



(11)

**EP 3 692 227 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**04.09.2024 Patentblatt 2024/36**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**E04G 11/24** <sup>(2006.01)</sup> **E04G 11/28** <sup>(2006.01)</sup>  
**F15B 15/18** <sup>(2006.01)</sup> **E04G 3/28** <sup>(2006.01)</sup>  
**E04G 21/32** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **18799439.7**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**E04G 11/28; E04G 11/24; E04G 3/28;**  
**E04G 21/3247; E04G 2003/286**

(22) Anmeldetag: **05.10.2018**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2018/077160**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2019/068879 (11.04.2019 Gazette 2019/15)**

(54) **HYDRAULIK-ANORDNUNG MIT VERNETZTEN HYDRAULIKAGGREGATEN SOWIE KLETTERSCHALUNG UND VERFAHREN ZUM BEWEGEN DER KLETTERSCHALUNG MIT EINER SOLCHEN HYDRAULIK-ANORDNUNG**

HYDRAULIC ARRANGEMENT HAVING LINKED HYDRAULIC UNITS, CLIMBING FORMWORK, AND METHOD FOR MOVING THE CLIMBING FORMWORK USING SUCH A HYDRAULIC ARRANGEMENT

SYSTÈME HYDRAULIQUE DOTÉ D'UNITÉS HYDRAULIQUES EN RÉSEAU, COFFRAGE GRIMPANT ET PROCÉDÉ POUR DÉPLACER LE COFFRAGE GRIMPANT MUNI D'UN TEL SYSTÈME HYDRAULIQUE

(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**

- **DEIFEL, Dieter**  
**89134 Blaustein (DE)**
- **PARNICA, Bogdan**  
**89250 Senden (DE)**

(30) Priorität: **05.10.2017 DE 102017217715**

(74) Vertreter: **K & H Bonapat**  
**Patentanwälte Koch · von Behren & Partner mbB**  
**Donnersbergerstraße 22A**  
**80634 München (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**12.08.2020 Patentblatt 2020/33**

(73) Patentinhaber: **PERI SE**  
**89264 Weißenhorn (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 3 339 535 WO-A1-2013/120419**  
**WO-A1-2017/072654 CN-A- 1 544 783**  
**CN-A- 101 685 304**

(72) Erfinder:  
• **ZWERENZ, André**  
**89264 Weißenhorn (DE)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

**EP 3 692 227 B1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Hydraulik-Anordnung mit vernetzten Hydraulikaggregaten. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Kletterschalung mit einer solchen Hydraulik-Anordnung. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Bewegen der Kletterschalung. Schließlich betrifft die Erfindung ein Hydraulikaggregat einer solchen Hydraulik-Anordnung.

**[0002]** Es ist bekannt, eine Kletterschalung zum Bau eines Gebäudes einzusetzen. Unter einer Kletterschalung wird dabei in der Regel ein Klettergerüst bzw. Kletterwerk verstanden, auf dem eine Schalung zum Herstellen einer Wand und/oder Decke angeordnet ist. Die Kletterschalung weist mehrere Klettereinheiten auf, die durch Hydraulikzylinder auf und/oder ab bewegt werden.

**[0003]** Werden diese Klettereinheiten nicht gleichzeitig nach oben bzw. unten bewegt, entstehen Absturzkanten, die aufwändig gesichert werden müssen.

**[0004]** Werden die Klettereinheiten demgegenüber synchron bewegt, muss gemäß dem Stand der Technik ein großes Hydraulikaggregat zur Versorgung aller Hydraulikzylinder eingesetzt werden. Ein solches Hydraulikaggregat ist beispielsweise unter der Bezeichnung "Hydraulik Unit SKE" der Doka GmbH bekannt geworden. Die Hydraulikzylinder werden dabei an eine lange hydraulische Ringleitung angeschlossen. Die lange hydraulische Ringleitung weist jedoch einen Druckverlust von ca. 1 bar je Meter auf.

**[0005]** Weist die lange Ringleitung demgegenüber einen großen Innendurchmesser auf, um möglichst geringe Druckverluste zu erzielen, ergibt sich hierdurch ein sehr großes Gesamtpendelvolumen, da sich die Pendelvolumina aller Hydraulikzylinder und der Ringleitung addieren. Das bekannte Hydraulikaggregat muss dann entsprechend groß ausgebildet werden, was sich in einem großen Platzbedarf auf der Kletterschalung niederschlägt.

**[0006]** In WO 2013/120419 A1 ist hydraulisch hebbares, selbstkletterndes Schablonensystem nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 beschrieben.

**[0007]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es demgegenüber, eine Hydraulik-Anordnung bereit zu stellen, die bei hoher Leistungsfähigkeit signifikant weniger Platzbedarf aufweist. Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es weiterhin, eine Kletterschalung mit einer solchen Hydraulik-Anordnung, ein Hydraulikaggregat einer solchen Hydraulik-Anordnung sowie ein Verfahren mit einer solchen Kletterschalung bereitzustellen.

**[0008]** Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Hydraulik-Anordnung gemäß Patentanspruch 1, eine Kletterschalung gemäß Patentanspruch 11, einem Verfahren gemäß Patentanspruch 12. Die Unteransprüche geben bevorzugte Weiterbildungen wieder.

**[0009]** Die erfindungsgemäße Hydraulik-Anordnung ermöglicht somit das gleichzeitige und gleichmäßige Anheben und/oder Absenken mehrerer Hydraulikzylinder

auf besonders leistungsfähige Art und Weise, ohne ein großes Hydraulikaggregat mit einem großen Pendelvolumen vorsehen zu müssen.

**[0010]** Vorzugsweise sind mehr als drei Hydraulikaggregate, vorzugsweise mehr als vier Hydraulikaggregate, besonders bevorzugt mehr als fünf Hydraulikaggregate, weiter bevorzugt mehr als sechs Hydraulikaggregate, über die Datenverbindung, insbesondere seriell, gekoppelt.

**[0011]** Der Erfindung liegt somit der Gedanke zugrunde, zur Betätigung mehrerer Hydraulikzylinder anstelle eines einzigen Hydraulikaggregats oder weniger Hydraulikaggregate mehrere Hydraulikaggregate vorzusehen, die jeweils nur wenigen Hydraulikzylindern zugeordnet sind. Hierdurch verkürzen sich die Hydraulikleitungen zwischen Hydraulikaggregat und Hydraulikzylinder signifikant, wodurch sowohl Druckverluste als auch Pendelvolumina deutlich verringert werden.

**[0012]** Vorzugsweise sind mehrere Hydraulikaggregate jeweils mit maximal drei, insbesondere maximal zwei, besonders bevorzugt mit nur einem Hydraulikzylinder verbunden. In weiter bevorzugter Ausgestaltung der Hydraulik-Anordnung sind alle Hydraulikaggregate jeweils mit maximal drei, insbesondere maximal zwei, besonders bevorzugt mit nur einem Hydraulikzylinder, verbunden.

**[0013]** Die maximale Länge der einzelnen Hydraulikleitungen der Hydraulik-Anordnung kann jeweils weniger als 10 m, insbesondere weniger als 7 m, vorzugsweise weniger als 5 m, besonders bevorzugt weniger als 3 m, betragen.

**[0014]** Die Datenverbindung kann kabellos oder kabelgebunden ausgebildet sein. Die Datenverbindung kann ein Netzwerk und/oder einen Zentralserver aufweisen.

**[0015]** Die Datenverbindung ist vorzugsweise in Form einer BUS-Datenverbindung ausgebildet. Die BUS-Datenverbindung ist dabei vorzugsweise zur Erweiterung der Hydraulik-Anordnung ausgebildet, sodass mehr als zwei, insbesondere mehr als drei, vorzugsweise mehr als vier, besonders bevorzugt mehr als fünf, weiter bevorzugt beliebig viele, Hydraulikaggregate über die BUS-Datenverbindung verbindbar sind. Die BUS-Datenverbindung kann in Form einer CAN-BUS-Datenverbindung, einer Ethernet-BUS-Datenverbindung, einer PROFINET-BUS-Datenverbindung oder in Form einer BUS-Datenverbindung gemäß einem anderen Industriestandard ausgebildet sein.

**[0016]** Die Steuereinheiten mehrerer, insbesondere aller, Hydraulikaggregate können zum Ansteuern einzelner, dem jeweiligen Hydraulikaggregat zugeordneter, Hydraulikzylinder ausgebildet sein. Alternativ oder zusätzlich dazu können die Steuereinheiten mehrerer Hydraulikaggregate, insbesondere aller Hydraulikaggregate, derart miteinander gekoppelt sein, dass ein Ausfahren bzw. Einfahren der Hydraulikzylinder mehrerer, insbesondere aller, Hydraulikaggregate nur dann erfolgt, wenn mehrere, insbesondere alle, Steuereinheiten der Hydraulik-Anordnung das Ausfahren bzw. Einfahren der

Hydraulikzylinder anordnen oder gestatten.

**[0017]** Die Steuereinheiten sind erfindungsgemäß für einen Master-Slave-Betrieb ausgebildet, in dem eine erste Steuereinheit als Master zumindest eine weitere Steuereinheit der Hydraulik-Anordnung, insbesondere alle weiteren Steuereinheiten der Hydraulik-Anordnung, als Slave steuert. Diejenige Steuereinheit der Hydraulik-Anordnung, welche als Master weitere Steuereinheiten steuert, kann dabei aus der Gesamtanzahl aller Steuereinheiten der Hydraulik-Anordnung ausgewählt werden. Jede Steuereinheit kann somit wahlweise als Master- oder Slave-Einheit betrieben werden. Die Steuereinheiten sind zusätzlich dazu für einen Einzelbetrieb ausgebildet, in dem die Steuereinheiten der Hydraulik-Anordnung jeweils nur die ihrem Hydraulikaggregat zugeordneten Hydraulikzylinder ansteuern. Die Steuereinheiten weisen erfindungsgemäß dabei einen Schalter auf, an dem ein Umschalten zwischen der Ansteuerung einzelner, dem jeweiligen Hydraulikaggregat zugeordneter Hydraulikzylinder (Stand-Alone-Betrieb) und der synchronen Ansteuerung mehrerer, insbesondere aller, Hydraulikzylinder erfolgt. Für einen Einrichtbetrieb und/oder eine Fehlerbehebung ist es dadurch möglich, dass nur einzelne Hydraulikzylinder ausgefahren bzw. eingefahren werden.

**[0018]** Die Hydraulik-Anordnung kann eine erste Fernbedienung aufweisen. Die erste Fernbedienung kann kabelgebunden oder kabellos mit einer ersten Steuereinheit verbunden sein. Diejenige Steuereinheit, welche mit der Fernbedienung verbunden wird, kann in einer bevorzugten Ausführungsform als Master-Steuereinheit, welche weitere Steuereinheiten als Slave steuert, definiert werden.

**[0019]** Zusätzlich dazu kann die Hydraulik-Anordnung eine zweite Fernbedienung aufweisen. Die zweite Fernbedienung kann kabelgebunden oder kabellos mit einer zweiten Steuereinheit verbunden sein. Die erste Fernbedienung und die zweite Fernbedienung können gleich ausgebildet sein.

**[0020]** Vorzugsweise sind die Steuereinheiten der Hydraulik-Anordnung so geschaltet, dass die Bewegung der Hydraulikzylinder gestoppt wird, wenn zwei Steuereinheiten, insbesondere über jeweils eine Fernbedienung, verschieden angesteuert werden. Hierdurch kann das Anheben bzw. Absenken der Hydraulik-Anordnung von zwei Personen, die zueinander keinen Sichtkontakt haben, auf sichere Art und Weise überwacht werden.

