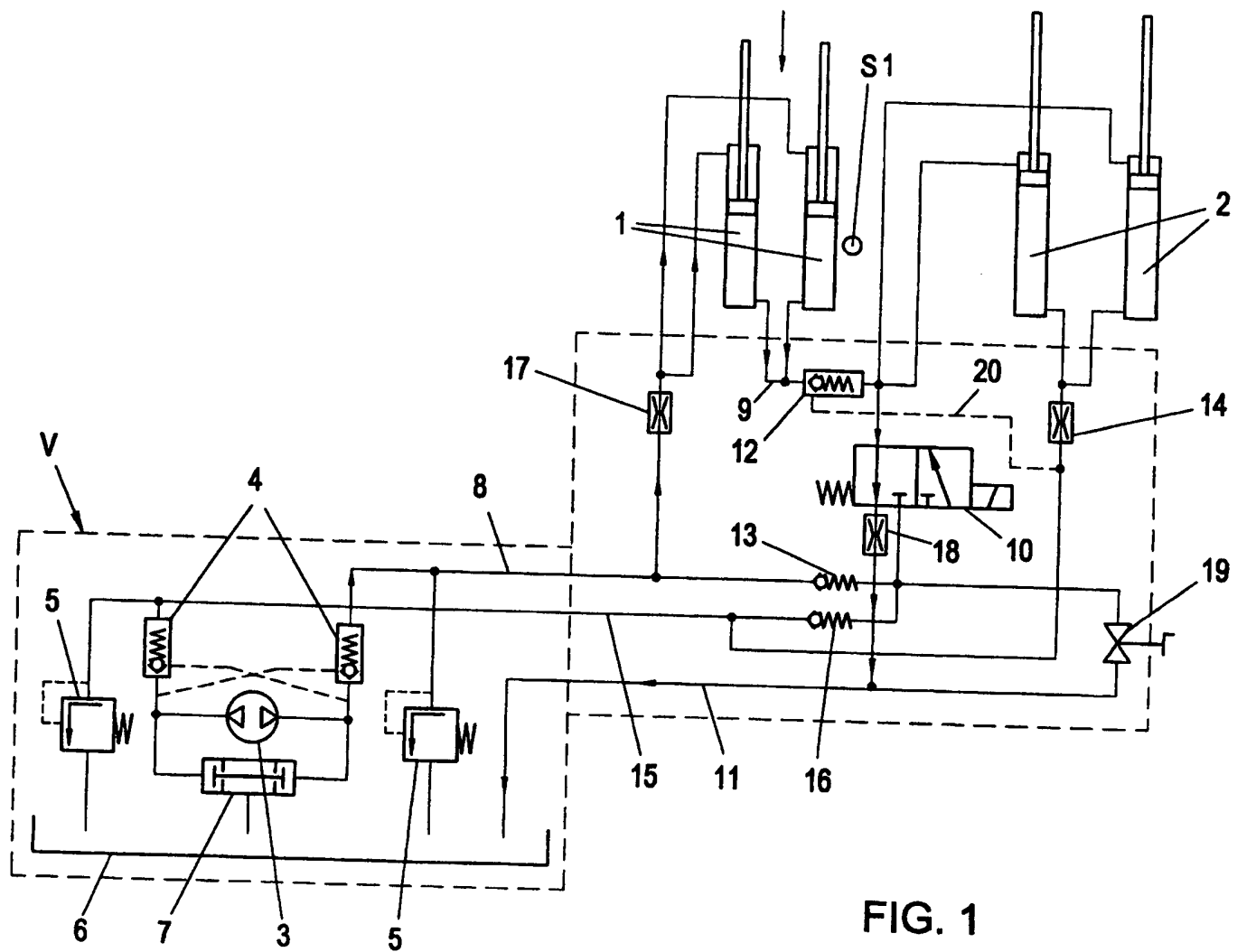


FIG. 1

