



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 161 929 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**12.12.2001 Patentblatt 2001/50**

(51) Int Cl.7: **A61G 13/02**

(21) Anmeldenummer: **01112348.6**

(22) Anmeldetag: **21.05.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Erfinder:  
• **Schmitz, Ludolf**  
**58739 Wickede (DE)**  
• **Tschepe, Stefan**  
**59424 Unna (DE)**

(30) Priorität: **09.06.2000 DE 10028652**

(74) Vertreter: **Patentanwälte**  
**Meinke, Dabringhaus und Partner**  
**Rosa-Luxemburg-Strasse 18**  
**44141 Dortmund (DE)**

(71) Anmelder: **SCHMITZ & SÖHNE GMBH & CO. KG**  
**D-58739 Wickede (DE)**

(54) **Hydrauliksystem für einen mehrere hydraulische Verbraucher aufweisenden Tisch oder dgl., insbesondere Operationstisch**

(57) Mit einem Hydrauliksystem mit wenigstens einer Pumpe, welche über Ventile den Verbrauchern wahlweise einen Förderstrom aus einem Tank zur Verfügung stellt, soll eine Lösung geschaffen werden, mit der mehrere hydraulische Verbraucher aufweisende Tische, insbesondere Operationstische, auch bei Defekten im elektrischen bzw. elektronischen System sicher betätigt werden können, wobei im defektfreien Normalbetrieb eine komfortable Bedienung gewährleistet sein soll.

Dies wird dadurch erreicht, dass zwischen dem Tank und den Verbrauchern ein erster Förderweg mit einer elektrisch betätigten Pumpe und elektrisch betätigten Ventilen und ein getrennter zweiter Förderweg mit einer Fußpumpe und mit mechanischen Ventilen vorgesehen ist, wobei zwischen den Verbrauchern und den elektrisch betätigten Ventilen bzw. den mechanischen Ventilen Umschaltventile angeordnet sind, derart, dass der Förderstrom zum jeweiligen Verbraucher entweder von der elektrisch betätigten Pumpe oder der Fußpumpe bereitgestellt wird.

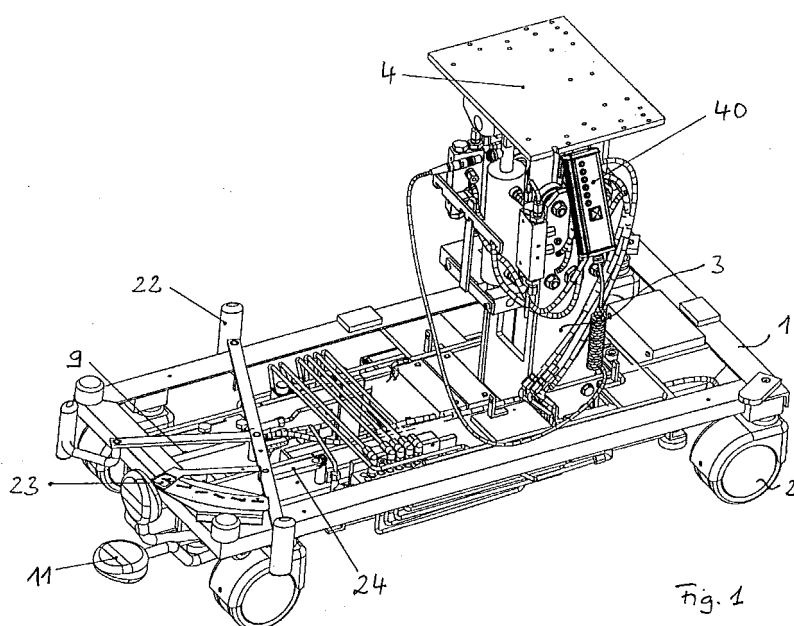


Fig. 1

EP 1 161 929 A2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Hydrauliksystem für einen mehrere hydraulische Verbraucher aufweisenden Tisch oder dgl., insbesondere Operationstisch, mit wenigstens einer Pumpe, welche über Ventile den Verbrauchern wahlweise einen Förderstrom aus einem Tank zur Verfügung stellt.

**[0002]** Insbesondere bei Operationstischen, die mit hydraulischen Verstelleinrichtungen versehen sind, ist es zwingend erforderlich, den Betrieb der Operationstische auch dann zu gewährleisten, wenn ein Defekt im Hydrauliksystem vorliegt. Dies bezieht sich insbesondere auf elektrisch bzw. elektrohydraulisch betriebene Operationstische. Hier ist ein Notbetrieb auch dann notwendig, wenn die Elektrik des Tisches ausfällt.

**[0003]** Um diesem Problem abzuweichen, sind bereits Operationstische bekannt geworden, die mit einem Notbedienfeld ausgerüstet sind. Mit den Tasten dieses Notbedienfeldes kann Strom direkt auf die Hydraulikpumpe und die Magnetventile gespeist werden. Mit einer solchen Lösung werden aber nur Defekte im Bereich der Handbedienung sowie teilweise im Bereich der Schaltung abgedeckt. Unerlässlich ist jedoch auch ein einwandfreier Betrieb der Magnetventile und der Elektropumpe. Fallen die Magnetventile und/oder die Elektropumpe aus, ist eine Bedienungsmöglichkeit des Tisches nicht mehr gewährleistet.