**[0021]** Die Hydraulik-Anordnung kann eine übergeordnete Steuereinheit aufweisen, die mit zumindest einer ersten Steuereinheit der Hydraulik-Anordnung verbunden ist, um die Steuereinheiten mehrerer Hydraulikaggregate, insbesondere aller Hydraulikaggregate, zu steuern.

**[0022]** In besonders bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung wird die Netzspannung bzw. Versorgungsspannung durch die Hydraulikaggregate "durchgeschleift". Hierzu ist ein erstes Hydraulikaggregat an die Netzspannung angeschlossen. Eine elektrische Verbin-

dung versorgt zumindest ein zweites Hydraulikaggregat mittelbar mit dieser Netzspannung. Hierdurch müssen nur wenige Hydraulikaggregate, insbesondere nur das erste Hydraulikaggregat, unmittelbar mit der Netzspannung verbunden werden.

**[0023]** Zumindest ein Hydraulikaggregat, insbesondere mehrere Hydraulikaggregate, vorzugsweise alle Hydraulikaggregate, kann/können einen automatischen Phasenwender aufweisen, um stets das richtige Drehfeld am Motor anlegen zu können.

**[0024]** Zumindest ein Hydraulikaggregat, insbesondere mehrere Hydraulikaggregate, vorzugsweise alle Hydraulikaggregate, kann/können dazu ausgebildet sein, an ein Spannungsnetz 3L+PE mit 400V/50Hz und/oder 480V/60Hz angeschlossen zu werden. Hierdurch kann die Hydraulik-Anordnung global eingesetzt werden.

**[0025]** Zumindest ein Hydraulikaggregat kann einen elektrischen Motor aufweisen, der zumindest zwei Pumpen, insbesondere genau zwei Pumpen, auf einer gemeinsamen Welle antreibt. Vorzugsweise ist dabei jede Pumpe einem Hydraulikzylinder zugeordnet, wobei die Pumpen mit den Hydraulikzylindern über Hydraulikleitungen verbunden sind. In den Hydraulikleitungen können vorzugsweise noch Wegeventile integriert sein. Hierdurch wird ermöglicht, dass die Hydraulikzylinder wahlweise angesteuert werden können. Beispielsweise kann so auch nur ein Hydraulikzylinder am Hydraulikaggregat betrieben werden, wodurch sich ein Betrieb mit einer ungeraden Anzahl von Hydraulikzylindern vereinfacht.

**[0026]** Zumindest ein Hydraulikaggregat kann einen elektrischen Motor in Form eines Unter-Öl-Motors aufweisen. Das Hydraulikaggregat ist dadurch besonders leise und effizient betreibbar.

**[0027]** Mehrere Hydraulikaggregate, insbesondere alle Hydraulikaggregate, können gleich ausgebildet sein. Alternativ oder zusätzlich dazu können mehrere Hydraulikzylinder, insbesondere alle Hydraulikzylinder, gleich ausgebildet sein.

**[0028]** Zumindest ein erstes Hydraulikaggregat kann unmittelbar an einen Hydraulikzylinder angebaut sein. Hierdurch wird eine besonders effektive und platzsparende Hydraulik-Anordnung erzielt.

**[0029]** Zum ausreichenden Synchronlauf der Hydraulikzylinder, insbesondere bei unterschiedlichem Lastniveau, kann zumindest ein erstes Hydraulikaggregat, insbesondere jeweils mehrere Hydraulikaggregate, vorzugsweise jeweils alle Hydraulikaggregate, ein Volumenstrommessgerät für Hydraulikfluid aufweisen, um das Ausfahren bzw. Einfahren der Hydraulikzylinder präzise zu synchronisieren.

**[0030]** Alternativ oder zusätzlich dazu kann die Hydraulik-Anordnung ein Wegemesssystem im Bereich eines oder mehrerer Hydraulikzylinder aufweisen, um das Ausfahren bzw. Einfahren der Hydraulikzylinder präzise zu synchronisieren. Daten aus dem Wegemesssystem können über die Datenverbindung zwischen mehreren Hydraulikaggregaten kommunizierbar sein.

**[0031]** Die Hydraulik-Anordnung kann eine Druckmes-

seinrichtung aufweisen, um Drücke an den einzelnen Hydraulikzylindern zu überwachen. Die von der Druckmessseinrichtung gemessenen Daten können über die Datenverbindung zwischen mehreren Hydraulikaggregaten kommunizierbar sein. Im Falle einer Überlast kann die Anlage zum Abschalten ausgebildet sein. Zusätzlich dazu kann die Hydraulik-Anordnung zur Ausgabe einer Fehlermeldung ausgebildet sein, um über Art und Ursprung der Störung zu informieren.

**[0032]** In weiter bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist die Hydraulik-Anordnung dazu ausgebildet, Hydraulikzylinderpaare, insbesondere beim Ausfahren, alternierend anzusteuern, um den Strombedarf der Hydraulik-Anordnung zu begrenzen. Die sich hierbei ergebenden kleinen Absturzkanten sind sicherheitstechnisch unbedenklich. Da beim Einfahren der Hydraulikzylinder regelmäßig keine Arbeit geleistet wird, können alle Hydraulikzylinder zum gemeinsamen Einfahren ausgebildet sein.

**[0033]** Die Hydraulik-Anordnung kann einen Diagnosebildschirm aufweisen. Der Diagnosebildschirm ist mittelbar oder unmittelbar mit der Datenverbindung verbunden. Der Diagnosebildschirm kann zur Visualisierung von Betriebsdrücken, Bewegungen der Hydraulikzylinder, Fehlermeldungen und/oder Benutzerbefehlen ausgebildet sein. Der Diagnosebildschirm kann in ein Hydraulikaggregat integriert sein.

**[0034]** Die Hydraulik-Anordnung kann einen Datenlogger aufweisen. Der Datenlogger ist mittelbar oder unmittelbar mit der Datenverbindung verbunden. Der Datenlogger kann zum Aufzeichnen von Betriebsdaten, wie Betriebsdrücken, Bewegungen der Hydraulikzylinder, Fehlermeldungen und/oder Benutzerbefehlen ausgebildet sein. Der Datenlogger kann so Aufschluss über die Abläufe auf der Baustelle geben.

**[0035]** Die Hydraulik-Anordnung kann ein Fernwartungsmodul aufweisen. Das Fernwartungsmodul ist mittelbar oder unmittelbar mit der Datenverbindung verbunden. Das Fernwartungsmodul kann zum Auslesen der Betriebsdaten ausgebildet sein. Alternativ oder zusätzlich dazu kann das Fernwartungsmodul dazu ausgebildet sein, die Steuereinheiten mehrerer Hydraulik-Anordnungen mit einer neuen Software-Version und/oder anderen Daten zu versorgen.

**[0036]** Die Hydraulik-Anordnung kann ein Freigabemodul aufweisen. Das Freigabemodul ist mittelbar oder unmittelbar mit der Datenverbindung verbunden. Das Freigabemodul kann dazu ausgebildet sein, eine Ansteuerung der Hydraulikzylinder erst nach dem Senden eines Freigabesignals, insbesondere durch die Bauleitung, zu erlauben.

**[0037]** Die erfindungsgemäße Aufgabe wird gemäß Anspruch 11 weiterhin gelöst durch eine Kletterschalung mit zumindest einer Klettereinheit, insbesondere mit mehreren Klettereinheiten, und einer zuvor beschriebenen Hydraulik-Anordnung. Jede Klettereinheit weist zumindest ein Hydraulikaggregat, insbesondere genau ein Hydraulikaggregat, und maximal vier an das Hydraulik-

aggregat angeschlossene Hydraulikzylinder auf.

**[0038]** Die erfindungsgemäße Aufgabe wird gemäß Anspruch 12 weiterhin gelöst durch ein Verfahren zum Bewegen einer zuvor beschriebenen Kletterschalung. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden zwei Klettereinheiten synchron bewegt, wobei jede Klettereinheit ein Hydraulikaggregat aufweist, deren Steuerungen über die Datenverbindung miteinander verbunden sind.

**[0039]** Bei dem Verfahren können die Klettereinheiten gestoppt werden, wenn zumindest zwei Steuereinheiten unterschiedlich angesteuert bzw. betätigt werden.

**[0040]** Vorzugsweise steuert die Steuereinheit eines ersten Hydraulikaggregats die Steuereinheiten von mehr als einem weiteren Hydraulikaggregat, insbesondere von mehr als zwei Hydraulikaggregaten, bevorzugt von mehr als drei Hydraulikaggregaten, besonders bevorzugt von mehr als vier Hydraulikaggregaten.

**[0041]** Das Verfahren kann so durchgeführt werden, dass das Ausfahren bzw. Einfahren der Hydraulikzylinder der mehrerer, insbesondere aller, Hydraulikaggregate nur erfolgt, wenn mehrere, insbesondere alle, Steuereinheiten der Hydraulik-Anordnung das Ausfahren bzw. Einfahren der Hydraulikzylinder anordnen oder erlauben.

**[0042]** Das Verfahren kann so durchgeführt werden, dass die Bewegung der Hydraulikzylinder gestoppt wird, wenn zwei Steuereinheiten, insbesondere über jeweils eine Fernbedienung, verschieden angesteuert werden.

**[0043]** In einer weiter bevorzugten Variante des Verfahrens werden Hydraulikzylinderpaare alternierend angesteuert, insbesondere ausgefahren, um den Strombedarf der Hydraulik-Anordnung zu begrenzen.

**[0044]** Bevorzugt werden alle Hydraulikzylinder gemeinsam eingefahren.

**[0045]** Das Ausfahren und/oder Einfahren der Hydraulikzylinder erfolgt erfindungsgemäß im Master-Slave-Betrieb der Steuereinheiten.

**[0046]** Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung mehrerer Ausführungsbeispiele der Erfindung, anhand der Figuren der Zeichnung, die erfindungswesentliche Einzelheiten zeigt, sowie aus den Patentansprüchen.

**[0047]** Die in der Zeichnung schematisch dargestellten Merkmale sind nicht notwendigerweise maßstäblich zu verstehen und derart dargestellt, dass die erfindungsgemäßen Besonderheiten deutlich sichtbar gemacht werden können. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind in der Zeichnung oftmals nur ein Bauteil oder wenige gleiche Bauteile mit einem Bezugszeichen versehen. Die verschiedenen Merkmale können je einzeln für sich oder zu mehreren in beliebigen Kombinationen bei Varianten der Erfindung verwirklicht sein, wobei die Erfindung allein durch die angehängten Ansprüche definiert wird.

**[0048]** Es zeigen:

Fig. 1 eine nicht beanspruchte Klettereinheit mit zwei Hydraulikzylindern, die von einem Hydraulikaggregat versorgt werden;

- Fig. 2 eine nicht beanspruchte Klettereinheit mit zwei Hydraulikzylindern, die jeweils von einem Hydraulikaggregat versorgt werden;
- Fig. 3 eine Kletterschalung mit einer Vielzahl an Klettereinheiten;
- Fig. 4 eine Kletterschalung mit einer Vielzahl an Klettereinheiten und einer übergeordneten Steuereinheit;
- Fig. 5 eine Kletterschalung mit vier gekoppelten Klettereinheiten;
- Fig. 6 eine Kletterschalung mit acht gekoppelten Klettereinheiten;
- Fig. 7 eine Kletterschalung mit zehn gekoppelten Klettereinheiten;
- Fig. 8 eine Kletterschalung mit zwanzig gekoppelten Klettereinheiten;
- Fig. 9 eine Kletterschalung mit mehreren Klettereinheiten, wobei die Klettereinheiten eine unterschiedliche Anzahl an Hydraulikzylindern aufweisen;
- Fig. 10 eine Kletterschalung mit einer einzigen Klettereinheit mit vier Hydraulikzylindern;
- Fig. 11 eine Kletterschalung mit zwei Fernbedienungen;
- Fig. 12 eine Kletterschalung mit drei Fernbedienungen; und
- Fig. 13 eine Teilansicht einer Klettereinheit mit einem Hydraulikaggregat.
- Fig. 14 eine Hydraulikaggregat-Anordnung mit zwei Pumpen, die durch eine gemeinsame Welle angetrieben werden.