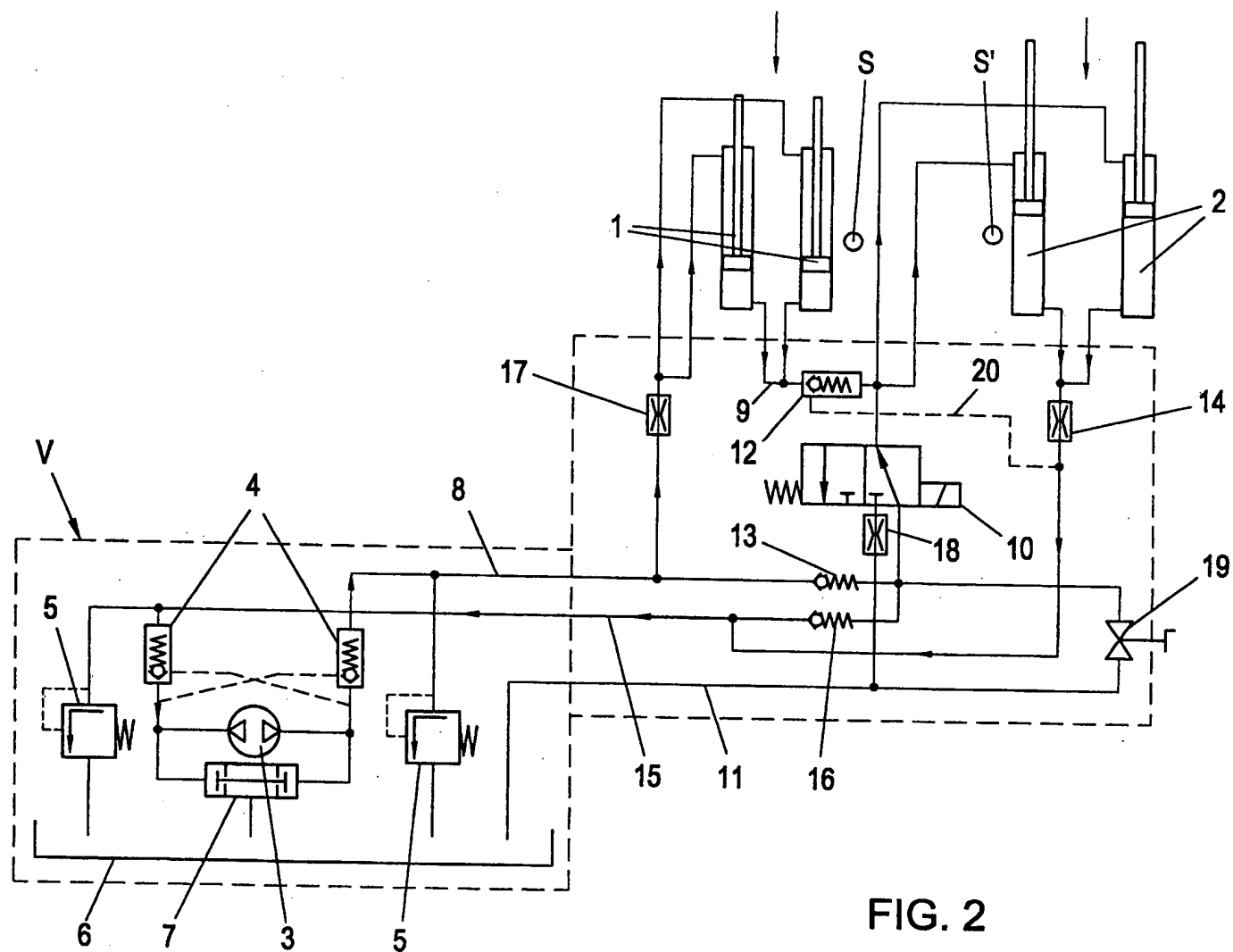


FIG. 2