**[0004]** Es ist auch bekannt, derartige Operationstische mit einer Notstromversorgung über ein Netzkabel bzw. ein Netzgerät entsprechender Stromstärke auszustatten. Dies ist jedoch aufwendig und nur wirksam, wenn der Defekt im Bereich der internen Stromversorgung über Akkumulatoren liegt.

**[0005]** Bekannt sind auch Operationstische mit zwei Elektropumpen und zwei Akkumulatorenpaketen. Diese Technik ist jedoch sehr aufwendig, bietet aber zumindest einen Betrieb bei Ausfall einer Elektropumpe. Das Problem sind jedoch die Magnetventile, die die einzelnen Funktionen ansteuern. Bei deren Ausfall ist die Betätigung der entsprechenden Zylinder nicht mehr möglich, so dass eine Funktion des Tisches nicht mehr gegeben ist.

**[0006]** Bekannt sind auch Tische mit einem mechanischen Ventil und einer Fußpumpe, welche zusätzlich im selben Hydraulikkreislauf auch noch mit einer Elektropumpe ausgerüstet sein können. Dabei ist ein Notbetrieb ganz ohne Elektrik möglich, aber der Bedienkomfort im normalen Betrieb ist dadurch begrenzt, dass das mechanische Ventil per Hand oder Fuß betätigt werden muss. Eine komfortable Handschaltung, insbesondere per Infrarotübertragung ist nicht oder mit nur unverhältnismäßig hohem Aufwand möglich.

**[0007]** Ein weiterer negativer Aspekt der bisher bekannten Technik ist die Erstfehlersicherheit der Hydraulikinstallation im Hinblick auf die Absicherung der Hydraulikzylinder gegen unbeabsichtigte Verstellung. Hierfür kann es, abgesehen von Fehlfunktionen der

elektrischen Steuerung, zwei Ursachen geben. Einerseits kann es zu Leckagen in den Ventilen kommen, wodurch sich die Zylinder unter Last verstellen können, andererseits kann es zu Schäden an den Leitungen zum Zylinder kommen, wodurch der Zylinder schlimmstenfalls schlagartig nachgibt.

**[0008]** Aufgabe der Erfindung ist es, eine Lösung zu schaffen, mit der mehrere hydraulische Verbraucher aufweisende Tische, insbesondere Operationstische, auch bei Defekten im elektrischen bzw. elektronischen System sicher betätigt werden können, wobei im defektfreien Normalbetrieb eine komfortable Bedienung gewährleistet sein soll.

**[0009]** Diese Aufgabe wird mit einem Hydrauliksystem der eingangs bezeichneten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass zwischen dem Tank und den Verbrauchern ein erster Förderweg mit einer elektrisch betätigten Pumpe und elektrisch betätigten Ventilen und ein getrennter zweiter Förderweg mit einer mechanischen Pumpe, insbesondere Fußpumpe und mit mechanischen Ventilen vorgesehen ist, wobei zwischen den Verbrauchern und den elektrisch betätigten Ventilen bzw. den mechanischen Ventilen Umschaltventile angeordnet sind, derart, dass der Förderstrom zum jeweiligen Verbraucher entweder von der elektrisch betätigten Pumpe oder der Fußpumpe bereitgestellt wird.

**[0010]** Erfindungsgemäß wird somit ein Hydrauliksystem für einen Tisch, insbesondere einen Operationstisch, zur Verfügung gestellt, welcher zwei getrennt voneinander arbeitende Pumpen mit Ventilsystem verwendet. Über die Fußpumpe und die mechanischen Ventile ist jederzeit ohne weitere Vorbereitungen ein vollständiger Betrieb des Tisches möglich, egal welche Komponente des elektrischen Systems ausfällt. Gleichzeitig bietet der Tisch mit den elektrischen Komponenten einen zeitgemäßen Bedienkomfort mit vollwertiger Handschaltung und der Option auf Infrarotfernbedienung. Dabei erfolgt die Verknüpfung beider Systemkomponenten über die Umschaltventile quasi selbsttätig, ohne dass der Benutzer dies merkt, d.h. wenn das elektrische System ausfällt, kann der Benutzer sofort das mechanische System über die Fußpumpe aktivieren und die jeweilige Komponente durch entsprechende Einstellung des mechanischen Ventils betätigen, ohne dass es weiterer Maßnahmen bedarf. Der einzig denkbare Fehler dieser Umschaltventile ist eine erhöhte Leckagerate im Betrieb (z.B. durch Verunreinigungen), dies ist aber für die Funktion des Tisches unerheblich.

**[0011]** Um das zusätzliche mechanische System platzsparend im Tisch unterbringen zu können, ist besonders vorteilhaft vorgesehen, dass die mechanischen Ventile von einem Schieberventil mit einem mit dem Tank verbundenen Eingang und mehreren mit den Umschaltventilen verbundenen Ausgängen gebildet sind. Dabei ist ganz besonders bevorzugt vorgesehen, dass das Schieberventil einen Zylinder mit seitlichen Ausgängen und einem darin verfahrbaren Kolben mit Kolbenstange aufweist, wobei in der Kolbenstange eine durch-

gehende Innenbohrung als Eingang ausgebildet ist.