[0049] **Fig. 1** zeigt eine Klettereinheit **10** mit einer Plattform bzw. Bühne **12**. Die Bühne **12** kann an Kletterschienen **14a**, **14b** entlang auf und ab bewegt werden. Das Bewegen erfolgt dabei durch Hydraulikzylinder **16a**, **16b**. Die Hydraulikzylinder **16a**, **16b** sind über Hydraulikleitungen **18a**, **18b** mit einem Hydraulikaggregat **20** verbunden. Da das Hydraulikaggregat **20** nur die beiden Hydraulikzylinder **16a**, **16b** mit Fluid versorgen muss, können die Hydraulikleitungen **18a**, **18b** kurz ausgebildet werden. Entsprechend klein ist auch das Pendelvolumen des Hydraulikaggregats **20**, sodass das Hydraulikaggregat **20** entsprechend klein dimensioniert werden kann.

[0050] **Fig. 2** zeigt eine Klettereinheit **10** mit zwei Hydraulikzylindern **16a**, **16b**, bei der jedem Hydraulikzylinder **16a**, **16b** ein eigenes Hydraulikaggregat **20a**, **20b** zugeordnet ist. Hierdurch können Hydraulikleitungen zwischen den Hydraulikaggregaten **20a**, **20b** und den Hydraulikzylindern **16a**, **16b** sehr kurz ausgebildet werden oder ganz entfallen.

[0051] **Fig. 3** zeigt eine Kletterschalung **22** mit mehreren Klettereinheiten **10a**, **10b**. Die Klettereinheiten **10a**, **10b** der Kletterschalung **22** sind mit einer Hydraulik-Anordnung **24** versehen, die dazu ausgebildet ist, alle Klettereinheiten **10a**, **10b** der Kletterschalung **22** synchron zu bewegen. Die Klettereinheiten **10a**, **10b** weisen hierzu jeweils ein Hydraulikaggregat **20a**, **20b** auf, das hydraulisch

mit Hydraulikzylindern **16a**, **16b** verbunden ist.

[0052] Die Hydraulikaggregate **20a**, **20b** weisen jeweils eine Steuereinheit **26a**, **26b** auf. Die Steuereinheiten **26a**, **26b** sind über eine Datenverbindung **28** verbunden. Die Datenverbindung **28** ist in Form einer BUS-Datenverbindung ausgebildet, die das synchrone Ansteuern aller Steuereinheiten **26a**, **26b** ermöglicht. Das Ansteuern aller Steuereinheiten **26a**, **26b** erfolgt dabei durch einen Benutzer von einer der Steuereinheiten **26a**, **26b**, beispielsweise der Steuereinheit **26a**. Die Datenverbindung **28** verbindet im Ausführungsbeispiel gemäß **Fig. 3** alle Steuereinheiten **26a**, **26b** der Hydraulik-Anordnung **24**. Die Datenverbindung **28** ist im vorliegenden Fall in Form einer Ringleitung ausgebildet.

[0053] **Fig. 4** zeigt eine weitere Kletterschalung **22**. Steuereinheiten **26a**, **26b**, **26c**, **26d** der Kletterschalung **22** werden von übergeordneten Steuereinheiten **30a**, **30b** gesteuert. Ein Netzspannungsanschluss **32a**, **32b** für Hydraulikaggregate **20a-20d** kann an den übergeordneten Steuereinheiten **30a**, **30b** vorgesehen sein.

[0054] **Fig. 5** zeigt eine Kletterschalung **22** mit mehreren Klettereinheiten **10a**, **10b**. Alle Klettereinheiten **10a**, **10b** der Kletterschalung **22** sind über eine Datenleitung bzw. Datenverbindung **28** verbunden. Die Datenverbindung **28** synchronisiert die Steuereinheiten **26a**, **26b** der Hydraulikaggregate **20a**, **20b**. Hierdurch können die Hydraulikaggregate **20a**, **20b** klein und effektiv ausgebildet werden.

[0055] **Fig. 6** zeigt eine Kletterschalung **22** mit mehreren über eine Datenverbindung **28** in Serie geschalteten Klettereinheiten **10a**, **10b**. Weiterhin weist die Kletterschalung **22** nur einen einzigen Netzspannungsanschluss **32** auf, der alle Klettereinheiten **10a**, **10b** mit Netzspannung versorgt. Eine elektrische Verbindung **34** verbindet dabei mehrere Klettereinheiten **10a**, **10b**, insbesondere alle Klettereinheiten **10a**, **10b**, seriell mit dem Netzspannungsanschluss **32**.

[0056] **Fig. 7** zeigt eine Kletterschalung **22**, deren Klettereinheiten **10a**, **10b** über Netzspannungsanschlüsse **32a**, **32b** versorgt werden. Hierzu sind elektrische Verbindungen **34a**, **34b** vorgesehen. Demgegenüber sind alle Klettereinheiten **10a**, **10b** über eine einzige Datenverbindung **28** verbunden.

[0057] **Fig. 8** zeigt eine Kletterschalung **22** mit einer Steuereinheit **26a**, die mit einer Fernbedienung **36a** verbunden ist. Die Fernbedienung **36a** ist zur Steuerung der Steuereinheit **26a** ausgebildet. Sind die weiteren Steuereinheiten **26b-26d** der Kletterschalung **22** auf einen Synchronbetrieb mit der Steuereinheit **26a** geschaltet, so können alle Hydraulikzylinder **16a**, **16b** der Kletterschalung **22** synchron durch die Fernbedienung **36a** gesteuert werden.

[0058] **Fig. 9** zeigt eine Kletterschalung **22** mit einer Klettereinheit **10**, die zwei Hydraulikaggregate **20a**, **20b** aufweist. Das Hydraulikaggregat **20a** ist dabei mit zwei Hydraulikzylindern **16a**, **16b**, das Hydraulikaggregat **20b** mit einem Hydraulikzylinder **16c** verbunden. Die Hydraulikaggregate **20a**, **20b** sind gleich ausgebildet und kön-

nen wahlweise mit einem oder zwei Hydraulikzylindern 16a-16c verbunden werden.

**[0059]** Fig. 10 zeigt eine Kletterschalung 22 mit einer einzigen Klettereinheit 10. Die Klettereinheit 10 weist zwei Hydraulikaggregate 20a, 20b auf, deren Steuereinheiten 26a, 26b zur synchronen Steuerung von Hydraulikzylindern 16a, 16b, 16c, **16d** ausgebildet sind. Die Abstimmung der Steuereinheiten 26a, 26b wird durch die Datenverbindung 28 ermöglicht. Die Bedienung der Steuereinheit 26a, und somit auch die Beeinflussung der Steuereinheit 26b, erfolgt durch eine Fernbedienung 36a. Ein Netzspannungsanschluss 32a versorgt das Hydraulikaggregat 20a unmittelbar - und über eine elektrische Verbindung 34 das Hydraulikaggregat 20b mittelbar - mit Versorgungsspannung. Die Hydraulik-Anordnung 24 der Klettereinheit 10 kann insbesondere zum Klettern in einem Schacht eingesetzt werden.

**[0060]** Fig. 11 zeigt eine Kletterschalung 22, deren Klettereinheiten 10a, 10b über eine Datenverbindung 28 kommunizieren. Die Datenverbindung 28 ist unmittelbar oder, wie in Fig. 11 gezeigt, mittelbar über eine Steuereinheit 26a mit einer Fernbedienung 36a verbunden. Die Datenverbindung 28 ist darüber hinaus unmittelbar oder, wie in Fig. 11 gezeigt, mittelbar über eine Steuereinheit 26b mit einer Fernbedienung **36b** verbunden. Die Hydraulik-Anordnung 24 kann wahlweise mit der Fernbedienung 36a oder der Fernbedienung 36b gesteuert werden. Die jeweils andere Fernbedienung 36a, 36b kann zur Überwachung bzw. Beobachtung eingesetzt werden, z.B. wenn nicht die ganze Kletterschalung 22 von einem Bediener einsehbar ist.

**[0061]** Fig. 12 zeigt eine Kletterschalung 22, bei der die Steuereinheiten 26a, 26b der Kletterschalung 22 wahlweise durch eine Fernbedienung 36a, eine Fernbedienung 36b oder eine Fernbedienung **36c** steuerbar sind. Die verbleibenden beiden Fernbedienungen 36a-36c können zur Überwachung des Klettervorgangs eingesetzt werden.

**[0062]** Fig. 13 zeigt einen Teil einer Klettereinheit 10 mit einem Hydraulikaggregat 20. Das Hydraulikaggregat 20 weist eine Hydraulikeinheit **38** mit einem Hydraulikgehäuse **40** auf. Weiterhin weist das Hydraulikaggregat 20 eine Steuereinheit 26a auf, die in einem Steuergehäuse **42** angeordnet ist. Das Steuergehäuse 42 ist im vorliegenden Fall rahmenförmig ausgebildet. Das Hydraulikgehäuse 40 ist reversibel lösbar am Steuergehäuse 42 angeordnet, sodass das Hydraulikaggregat 20 modular ausgebildet ist. Dies erleichtert die Wartung des Hydraulikaggregats 20. Das Hydraulikaggregat 20 ist zum Aufstellen auf den Boden und/oder zur Befestigung an einem Geländer **44** der Klettereinheit 10 ausgebildet.

**[0063]** Die Hydraulikeinheit 38 weist einen Motor (nicht gezeigt) in Form eines Unter-ÖlMotors auf. Der Motor betätigt zwei Pumpen (nicht gezeigt) in der Hydraulikeinheit 38. Die Pumpen versorgen Hydraulikleitungen 18a, 18b, mit Fluid, wobei die Hydraulikleitungen 18a, 18b Hydraulikzylinder (nicht gezeigt) versorgen.

**[0064]** Die Steuereinheit 26a steuert den Motor. Alter-

nativ oder zusätzlich dazu kann die Steuereinheit 26a Ventile und/oder Drosseln **46** steuern, die mit den Hydraulikleitungen 18a, 18b verbunden sind. Druckmesser **48a, 48b** kontrollieren den Druck in den Hydraulikleitungen 18a, 18b, sodass die Steuereinheit 26a eine Druckregelung durchführen kann.

**[0065]** An die Steuereinheit 26a sind ein Netzspannungsanschluss 32 und eine Datenverbindung 28 angeschlossen. An die Steuereinheit 26a kann weiterhin eine Fernbedienung 36a angeschlossen sein, von der in Fig. 13 das Anschlusskabel sichtbar ist.

**[0066]** Die Steuereinheit 26a weist einen Schalter 50 auf, an dem eine Ansteuerung eines ersten Hydraulikzylinders und/oder eines zweiten Hydraulikzylinders bzw. der Hydraulikleitungen 18a, 18b, wählbar ist. Weiterhin kann am Schalter 50 gewählt werden, dass die Steuereinheit 26a von einer über die Datenverbindung 28 mit der Steuereinheit 26a verbundenen weiteren Steuereinheit (nicht gezeigt) gesteuert wird.