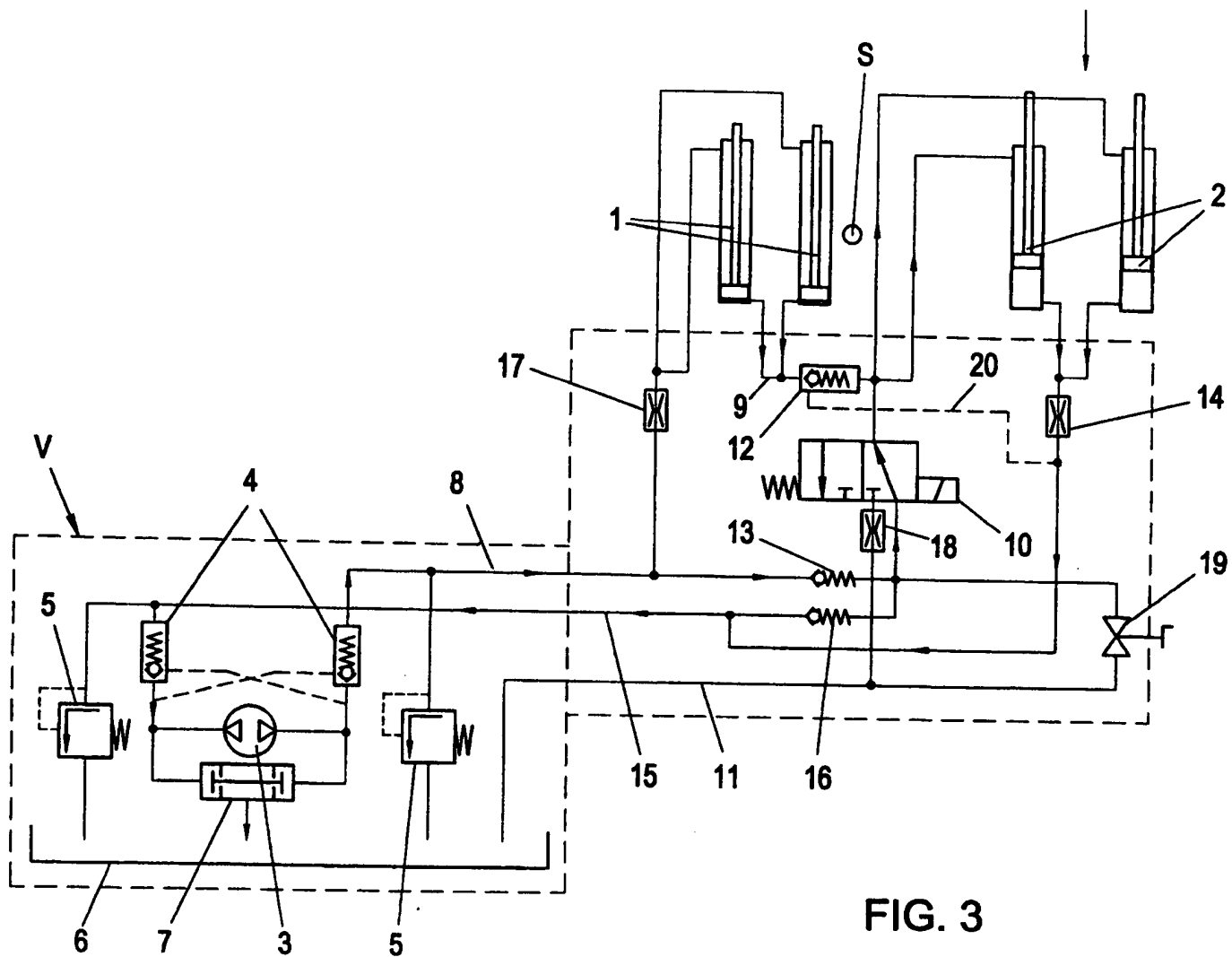


FIG. 3