**[0012]** Um die Kompaktheit des Systems noch weiter zu erhöhen, ist ganz bevorzugt vorgesehen, dass am jeweiligen Ausgang des Schieberventils außerhalb des Zylinders jeweils ein Umschaltventil angeordnet ist.

**[0013]** Das Umschaltventil weist bevorzugt unterseitig jeweils einen Eingang vom jeweiligen Ausgang des Schieberventils und damit fluchtend an der gegenüberliegenden Seite einen Eingang vom zugehörigen elektrisch betätigten Ventil und quer dazu einen Ausgang zum jeweiligen Verbraucher auf, wobei die Eingänge in Ruhelage mittels einer gemeinsamen Verschlusskugel verschlossen sind.

**[0014]** Ganz besonders bevorzugt bilden dabei die Umschaltventile und das Schieberventil eine gemeinsame Baueinheit, wodurch eine ganz besonders kompakte Baugruppe gebildet wird, die einfach und platzsparend in den Unterbau des Operationstisches integriert werden kann. Bei dieser Ausgestaltung wird das Hydrauliköl der Fußpumpe durch die Innenbohrung der Kolbenstange und den Kolben je nach Stellung des Schieberventils von unten in eines der Umschaltventile geleitet. Das Hydrauliköl der Elektropumpe wird demgegenüber über Hydraulikrohre- und -verschraubungen von oben in das jeweilige Umschaltventil geleitet. Die Verbraucher werden über Leitungen seitlich an die Umschaltventile angeschlossen. Die in den Umschaltventilen angeordneten Kugeln geben entweder den Eingang vom Schieberventil oder den Eingang von der Anschlussverschraubung zum Magnetventil frei bzw. verschließen diesen.

**[0015]** Wenn die gleichzeitige Betätigung beider Pumpen ausgeschlossen werden soll, kann vorgesehen sein, dass die Fußpumpe über ein mit der Elektropumpe gekoppeltes Elektroventil drucklos schaltbar ist. Unmittelbar nach Stillstand der Elektropumpe ist dann die Fußpumpe wieder einsetzbar.

**[0016]** Vom jeweiligen Umschaltventil wird das Hydrauliköl über Schläuche und/oder Hydraulikrohre zum jeweiligen Verbraucher (z.B. Hydraulikzylinder) geleitet. Vorzugsweise ist jeder Verbraucher mit zwei hintereinander angeordneten Sperrventilen ausgerüstet, die redundant wirken. Diese zwei Ventile bilden wiederum eine sehr kompakte Einheit in einem Gehäuse. Dies bedeutet, dass das Hydrauliköl nacheinander zwei Sperrstufen durchlaufen muss, eine Leckage einer Stufe führt zu keiner Beeinträchtigung der Funktionen. Durch die feste Anbringung der Sperrventile können im Extremfall sogar die Hydraulikschläuche im Tisch durchtrennt werden, ohne dass es zu einem direkten Sicherheitsrisiko kommt.

**[0017]** Die Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung beispielhaft näher erläutert. Diese zeigt in

Fig. 1 das Unterteil eines Operationstisches ohne Seitenverkleidung mit erfindungsgemäßem Hydrauliksystem in perspektivischer Darstellung,

Fig. 2 ebenfalls in perspektivischer Darstellung das Hydrauliksystem ohne Hubzylinder,

Fig. 3 das Hydrauliksystem nach Fig. 2 von der Rückseite gesehen,

Fig. 4 in perspektivischer Darstellung die Säule des Operationstisches ohne Seitenverkleidungen,

Fig. 5 in perspektivischer Darstellung ein im Hydrauliksystem eingesetztes mechanisches Schieberventil mit daran direkt angeordneten Umschaltventilen als Baueinheit,

Fig. 6 eine Draufsicht auf die Baueinheit nach Fig. 5,

Fig. 7 einen Schnitt gemäß Linie VII-VII in Fig. 6 und

Fig. 8 einen Schnitt gemäß Linie VIII-VIII in Fig. 7.

**[0018]** Von einem Operationstisch ist in Fig. 1 nur das Unterteil ohne Seitenverkleidungen dargestellt, welches zunächst einen Fahrwerksrahmen 1 mit Fahrrollen 2 aufweist. An diesem Rahmen 1 ist eine Tischsäule 3 angeordnet, welche mit einer höhenverstellbaren Deckplatte 4 ausgerüstet ist, auf die ein nicht dargestelltes Operationstischoberteil montiert werden kann.

**[0019]** Um die einzelnen Verstellfunktionen des Operationstisches zu gewährleisten, sind mehrere hydraulische Verbraucher vorgesehen, welche in den Zeichnungen nur teilweise dargestellt sind. So ist in Fig. 4 zunächst ein Zylinder 5 für die Trendelburgverstellung des Operationstisches gezeigt sowie ein Zylinder 6 für die Lateralverstellung des Operationstisches. Ferner ist zur Höhenverstellung ein nicht näher dargestellter Hubzylinder als weiterer hydraulischer Verbraucher vorgesehen, dessen Hydraulikanschlüsse in Fig. 3 mit 7 bezeichnet sind. Die Hydraulikanschlussleitungen (Druckleitungen) für die beiden Zylinder 5 und 6 sind in Fig. 3 mit 8 bezeichnet.