**[0067]** Fig. 14 zeigt eine Hydraulikaggregat-Anordnung, welche einen Motor 104 aufweist. Der Motor 104 treibt zwei Pumpen 105a, 105b durch eine gemeinsame Welle des Motors 104 an. Die Pumpe 105a ist dabei dem Hydraulikzylinder 16a und die Pumpe 105b dem Hydraulikzylinder 16b zugeordnet, wobei die Hydraulikzylinder 16a, 16b über Hydraulikleitungen 18a, 18b mit den beiden Pumpen 105a, 105b verbunden sind. In den Hydraulikleitungen 18a, 18b sind weiterhin zwei Wegeventile 102a, 102b, zwei Druckbegrenzungen 103a, 103b sowie ein Filter 106 integriert. Insbesondere durch die Integration der Wegeventile 102a, 102b wird es ermöglicht, dass die Hydraulikzylinder 16a, 16b wahlweise angesteuert werden können. So kann beispielsweise in einer Ausführungsform nur einer der beiden Hydraulikzylinder 16a, 16b betrieben werden. Eine vollständige Abschaltung der Zylinder ist ebenso möglich.

**[0068]** Unter Vornahme einer Zusammenschau aller Figuren der Zeichnung betrifft die Erfindung umfassend eine Hydraulik-Anordnung 10, 10a, 10b mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Die Hydraulik-Anordnung 10, 10a, 10b, weist zumindest drei Hydraulik-Aggregate 20, 20a-20d auf, deren Steuereinheiten 26a-26d über eine Datenverbindung 28, insbesondere in Reihe, verbunden sind. Die Steuereinheiten 26a-26d sind vorzugsweise dazu ausgebildet, wahlweise nur ihnen unmittelbar zugeordnete Hydraulikzylinder 16a-16d oder mittelbar über die Datenverbindung 28 und die Steuereinheit 26a-26d eines weiteren Hydraulikaggregats 20, 20a-20d auch die diesem Hydraulikaggregat 20, 20a-20d zugeordneten Hydraulikzylinder 16a-16d zu steuern. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Kletterschalung 22 mit zumindest einer Klettereinheit 10, 10a, 10b, insbesondere mehreren Klettereinheiten 10, 10a, 10b. Die Hydraulikaggregate 20, 20a-20d sind über die Datenverbindung 28 so vernetzbar, dass ein synchrones Anheben und/oder Absenken aller Klettereinheiten 10, 10a, 10b erfolgen kann bzw. erfolgt. Die Hydraulikaggregate 20, 20a-20d sind erfindungsgemäß in einer Master-Slave-

Anordnung geschaltet bzw. werden erfindungsgemäß im Master-Slave-Betrieb gesteuert. Weiter sind die Hydraulikaggregate 20, 20a-20d erfindungsgemäß zum Umschalten vom Master-Slave-Betrieb zum Stand-Alone-Betrieb ausgebildet.

## Patentansprüche

1. Hydraulik-Anordnung (24) für eine Kletterschalung (22), wobei die Hydraulik-Anordnung (24) Folgendes aufweist:

- a) Zumindest drei Hydraulikzylinder (16a-16d) zum Anheben und/oder Absenken eines Teils der Kletterschalung (22);
- b) zumindest drei Hydraulikaggregate (20, 20a-20d), wobei jedes Hydraulikaggregat (20, 20a-20d) zumindest eine Pumpe zur Förderung eines Fluids in die Hydraulikzylinder (16a-16d) und eine Steuereinheit (26a-26d) zur Steuerung des Fluidflusses aufweist, wobei insbesondere jedes Hydraulikaggregat (20, 20a-20d) mit maximal vier Hydraulikzylindern (16a-16d) einer Klettereinheit (10, 10a, 10b) der Kletterschalung (22) verbunden ist;
- c) eine Datenverbindung (28) zwischen zumindest zwei Steuereinheiten (26a-26d) der Hydraulikaggregate (20, 20a-20d), um das synchrone Anheben und/oder Absenken der Hydraulikzylinder (16a-16d) zu ermöglichen,

### dadurch gekennzeichnet, dass

die Steuereinheiten (26a-26d) für einen Master-Slave-Betrieb ausgebildet sind, in dem eine erste Steuereinheit (26a-26d) als Master zumindest eine weitere Steuereinheit (26a-26d) der Hydraulik-Anordnung (24), insbesondere alle weiteren Steuereinheiten (26a-26d) der Hydraulik-Anordnung (24), als Slave steuert, und dass die Hydraulik-Anordnung (24) so ausgebildet ist, dass die Steuerung der Steuereinheit (26a-26d) von mehr als einem Hydraulikaggregat (20, 20a-20d), insbesondere die Steuerung der Steuereinheiten (26a-26d) von mehr als zwei Hydraulikaggregaten (20, 20a-20d), vorzugsweise die Steuerung der Steuereinheiten (26a-26d) von mehr als drei Hydraulikaggregaten (20, 20a-20d), besonders bevorzugt die Steuerung von mehr als vier Hydraulikaggregaten (20, 20a-20d), durch die Steuereinheit (26a-26d) eines ersten Hydraulikaggregats (20, 20a-20d) als Master erfolgt, wobei die Steuereinheit (26a-26d) der Hydraulik-Anordnung (24), welche als Master weitere Steuereinheiten (26a-26d) steuert, aus der Gesamtanzahl aller Steuereinheiten (26a-26d) der Hydraulik-Anordnung

auswählbar ist, wobei die Steuereinheiten (26a-26d) zusätzlich für einen Einzelbetrieb ausgebildet sind, in dem die Steuereinheiten (26a-26d) der Hydraulik-Anordnung jeweils nur die ihrem Hydraulikaggregat (20, 20a-20d) zugeordneten Hydraulikzylinder (16a-16d) ansteuern, wobei die Steuereinheiten (26a-26d) insbesondere einen Schalter aufweisen, an dem ein Umschalten zwischen der Ansteuerung einzelner, dem jeweiligen Hydraulikaggregat (20, 20a-20d) zugeordneter Hydraulikzylinder (16a-16d) und der synchronen Ansteuerung mehrerer, insbesondere aller, Hydraulikzylinder (16a-16d) erfolgen kann.

2. Hydraulik-Anordnung nach Anspruch 1, bei dem jedes Hydraulikaggregat (20, 20a-20d) mit maximal ein oder zwei Hydraulikzylindern (16a-16d) einer Klettereinheit (10, 10a, 10b) verbunden ist.

3. Hydraulik-Anordnung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, bei dem die Steuereinheiten (26a-26d) der Hydraulikaggregate (20, 20a-20d) miteinander gekoppelt sind, sodass

- i) ein Ausfahren der Hydraulikzylinder (16a-16d) nur dann erfolgt, wenn alle Steuereinheiten (26a-26d) das Ausfahren der ihnen zugeordneten Hydraulikzylinder (16a-16d) anordnen oder erlauben und/oder
- ii) ein Einfahren der Hydraulikzylinder (16a-16d) nur dann erfolgt, wenn alle Steuereinheiten (26a-26d) das Einfahren der ihnen zugeordneten Hydraulikzylinder (16a-16d) anordnen oder erlauben.

4. Hydraulik-Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Hydraulik-Anordnung (24) eine erste Fernbedienung (36a-36c) aufweist, die mit der ersten Steuereinheit (26a-26d) des ersten Hydraulikaggregats (20, 20a-20d) verbunden ist.

5. Hydraulik-Anordnung nach Anspruch 4, bei dem die Hydraulik-Anordnung (24) eine zweite Fernbedienung (36a-36c) aufweist, die mit einer zweiten Steuereinheit (26a-26d) eines zweiten Hydraulikaggregats (20, 20a-20d) verbunden ist.

6. Hydraulik-Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Hydraulik-Anordnung (24) eine übergeordnete Steuereinheit (28a, 28b) aufweist, die mit der Steuereinheit (26a-26d) des ersten Hydraulikaggregats (20, 20a-20d) verbunden ist, um die Steuereinheiten (26a-26d) mehrerer Hydraulikaggregate (20, 20a-20d) zu steuern.

7. Hydraulik-Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das erste Hydraulikaggre-

gat (20, 20a-20d) an eine Netzspannung angeschlossen ist, wobei die Hydraulik-Anordnung (24) eine elektrische Verbindung (34, 34a, 34b) zwischen dem ersten Hydraulikaggregat (20, 20a-20d) und einem zweiten Hydraulikaggregat (20, 20a-20d) aufweist, um auch das zweite Hydraulikaggregat (20, 20a-20d) mit Netzspannung zu versorgen.

8. Hydraulik-Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem zumindest das erste Hydraulikaggregat (20, 20a-20d) einen Motor, zumindest zwei Pumpen und eine Welle aufweist, wobei die zumindest zwei Pumpen über den Motor von derselben Welle antreibbar sind.
9. Hydraulik-Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem ein Motor des ersten Hydraulikaggregats (20, 20a-20d) in Form eines Unter-Öl-Motors ausgebildet ist.
10. Hydraulik-Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem mehrere Hydraulikaggregate (20, 20a-20d) gleich ausgebildet sind.
11. Kletterschalung (22) mit zumindest einer Klettereinheit (10, 10a, 10b), insbesondere mehreren Klettereinheiten (10, 10a, 10b), und einer Hydraulik-Anordnung (24) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei jede Klettereinheit (10, 10a, 10b) ein Hydraulikaggregat (20, 20a-20d) und maximal vier Hydraulikzylinder (16a-16d) aufweist, die von einem Hydraulikaggregat (20, 20a-20d) betätigt werden.
12. Verfahren zum Bewegen einer Kletterschalung (22) nach Anspruch 11, wobei das Verfahren folgende Verfahrensschritte aufweist:

- A) Ansteuern einer zweiten Steuereinheit (26a-26d) eines zweiten Hydraulikaggregats (20, 20a-20d) durch eine erste Steuereinheit (26a-26d) eines ersten Hydraulikaggregats (20, 20a-20d) mittels der Datenverbindung (28);
- B) Synchrones Bewegen der einer ersten Klettereinheit (10, 10a, 10b) zugeordneten Hydraulikzylinder (16a-16d) mit den einer zweiten Klettereinheit (10, 10a, 10b) zugeordneten Hydraulikzylindern (16a-16d),

wobei die Steuereinheiten (26a-26d) für einen Master-Slave-Betrieb ausgebildet werden, in dem die erste Steuereinheit (26a-26d) als Master zumindest eine weitere Steuereinheit (26a-26d) der Hydraulik-Anordnung (24), insbesondere alle weiteren Steuereinheiten (26a-26d) der Hydraulik-Anordnung (24), als Slave steuert, wobei die Steuerung der Steuereinheit (26a-26d) von mehr als einem Hydraulikaggregat (20, 20a-20d), insbesondere die Steuerung der Steuereinheiten (26a-26d) von mehr als zwei Hy-

draulikaggregaten (20, 20a-20d), vorzugsweise die Steuerung der Steuereinheiten (26a-26d) von mehr als drei Hydraulikaggregaten (20, 20a-20d), besonders bevorzugt die Steuerung von mehr als vier Hydraulikaggregaten (20, 20a-20d), durch die Steuereinheit (26a-26d) eines ersten Hydraulikaggregats (20, 20a-20d) als Master erfolgt, wobei die Steuereinheit (26a-26d) der Hydraulik-Anordnung (24), welche als Master weitere Steuereinheiten (26a-26d) steuert, aus der Gesamtanzahl aller Steuereinheiten (26a-26d) der Hydraulik-Anordnung ausgewählt wird, wobei die Steuereinheiten (26a-26d) zusätzlich für einen Einzelbetrieb ausgebildet werden, in dem die Steuereinheiten (26a-26d) der Hydraulik-Anordnung jeweils nur die ihrem Hydraulikaggregat (20, 20a-20d) zugeordneten Hydraulikzylinder (16a-16d) ansteuern, wobei die Steuereinheiten (26a-26d) insbesondere einen Schalter aufweisen, an dem ein Umschalten zwischen der Ansteuerung einzelner, dem jeweiligen Hydraulikaggregat (20, 20a-20d) zugeordneter Hydraulikzylinder (16a-16d) und der synchronen Ansteuerung mehrerer, insbesondere aller, Hydraulikzylinder (16a-16d) erfolgen kann.

13. Verfahren nach Anspruch 12 in Verbindung mit Anspruch 3, bei dem die Bewegung der Klettereinheiten (10, 10a, 10b) gestoppt wird, wenn die beiden Steuereinheiten (26a-26d) verschieden angesteuert werden.

#### Claims

1. Hydraulic arrangement (24) for a climbing formwork (22), the hydraulic arrangement (24) comprising the following:
  - a) at least two hydraulic cylinders (16a-16d) for raising and/or lowering a portion of the climbing formwork (22);
  - b) at least three hydraulic power units (20, 20a-20d), wherein each hydraulic power unit (20, 20a-20d) comprises at least one pump for delivering a fluid into the hydraulic cylinders (16a-16d) and a control unit (26a-26d) for controlling the fluid flow, wherein in particular each hydraulic power unit (20, 20a-20d) is connected to at most four hydraulic cylinders (16a-16d) of a climbing unit (10, 10a, 10b) of the climbing formwork (22);
  - c) a data link (28) between at least two control units (26a-26d) of the hydraulic power units (20, 20a-20d), in order to allow for synchronous raising and/or lowering of the hydraulic cylinders (16a-16d),**characterized in that** the control units (26a-26d) are designed for master/slave operation,



- in which a first control unit (26a- 26d), as the master, controls at least one further control unit (26a- 26d) of the hydraulic arrangement (24), in particular all further control units (26a- 26d) of the hydraulic arrangement, as the slave and that the hydraulic arrangement (24) is designed such that the control of the control unit (26a- 26d) of more than one hydraulic power unit (20, 20a-20d), especially the control of the control units (26a- 26d) of more than two hydraulic power units (20, 20a-20d), especially the control of the control units (26a- 26d) of more than three hydraulic power units (20, 20a-20d), advantageously in particular the control of more than four hydraulic power units (20, 20a-20d), is realized by means of the control unit (26a- 26d) of a first hydraulic power unit (20, 20a-20d) as master, wherein the control unit (26a- 26d) of the hydraulic arrangement (24) that acts as master to control other control units (26a- 26d), is selectable from the total number of all control units (26a- 26d) of the hydraulic arrangement, wherein the control units (26a- 26d) are additionally designed for a standalone-operation, in which the control units (26a- 26d) of the hydraulic arrangement (24) do control solely those hydraulic cylinders (16a-16d) that are allocated to their hydraulic power unit (20, 20a-20d), respectively, wherein the control units (26a- 26d) especially do comprise a switch, by means of which a switching between the controlling of individual hydraulic cylinders (16a-16d) allocated to the respective hydraulic power unit (20, 20a-20d) and the synchronous control of several, especially all of the hydraulic cylinders (16a-16d) can be realized.
2. Hydraulic arrangement according to claim 1, in which each hydraulic power unit (20, 20a-20d) is connected to at most one or two hydraulic cylinders (16a-16d) of a climbing unit (10, 10a, 10b).
  3. Hydraulic arrangement according to claim 1 or 2, in which the control units (26a-26d) of the hydraulic power units (20, 20a-20d) are coupled together, such that
    - i) the hydraulic cylinders (16a-16d) are extended only if all the control units (26a-26d) order or allow the extension of the hydraulic cylinders (16a-16d) associated therewith, and/or
    - ii) the hydraulic cylinders (16a-16d) are retracted only if all the control units (26a-26d) order or allow the retraction of the hydraulic cylinders (16a-16d) associated therewith.
  4. Hydraulic arrangement according to any of the preceding claims, in which the hydraulic arrangement (24) comprises a first remote control (36a-36c) that is connected to a first control unit (26a-26d) of a first hydraulic power unit (20, 20a-20d).
  5. Hydraulic arrangement according to claim 4, in which the hydraulic arrangement (24) comprises a second remote control (36a-36c) that is connected to a second control unit (26a-26d) of a second hydraulic power unit (20, 20a-20d).
  6. Hydraulic arrangement according to any of the preceding claims, in which the hydraulic arrangement (24) comprises a superordinate control unit (28a, 28b) that is connected to the control unit (26a-26d) of a first hydraulic power unit (20, 20a-20d) in order to control the control units (26a-26d) of a plurality of hydraulic power units (20, 20a-20d).
  7. Hydraulic arrangement according to any of the preceding claims, in which the first hydraulic power unit (20, 20a-20d) is connected to a line voltage, wherein the hydraulic arrangement (24) comprises an electrical connection (34, 34a, 34b) between the first hydraulic power unit (20, 20a-20d) and a second hydraulic power unit (20, 20a-20d), in order to also supply the second hydraulic power unit (20, 20a-20d) with line voltage.
  8. Hydraulic arrangement according to any of the preceding claims, in which at least one first hydraulic power unit (20, 20a-20d) comprises a motor, at least two pumps and a shaft, where the at least two pumps can be driven by means of the motor, via the same shaft.
  9. Hydraulic arrangement according to any of the preceding claims, in which a motor of a first hydraulic power unit (20, 20a-20d) is designed in the form of an oil-immersion motor.
  10. Hydraulic arrangement according to any of the preceding claims, in which several hydraulic power unit (20, 20a-20d) are designed in the same manner.
  11. Climbing formwork (22) comprising at least one climbing unit (10, 10a, 10b), in particular a plurality of climbing units (10, 10a, 10b), and a hydraulic arrangement (24) according to any of the preceding claims, wherein each climbing unit (10, 10a, 10b) comprises a hydraulic power unit (20, 20a-20d) and at most four hydraulic cylinders (16a-16d) that are actuated by a hydraulic power unit (20, 20a-20d).
  12. Method for moving a climbing formwork (22) according to claim 11, wherein the method comprises the following method steps:
    - A) actuating a second control unit (26a-26d) of

a second hydraulic power unit (20, 20a-20d) using a first control unit (26a-26d) of a first hydraulic power unit (20, 20a-20d), by means of the data link (28);

B) moving the hydraulic cylinder (16a-16d) associated with a first climbing unit (10, 10a, 10b) synchronously with the hydraulic cylinder (16a-16d) associated with a second climbing unit (10, 10a, 10b), wherein the control units (26a-26d) are designed for master/slave operation, in which a first control unit (26a-26d), as the master, controls at least one further control unit (26a-26d) of the hydraulic arrangement (24), in particular all further control units (26a-26d) of the hydraulic arrangement, as the slave, wherein the control of the control unit (26a-26d) of more than one hydraulic power unit (20, 20a-20d), especially the control of the control units (26a-26d) of more than two hydraulic power units (20, 20a-20d), especially the control of the control units (26a-26d) of more than three hydraulic power units (20, 20a-20d), advantageously in particular the control of more than four hydraulic power units (20, 20a-20d), is realized by means of the control unit (26a-26d) of a first hydraulic power unit (20, 20a-20d) as master, wherein the control unit (26a-26d) of the hydraulic arrangement (24) that acts as master to control other control units (26a-26d), is selectable from the total number of all control units (26a-26d) of the hydraulic arrangement, wherein the control units (26a-26d) are additionally designed for a standalone-operation, in which the control units (26a-26d) of the hydraulic arrangement (24) do control solely those hydraulic cylinders (16a-16d) that are allocated to their hydraulic power unit (20, 20a-20d), respectively, wherein the control units (26a-26d) especially do comprise a switch, by means of which a switching between the controlling of individual hydraulic cylinders (16a-16d) allocated to the respective hydraulic power unit (20, 20a-20d) and the synchronous control of several, especially all of the hydraulic cylinders (16a-16d) can be realized.

13. Method according to claim 12 in conjunction with claim 3, in which the movement of the climbing units (10, 10a, 10b) is stopped if the two control units (26a-26d) are actuated differently.

## Revendications

1. Système hydraulique (24) pour un coffrage grim pant (22), le système hydraulique (24) présentant :
  - a) au moins trois vérins hydrauliques (16a-16d) pour lever et/ou abaisser une partie du coffrage

grim pant (22) ;

b) au moins trois groupes hydrauliques (20, 20a-20d), chaque groupe hydraulique (20, 20a-20d) présentant au moins une pompe pour refouler un fluide dans les vérins hydrauliques (16a-16d) et une unité de commande (26a-26d) pour commander le flux de fluide, chaque groupe hydraulique (20, 20a-20d) étant en particulier relié à quatre vérins hydrauliques (16a-16d) au maximum d'une unité grim pant (10, 10a, 10b) du coffrage grim pant (22) ;

c) une liaison de données (28) entre au moins deux unités de commande (26a-26d) des groupes hydrauliques (20, 20a-20d), afin de permettre la levée et/ou l'abaissement synchrone des vérins hydrauliques (16a-16d),

**caractérisé en ce que** les unités de commande (26a-26d) sont conçues pour un fonctionnement maître-esclave dans lequel une première unité de commande (26a-26d) commande en tant que maître au moins une autre unité de commande (26a-26d) du système hydraulique (24), en particulier toutes les autres unités de commande (26a-26d) du système hydraulique (24), en tant qu'esclave, et **en ce que** le système hydraulique (24) est conçu de telle sorte que la commande de l'unité de commande (26a-26d) de plus d'un groupe hydraulique (20, 20a-20d), en particulier la commande des unités de commande (26a-26d) de plus de deux groupes hydrauliques (20, 20a-20d), de préférence la commande des unités de commande (26a-26d) de plus de trois groupes hydrauliques (20, 20a-20d), de manière particulièrement préférée la commande de plus de quatre groupes hydrauliques (20, 20a-20d), est effectuée par l'unité de commande (26a-26d) d'un premier groupe hydraulique (20, 20a-20d) en tant que maître, l'unité de commande (26a-26d) du système hydraulique (24) qui commande d'autres unités de commande (26a-26d) en tant que maître pouvant être sélectionnée parmi le nombre total de toutes les unités de commande (26a-26d) du système hydraulique, les unités de commande (26a-26d) étant en outre conçues pour un fonctionnement individuel dans lequel les unités de commande (26a-26d) du système hydraulique ne pilotent chacune que les vérins hydrauliques (16a-16d) associés à leur groupe hydraulique (20, 20a-20d), les unités de commande (26a-26d) présentant en particulier un commutateur sur lequel peut s'effectuer une commutation entre le pilotage de vérins hydrauliques individuels (16a-16d) associés au groupe hydraulique respectif (20, 20a-20d) et le pilotage synchron de plusieurs, en particulier de tous les vérins hydrauliques (16a-16d).

2. Système hydraulique selon la revendication 1, dans lequel chaque groupe hydraulique (20, 20a-20d) est relié à un ou deux vérins hydrauliques (16a-16d) au

maximum d'une unité grimpanche (10, 10a, 10b).