**[0020]** Zur Betätigung dieser hydraulischen Verbraucher zur Verstellung des Operationstisches in den verschiedenen Richtungen weist das Hydrauliksystem zunächst einen Tank 9 auf. In diesen Tank 9 ist eine mechanische Fußpumpe integriert, welche über eine Welle 10 mit einem Fußpumpenhebel 11 verbunden ist.

**[0021]** Neben der Fußpumpe weist das Hydrauliksystem auch eine elektrische Pumpe, vorzugsweise eine elektrohydraulische Pumpe 12 auf, welche über eine Saugleitung 13 mit dem Tank 9 verbunden ist.

**[0022]** Das Hydrauliksystem weist zwischen dem Tank 9 und den Verbrauchern (Zylinder 5 und 6 sowie Hubzylinder) zwei Förderwege auf, wobei der erste Förderweg die Elektropumpe 12 und der zweite Förderweg die mechanische Fußpumpe beinhaltet.

**[0023]** Der zweite Förderweg weist ausgehend vom Tank 9 mit der Fußpumpe eine als Rohr ausgebildete

Druckleitung 14 auf, welche in eine als flexible Schlauchleitung ausgebildete weitere Druckleitung 15 mündet. Diese Druckleitungen 14, 15 stellen eine Verbindung zwischen dem Tank 9 über die Fußpumpe zu mechanisch betätigten Schaltventilen her, welche je nach Stellung der mechanisch betätigten Schaltventile eine Verbindung mit dem jeweiligen Verbraucher herstellen. Diese mechanisch betätigten Schaltventile sind beim Ausführungsbeispiel von einem Schieberventil 16 gebildet, dessen Aufbau am besten in den Fig. 5 bis 8 dargestellt ist. Dieses Schieberventil 16 weist einen Zylinder 17 auf, in dem eine Kolbenstange 18 mit Kolben 19 geführt ist, wobei die Kolbenstange 18 mit einer durchgehenden Innenbohrung 20 versehen ist, die als Eingang in das Schieberventil 16 dient, wozu ein Anschlusselement 21 vorgesehen ist, das mit dem Ende der Druckleitung 15 von der Fußpumpe verbunden ist.

**[0024]** Seitlich am Zylinder 17 des Schieberventils 16 sind mehrere Ausgänge bzw. Ausgangsbohrungen 21 vorgesehen, die in nachfolgend noch näher beschriebener Weise mit den hydraulischen Verbrauchern verbunden sind. Je nach Stellung des Kolbens 19 innerhalb des Zylinders 17 steht der Tank 9 über die Innenbohrung 20 und den Kolben 19 mit einem Ausgang 21 in hydraulischer Verbindung und ermöglicht die Speisung des Hydrauliköls zum betreffenden Verbraucher.

**[0025]** Zur Betätigung des Schieberventils 16 ist in Fig. 1 ein Umschalthebel 22 dargestellt, der beim Ausführungsbeispiel aus drei Betätigungselementen an einer gemeinsamen Schweißkonstruktion gebildet ist. Diesem Umschalthebel 22 ist ein Anzeigeelement 23 zur Anzeige der gewählten Stellung des Schieberventils 16 vorgesehen, ferner ist eine Verbindungsstange 24 zur Verbindung des Umschalthebels 22 mit der Kolbenstange 18 des Schieberventils 16 vorgesehen.

**[0026]** Durch mechanische Betätigung des Umschalthebels 22 kann somit das Schieberventil 16 so eingestellt werden, dass vom Tank 9 über die Fußpumpe eine Hydraulikverbindung zu dem dem jeweiligen hydraulischen Verbraucher zugeordneten Ausgang 21 des Schieberventils 16 hergestellt wird.

**[0027]** Der erste Förderweg vom Tank 9 über die Elektropumpe 12 beinhaltet neben der Saugleitung 13 vom Tank 9 zur Elektropumpe 12 eine Druckleitung 25, welche zu elektrisch betätigbaren Magnetventilen 26 führt, die dazu dienen, je nach Betätigung des jeweiligen Magnetventils 26 eine Verbindung zwischen dem Tank 9 über die Elektropumpe 12 zum jeweiligen Hydraulikverbraucher zur Verfügung zu stellen.

**[0028]** Zur Bedienung der Elektropumpe 12 und der Magnetventile 26 ist im Übrigen in Fig. 1 ein Handschalter 40 angedeutet.

**[0029]** Die Verknüpfung der beiden Förderwege vom Tank 9 zu den Verbrauchern erfolgt derart, dass zwischen den elektrisch betätigten Magnetventilen 26 und den mechanischen Ventilen, d.h. dem Schieberventil 16 Umschaltventile 27 vorgesehen sind, die dazu dienen, den Förderstrom vom Tank 9 zum jeweiligen Verbrau-

cher entweder von der Elektropumpe 12 über den ersten Förderweg oder der Fußpumpe über den zweiten Förderweg bereitzustellen. Diese Umschaltventile 27 sind beim dargestellten Ausführungsbeispiel bevorzugt als Baueinheit mit dem Schieberventil 16 ausgebildet. Dabei weist das jeweilige Umschaltventil 27, welche beim Ausführungsbeispiel alle in einen gemeinsamen Block integriert sind, fluchtend mit den Ausgängen 21 des Schieberventils 16 jeweils einen unterseitigen Eingang 28 auf und damit fluchtend an der gegenüberliegenden Oberseite einen Eingang 29 auf, an welchen jeweils eine Verbindungsleitung 30 zu den Magnetventilen 26 angeschlossen ist. Quer zu den Eingängen 28 und 29 weist jedes Umschaltventil 27 einen Ausgang 31 auf, die Eingänge 28 bzw. 29 sind in Ruhelage jeweils mittels einer gemeinsamen Verschlusskugel 32 verschlossen.

**[0030]** Wird beispielsweise die Fußpumpe betätigt, so tritt Hydrauliköl entsprechend der Stellung des Schieberventils 16 aus einem Ausgang 21 des Schieberventils 16 aus und durch den zugeordneten Eingang 28 in das betreffende Umschaltventil 27 ein, wodurch die zugehörige Verschlusskugel 32 aus ihrer Verschlusslage bewegt wird und dabei gleichzeitig den gegenüberliegenden Eingang 29 des anderen elektrischen Förderweges verschließt, so dass das Hydrauliköl durch den zugeordneten Ausgang 31 aus dem Umschaltventil austreten kann. Bei Betätigung der Elektropumpe 12 erfolgt der Strömungsvorgang in umgekehrter Weise.

**[0031]** An die Ausgänge 31 der Umschaltventile 27 sind zum einen die Anschlüsse 7 für den nicht dargestellten Hubzylinder angeschlossen und zum anderen die Druckleitungen 8, die über Anschlüsse 33 zu den weiteren Verbrauchern führen, d.h. zu den Zylindern 5 und 6. Dabei sind an diese Anschlüsse 33 zunächst flexible Hydraulikschläuche 34 angeschlossen, welche über redundante zweistufige Sperrventile 35 bzw. 36 und feste Rohrleitungen 37 zu den Zylindern 5 bzw. 6 führen. Die Sperrventile 35 bzw. 36 sind redundant ausgebildet, d.h. das Hydrauliköl muss nacheinander zwei Sperrstufen durchlaufen, eine Leckage einer Stufe führt zu keiner Beeinträchtigung der Funktion. Durch die feste Anbringung der Sperrventile 35, 36 an den Zylindern 5 und 6 über die Rohrleitungen 37 können im Extremfall die Hydraulikschläuche 34 im Tisch durchtrennt werden, ohne dass es zu einem direkten Sicherheitsrisiko kommt.

**[0032]** Um bei Betätigung der Elektropumpe 12 eine gleichzeitige Betätigung der mechanischen Fußpumpe zu verhindern, kann ein parallel zur Elektropumpe 12 geschaltetes Elektroventil 38 mit Bypassleitung 39 vorgesehen sein. Bei Betrieb der Elektropumpe 12 wird dann über dieses Elektroventil 38 die Fußpumpe drucklos geschaltet. Unmittelbar nach Stillstand der Elektropumpe 12 ist die Fußpumpe dann wieder einsetzbar.

**[0033]** Alternativ kann aber auch vorgesehen sein, dass sowohl die Fußpumpe als auch die Elektropumpe 12 gleichzeitig betätigbar sind, so dass es möglich ist,

je nach Stellung der Magnetventile 26 und des Schieberventils 16 gleichzeitig mehrere Funktionen des Operationstisches zu bedienen. In Fig. 3 sind im Übrigen mit 41 Anschlüsse zur Sammlung des rückgeführten Hydrauliköls (Ventile und Elektropumpe) bezeichnet.

**[0034]** Natürlich ist die Erfindung nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. Weitere Ausgestaltungen sind möglich, ohne den Grundgedanken zu verlassen. So können z.B. die Umschaltventile 27 auch anders gestaltet sein.