3. Système hydraulique selon la revendication 1 ou la revendication 2, dans lequel les unités de commande (26a-26d) des groupes hydrauliques (20, 20a-20d) sont couplées entre elles de telle sorte que
  - i) une sortie des vérins hydrauliques (16a-16d) n'a lieu que si toutes les unités de commande (26a-26d) ordonnent ou autorisent la sortie des vérins hydrauliques (16a-16d) qui leur sont associés et/ou
  - ii) une rentrée des vérins hydrauliques (16a-16d) n'a lieu que lorsque toutes les unités de commande (26a-26d) ordonnent ou autorisent la rentrée des vérins hydrauliques (16a-16d) qui leur sont associés.
4. Système hydraulique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le système hydraulique (24) présente une première télécommande (36a-36c) reliée à la première unité de commande (26a-26d) du premier groupe hydraulique (20, 20a-20d).
5. Système hydraulique selon la revendication 4, dans lequel le système hydraulique (24) présente une deuxième télécommande (36a-36c) reliée à une deuxième unité de commande (26a-26d) d'un deuxième groupe hydraulique (20, 20a-20d).
6. Système hydraulique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le système hydraulique (24) présente une unité de commande supérieure (28a, 28b) reliée à l'unité de commande (26a-26d) du premier système hydraulique (20, 20a-20d) pour commander les unités de commande (26a-26d) de plusieurs groupes hydrauliques (20, 20a-20d).
7. Système hydraulique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le premier groupe hydraulique (20, 20a-20d) est raccordé à une tension de réseau, le système hydraulique (24) présentant une liaison électrique (34, 34a, 34b) entre le premier groupe hydraulique (20, 20a-20d) et un deuxième groupe hydraulique (20, 20a-20d) pour alimenter également le deuxième groupe hydraulique (20, 20a-20d) en tension de réseau.
8. Système hydraulique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel au moins le premier groupe hydraulique (20, 20a-20d) présente un moteur, au moins deux pompes et un arbre, lesdites au moins deux pompes pouvant être entraînées par le même arbre via le moteur.
9. Système hydraulique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel un moteur du premier groupe hydraulique (20, 20a-20d) est réalisé sous

la forme d'un moteur sous huile.

10. Système hydraulique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel plusieurs groupes hydrauliques (20, 20a-20d) sont de conception identique.
11. Coffrage grimpanche (22) comportant au moins une unité grimpanche (10, 10a, 10b), en particulier plusieurs unités grimpanches (10, 10a, 10b), et un système hydraulique (24) selon l'une des revendications précédentes, chaque unité grimpanche (10, 10a, 10b) présentant un groupe hydraulique (20, 20a-20d) et au maximum quatre vérins hydrauliques (16a-16d) qui sont actionnés par un groupe hydraulique (20, 20a-20d).
12. Procédé pour déplacer un coffrage grimpanche (22) selon la revendication 11, le procédé comprenant les étapes suivantes :
  - A) pilotage d'une deuxième unité de commande (26a-26d) d'un deuxième groupe hydraulique (20, 20a-20d) par une première unité de commande (26a-26d) d'un premier groupe hydraulique (20, 20a-20d) au moyen de la liaison de données (28) ;
  - B) déplacement synchrone des vérins hydrauliques (16a-16d) associés à une première unité grimpanche (10, 10a, 10b) avec les vérins hydrauliques (16a-16d) associés à une deuxième unité grimpanche (10, 10a, 10b),
 dans lequel les unités de commande (26a-26d) sont conçues pour un fonctionnement maître-esclave dans lequel la première unité de commande (26a-26d) commande en tant que maître au moins une autre unité de commande (26a-26d) du système hydraulique (24), en particulier toutes les autres unités de commande (26a-26d) du système hydraulique (24), en tant qu'esclave, le système hydraulique (24) étant conçu de telle sorte que la commande de l'unité de commande (26a-26d) de plus d'un groupe hydraulique (20, 20a-20d), en particulier la commande des unités de commande (26a-26d) de plus de deux groupes hydrauliques (20, 20a-20d), de préférence la commande des unités de commande (26a-26d) de plus de trois groupes hydrauliques (20, 20a-20d), de manière particulièrement préférée la commande de plus de quatre groupes hydrauliques (20, 20a-20d), est effectuée par l'unité de commande (26a-26d) d'un premier groupe hydraulique (20, 20a-20d) en tant que maître, l'unité de commande (26a-26d) du système hydraulique (24) qui commande d'autres unités de commande (26a-26d) en tant que maître étant sélectionnée parmi le nombre total de toutes les unités de commande (26a-26d) du système hydraulique, les unités de commande (26a-26d) étant en outre conçues pour un fonctionnement individuel

dans lequel les unités de commande (26a-26d) du système hydraulique ne pilotent chacune que les vérins hydrauliques (16a-16d) associés à leur groupe hydraulique (20, 20a-20d), les unités de commande (26a-26d) présentant en particulier un commutateur sur lequel peut s'effectuer une commutation entre le pilotage de vérins hydrauliques individuels (16a-16d) associés au groupe hydraulique respectif (20, 20a-20d) et le pilotage synchron de plusieurs, en particulier de tous les vérins hydrauliques (16a-16d).

13. Procédé selon la revendication 12 en liaison avec la revendication 3, dans lequel le déplacement des unités grimpantes (10, 10a, 10b) est stoppé lorsque les deux unités de commande (26a-26d) sont commandées différemment.