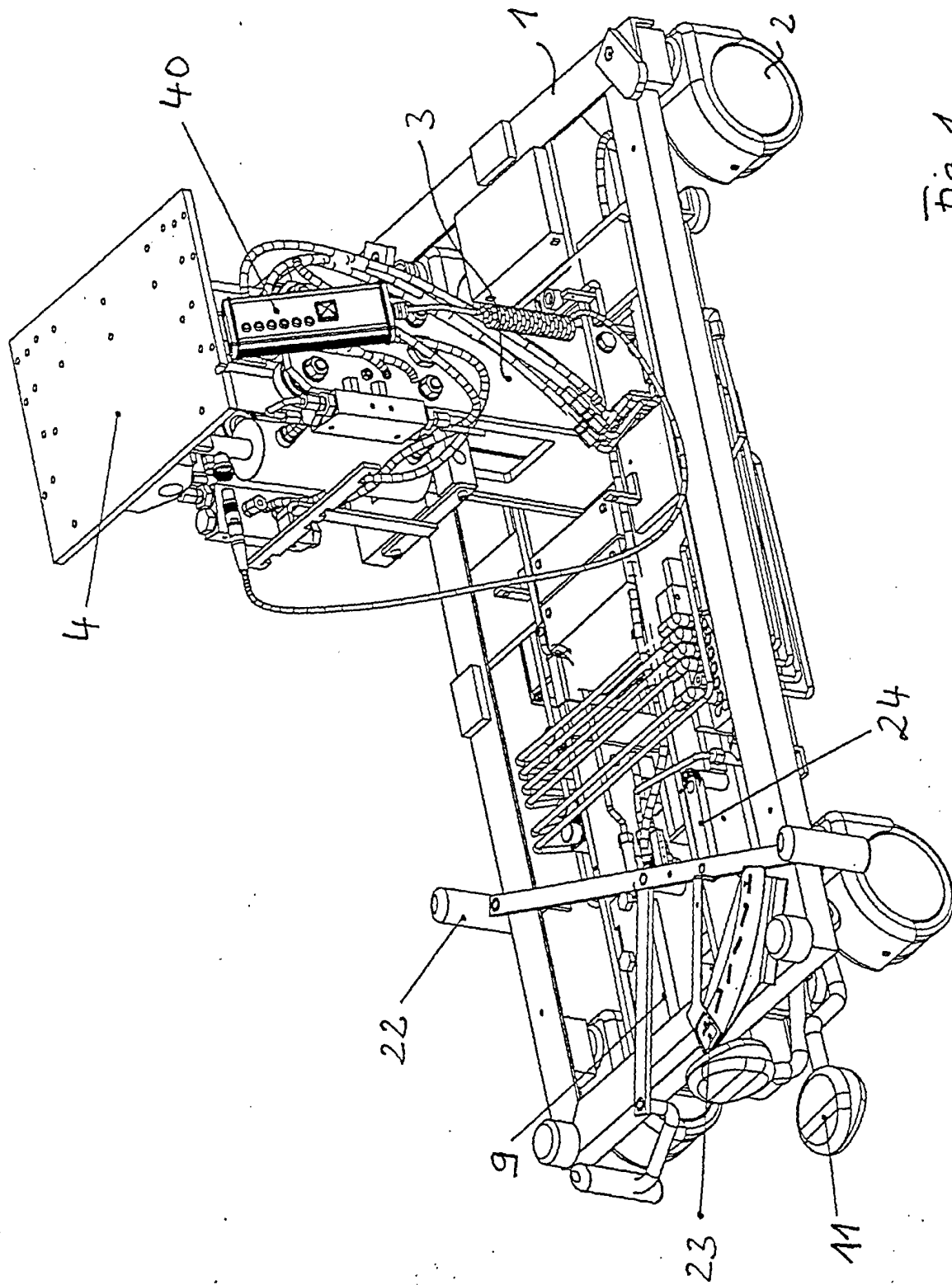
#### Patentansprüche

1. Hydrauliksystem für einen mehrere hydraulische Verbraucher (5,6) aufweisenden Tisch oder dgl., insbesondere Operationstisch, mit wenigstens einer Pumpe, welche über Ventile den Verbrauchern (5,6) wahlweise einen Förderstrom aus einem Tank (9) zur Verfügung stellt,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zwischen dem Tank (9) und den Verbrauchern (5,6,7) ein erster Förderweg mit einer elektrisch betätigten Pumpe (12) und elektrisch betätigten Ventilen (26) und ein getrennter zweiter Förderweg mit einer mechanischen Pumpe, insbesondere Fußpumpe und mit mechanischen Ventilen (16) vorgesehen ist, wobei zwischen den Verbrauchern (5, 6,7) und den elektrisch betätigten Ventilen (26) bzw. den mechanischen Ventilen (16) Umschaltventile (27) angeordnet sind, derart, dass der Förderstrom zum jeweiligen Verbraucher (5,6,7) entweder von der elektrisch betätigten Pumpe (12) oder der Fußpumpe bereitgestellt wird.
2. Hydrauliksystem nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die mechanischen Ventile von einem Schieberventil (16) mit einem mit dem Tank (9) verbundenen Eingang (20) und mehreren mit den Umschaltventilen (27) verbundenen Ausgängen (21) gebildet sind.
3. Hydrauliksystem nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Schieberventil (16) einen Zylinder (17) mit seitlichen Ausgängen (21) und einem darin verfahrbaren Kolben (19) mit Kolbenstange (18) aufweist, wobei in der Kolbenstange (18) eine durchgehende Innenbohrung (20) als Eingang ausgebildet ist.
4. Hydrauliksystem nach Anspruch 2 oder 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** am jeweiligen Ausgang (21) des Schieberventils (16) außerhalb des Zylinders (17) jeweils ein Umschaltventil (27) angeordnet ist.
5. Hydrauliksystem nach Anspruch 4,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** das Umschaltventil (27) unterseitig einen Eingang (28) vom jeweiligen Ausgang (21) des Schieberventils (16) und damit fluchtend an der gegenüberliegenden Seite einen Eingang (29) vom zugehörigen elektrisch betätigten Ventil (26) und quer dazu einen Ausgang (31) zum jeweiligen Verbraucher (5,6,7) aufweist, wobei die Eingänge (28,29) in Ruhelage mittels einer gemeinsamen Verschlusskugel (32) verschlossen sind.

6. Hydrauliksystem nach Anspruch 2 oder einem der folgenden,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Umschaltventile (27) und das Schieberventil (16) eine gemeinsame Baueinheit bilden.
7. Hydrauliksystem nach Anspruch 1 oder einem der folgenden,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Fußpumpe über ein mit der Elektropumpe (12) gekoppeltes Elektroventil (38) drucklos schaltbar ist.
8. Hydrauliksystem nach Anspruch 1 oder einem der folgenden,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** jeder Verbraucher (5,6) mit zwei hintereinander angeordneten Sperrventilen (35 bzw. 36) ausgerüstet ist.



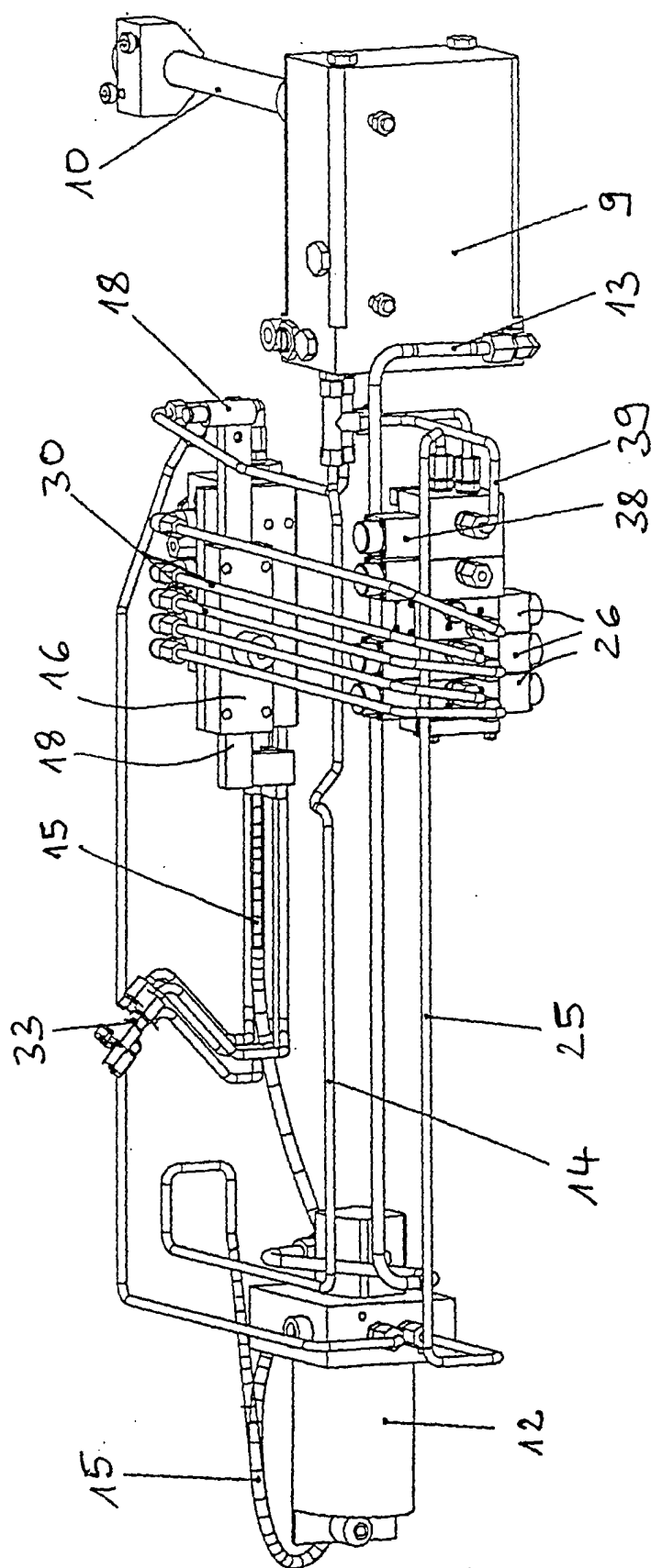
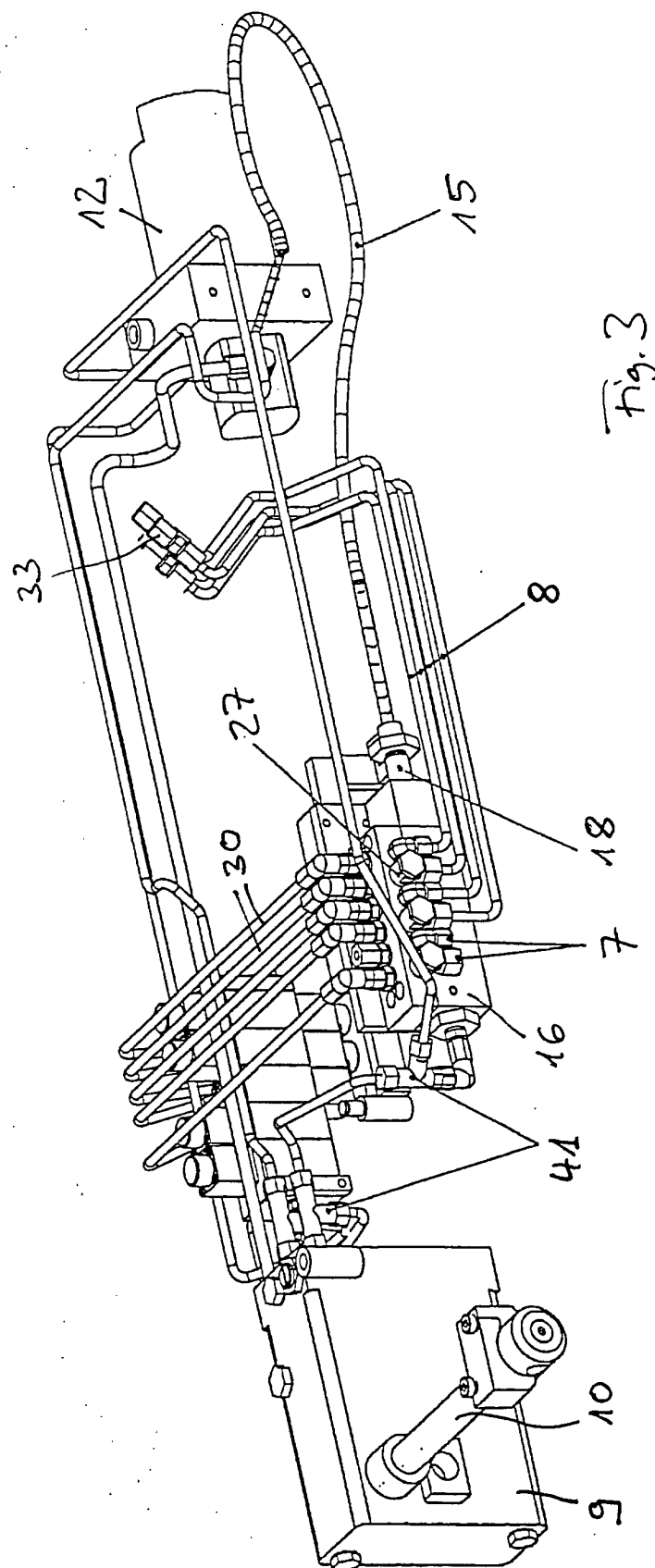