20

25

30

35

40

45

50

55

10

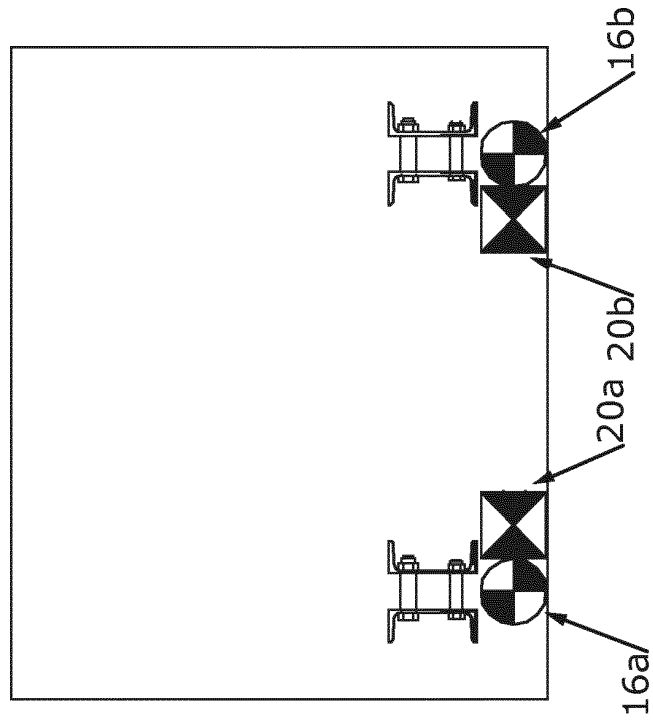


Fig. 2

10

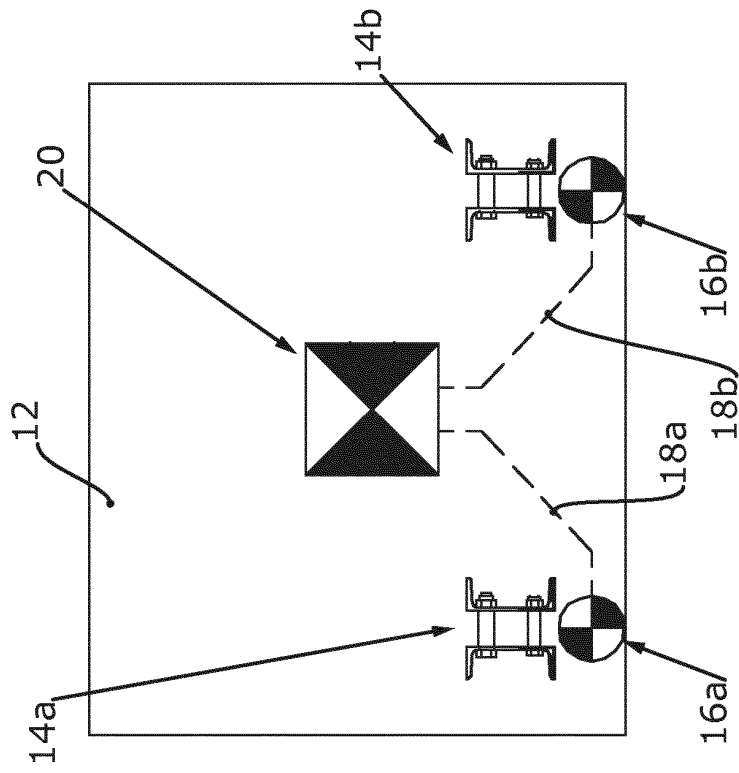


Fig. 1

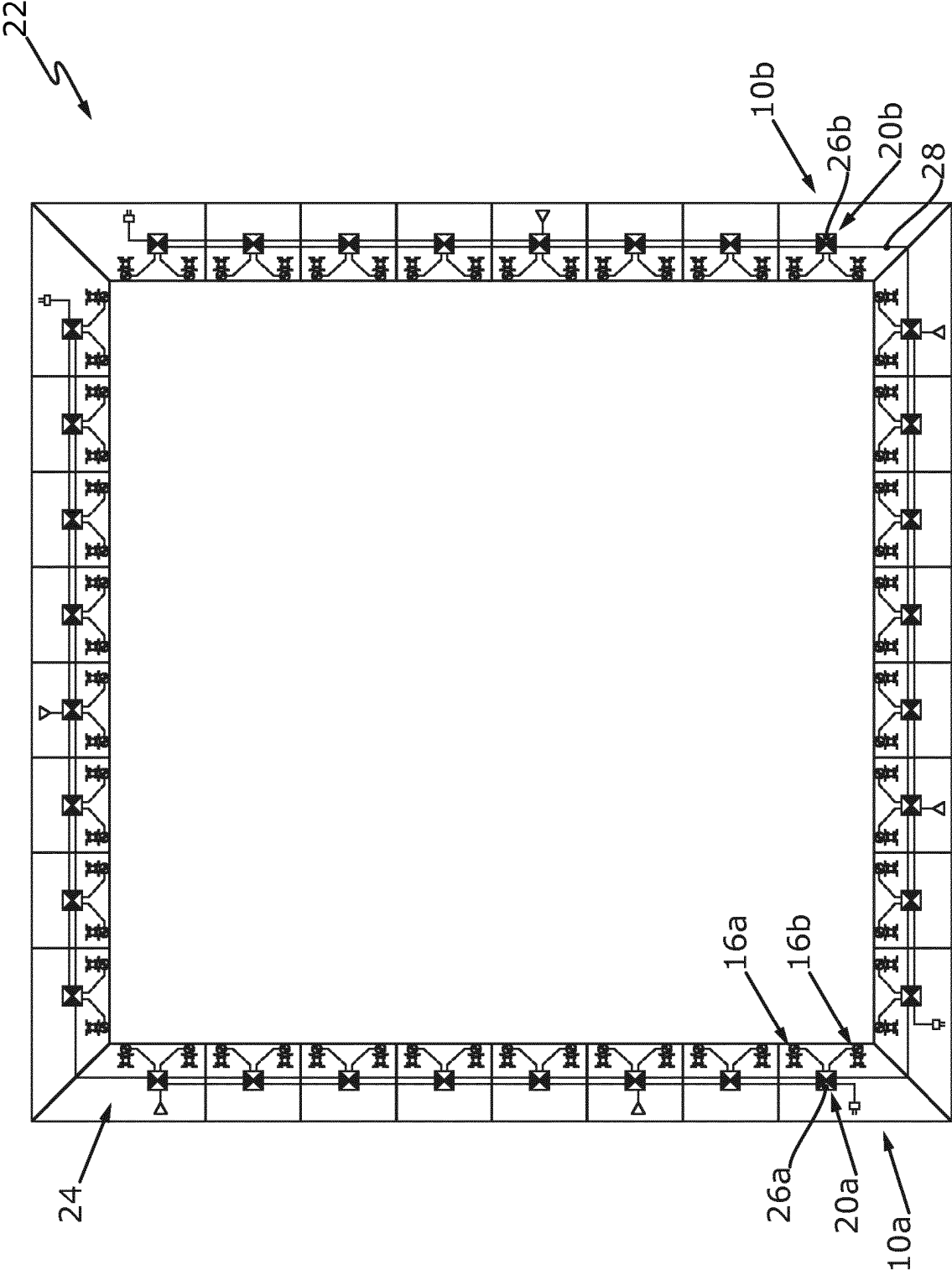


Fig. 3

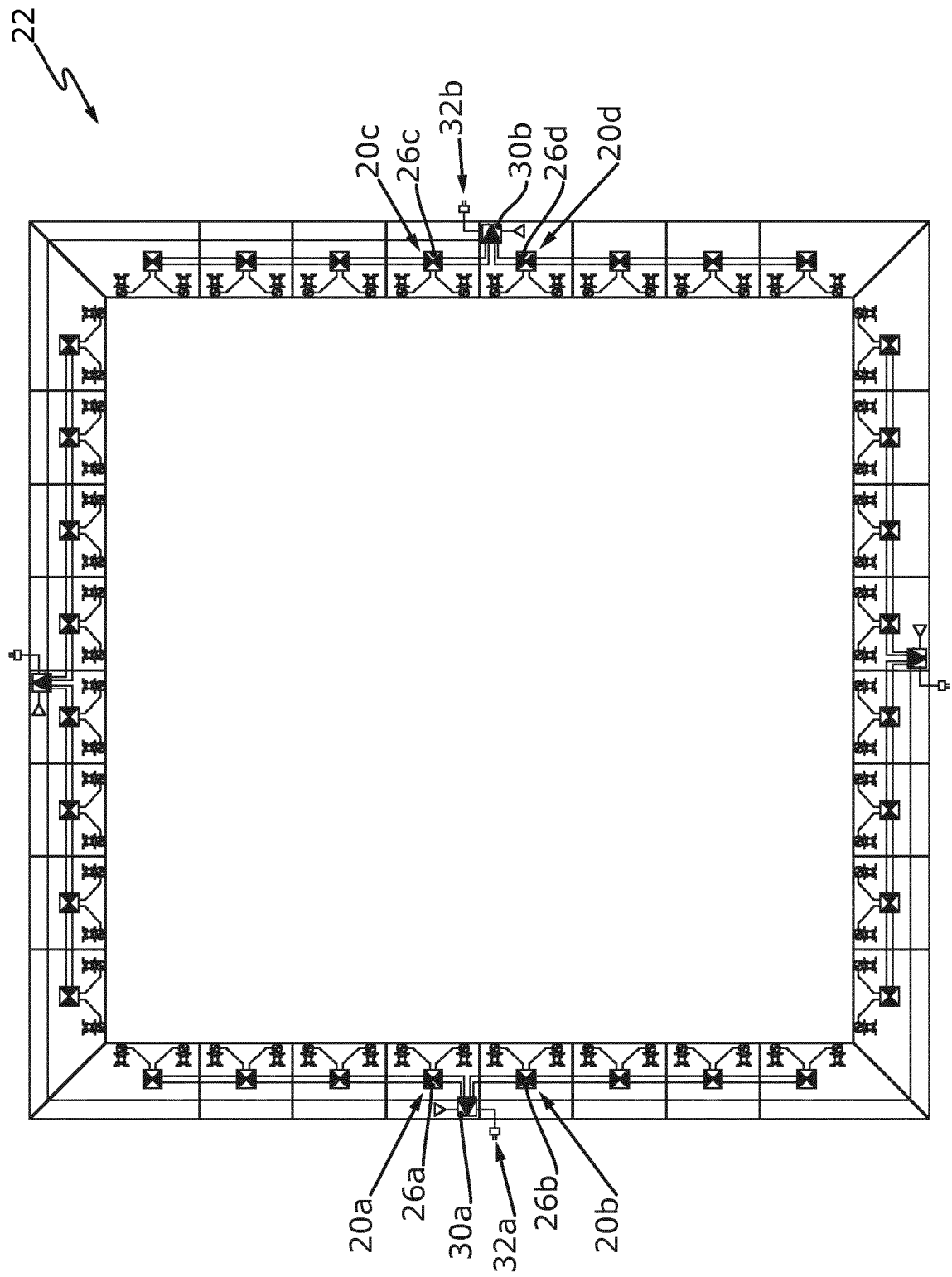


Fig. 4

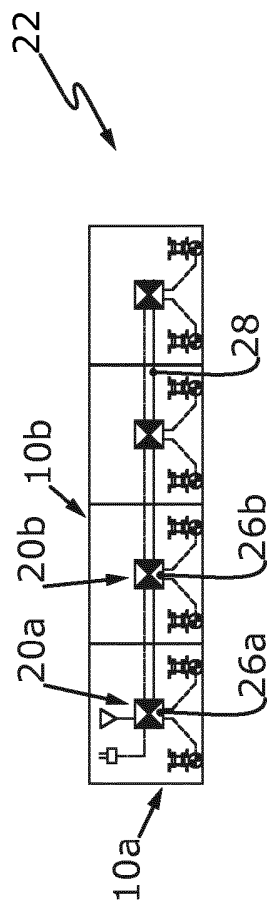


Fig. 5

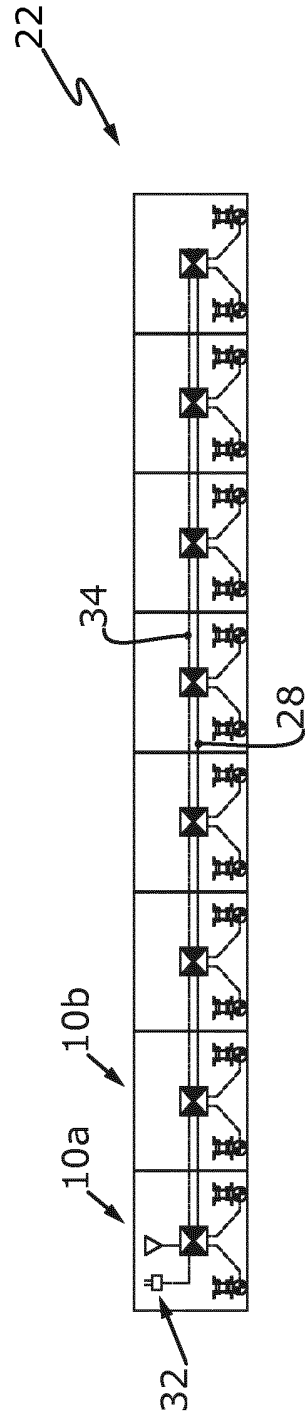


Fig. 6

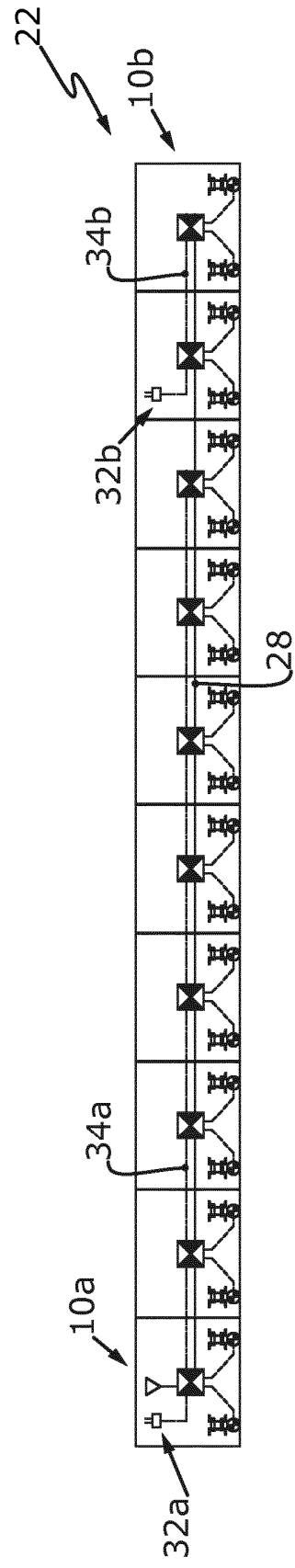


Fig. 7



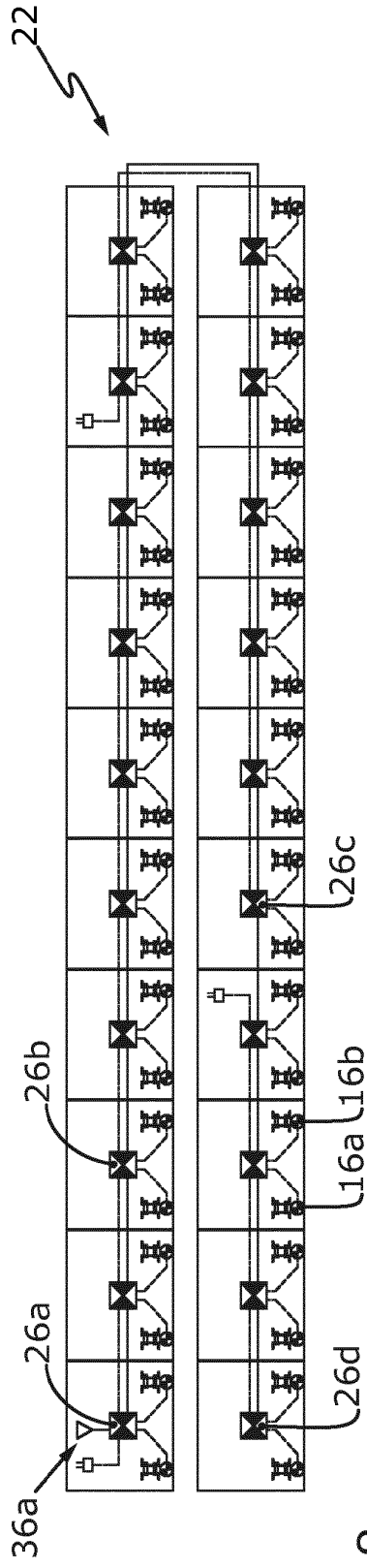


Fig. 8

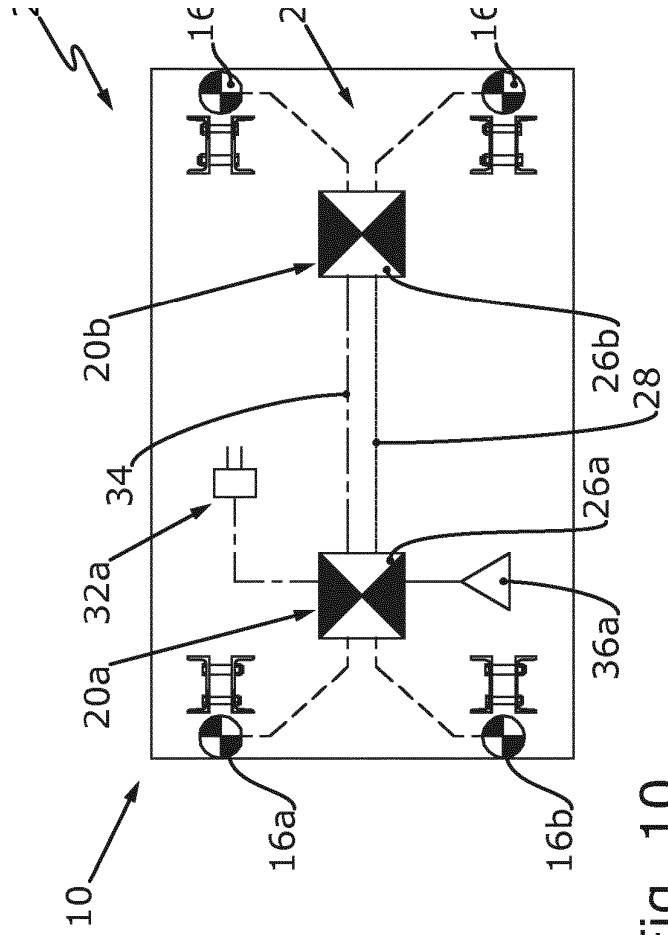


Fig. 10

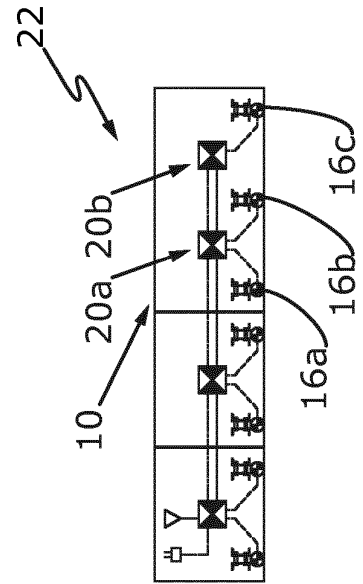


Fig. 9

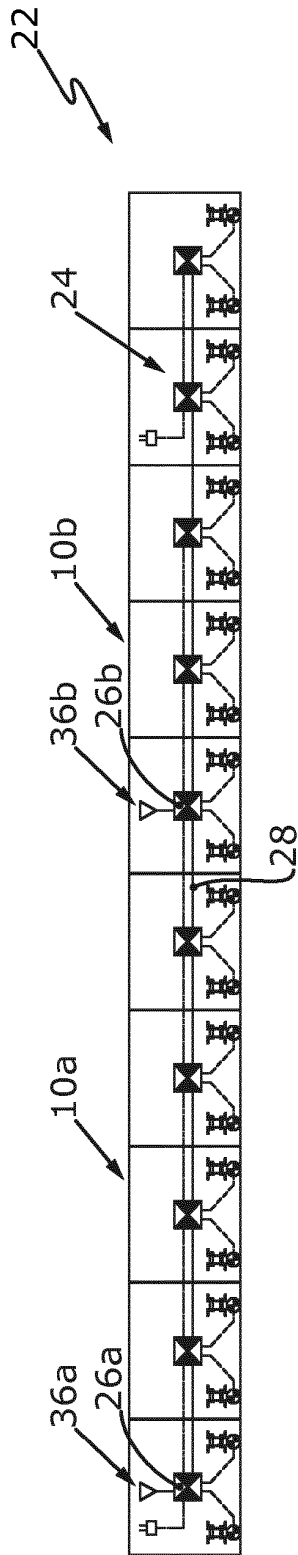


Fig. 11

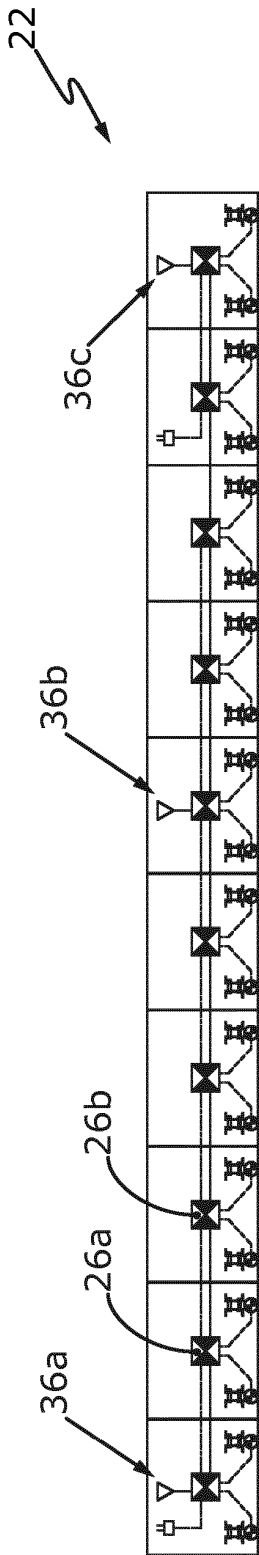


Fig. 12

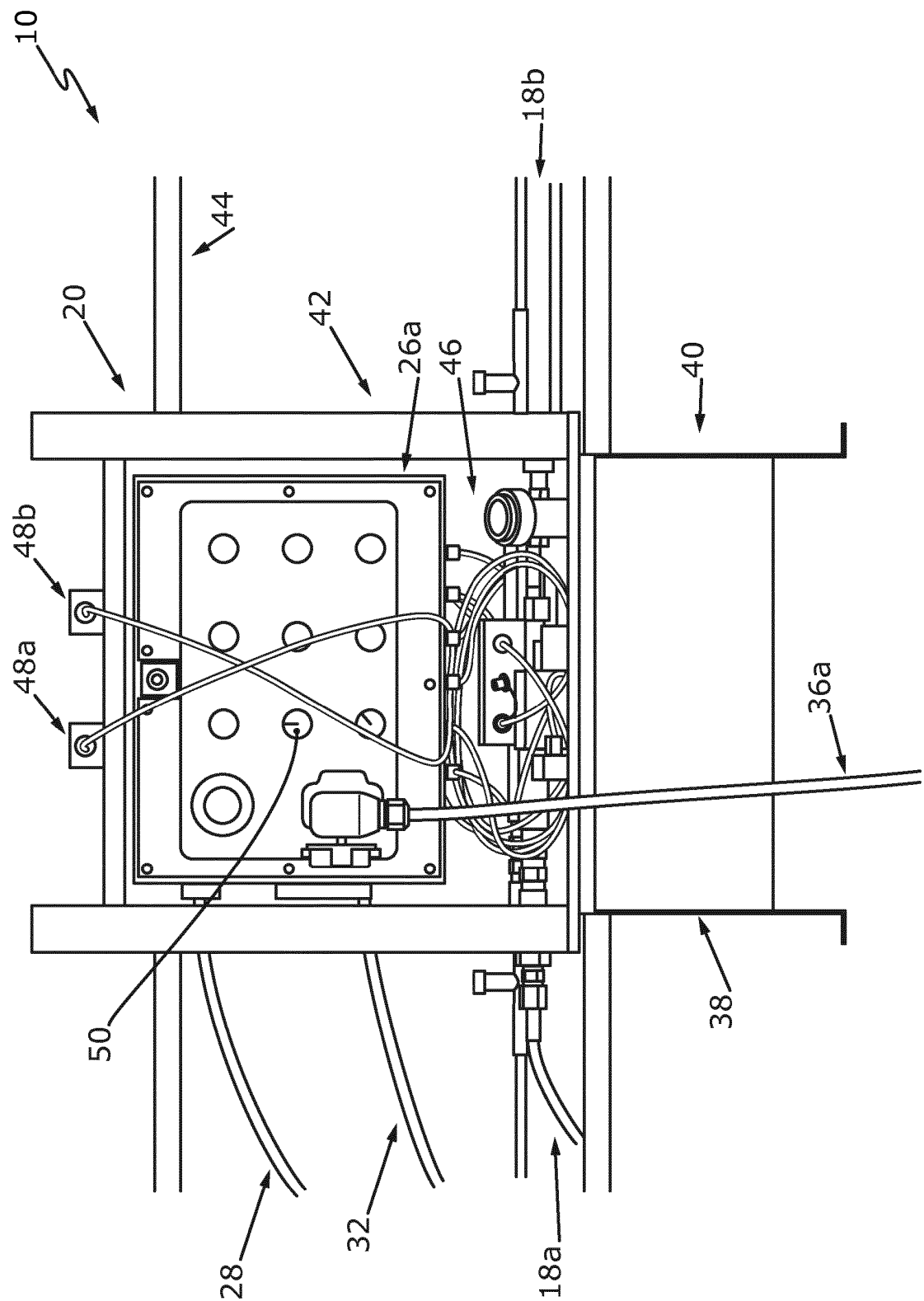


Fig. 13

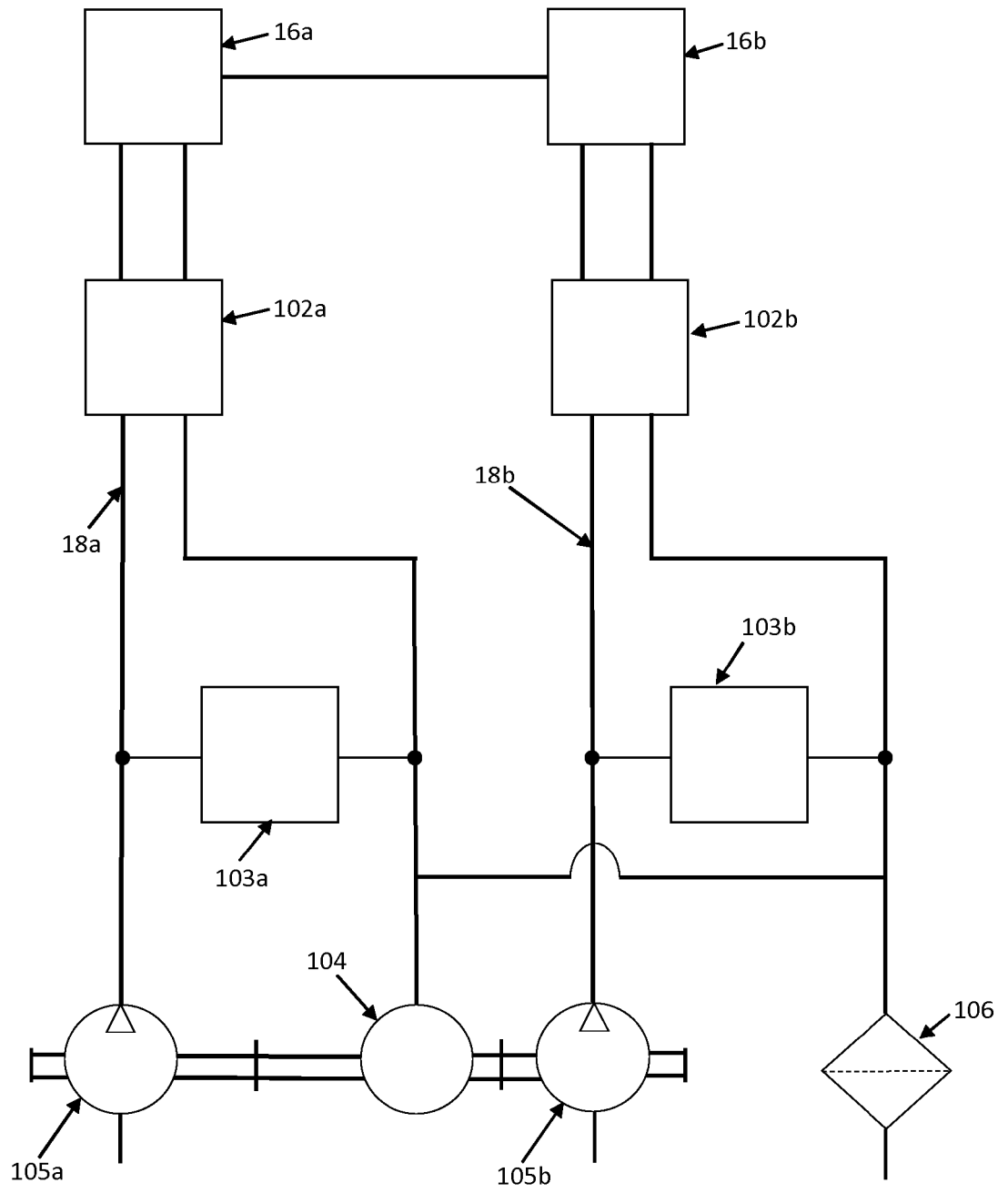


Fig. 14

**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**

- WO 2013120419 A1 [0006]