Fig. 2



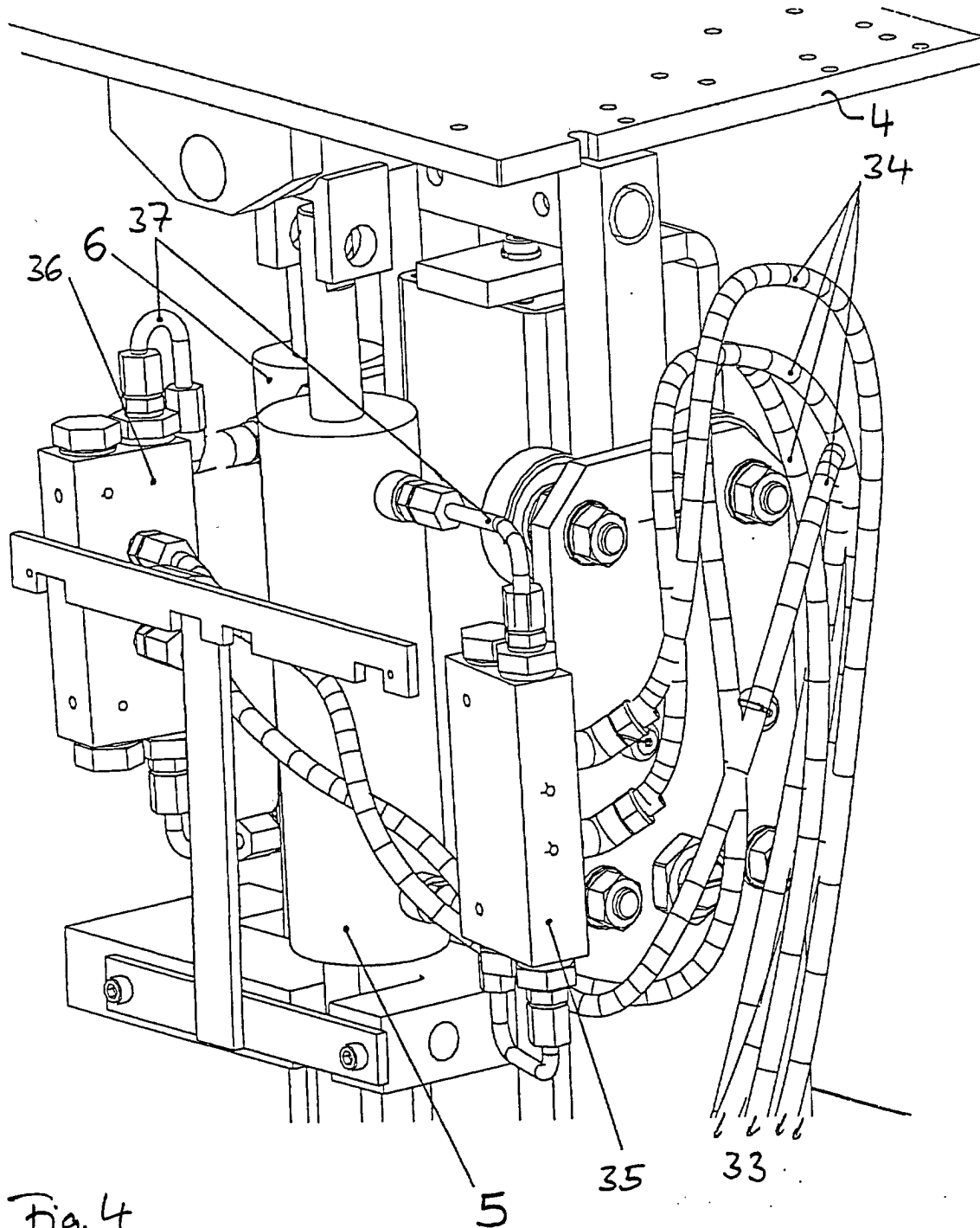


Fig. 4

