



(11)

**EP 2 483 564 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**16.11.2016 Patentblatt 2016/46**

(51) Int Cl.:  
**F04D 13/14** <sup>(2006.01)</sup> **F04D 15/00** <sup>(2006.01)</sup>  
**F04D 15/02** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **10760992.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2010/064337**

(22) Anmeldetag: **28.09.2010**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2011/039166 (07.04.2011 Gazette 2011/14)**

### (54) KREISELPUMPENAGGREGAT MIT SCHALTVORRICHTUNG

TURBO PUMP POWER SUPPLY UNIT WITH SWITCHING DEVICE

UNITÉ D'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE DE TURBO POMPE AVEC DISPOSITIF COMMUTATEUR

(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 SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **30.09.2009 DE 102009043556**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**08.08.2012 Patentblatt 2012/32**

(73) Patentinhaber: **KSB Aktiengesellschaft**  
**67227 Frankenthal (DE)**

(72) Erfinder: **SİLOVIC, Marjan**  
**67227 Frankenthal (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 0 735 273 DE-A1-102006 018 025**  
**US-A- 5 522 707 US-A1- 2006 072 262**  
**US-A1- 2006 256 912**

**EP 2 483 564 B1**

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).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine an einem Kreiselpumpenaggregat angeordnete Schaltvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, sowie eine Kreiselpumpenanordnung mit einer solchen Schaltvorrichtung und ein Verfahren zum Betrieb einer Kreiselpumpenanordnung.

**[0002]** Durch die WO 2007/118706 A1 bzw. DE 10 2006 018 025 A1 ist eine an einem Kreiselpumpenaggregat angeordnete Schaltvorrichtung und eine Anordnung parallel betriebener Kreiselpumpenaggregate mit mehreren solcher Schaltvorrichtungen bekannt. Solche Anordnungen von Kreiselpumpenaggregaten finden sich in den verschiedensten Rohrleitungssystemen, bei denen ein bestimmter Förderdruck aufrechterhalten werden soll. Der Mikrorechner ist in die Schaltvorrichtung integriert, die Schaltvorrichtung mit mindestens einem Signaleingang und Anschlüssen für mindestens ein seriellcs Bussystem versehen, der Mikrorechner mit dem Signaleingang und den Anschlüssen des Bussystems verbunden und im Antriebsmotor und/oder der Schaltvorrichtung sind Mittel zum Durchleiten von Signalen vorhanden. Die Schaltvorrichtung ist mit einem Anschluss für ein zweites Spannungsnetz versehen und das Schaltmittel schaltet den Stromfluss für einen an der Schaltvorrichtung angeordneten Antriebsmotoranschluss und/oder den Antriebsmotor derart, dass der Antriebsmotoranschluss und/oder der Antriebsmotor mit dem Anschluss für das erste Spannungsnetz und/oder mit dem Anschluss für das zweite Spannungsnetz verbindbar ist. Die Verwendung der in der WO 2007/118706 A1 beschriebenen Schaltvorrichtung bei einer Mehrpumpenanordnung, beispielsweise einer Doppelpumpenanordnung, bei der jede Pumpe wahlweise mit einer ersten Spannung oder mit einer zweiten Spannung betrieben werden soll, bedingt eine Schaltvorrichtung pro Kreiselpumpenaggregat. Für manche, in der Praxis häufig anzutreffende Standardkonfigurationen, wie eine Doppelpumpenanordnung, scheint dies zu aufwändig.

**[0003]** Aus der US 5,522,707 ist eine Anlage bekannt, mit der alle Pumpen der Anlage mittels eines von den Pumpen beabstandet aufgestellten Schaltschranks entweder an ein Wechselspannungsnetz oder an eine Drehzahlregelvorrichtung geschaltet werden können.

**[0004]** Die EP 0735 273 A1 offenbart eine Doppelpumpe mit zwei in einem Gehäuse angeordneten Laufrädern, die ein Fördermedium fördern. Jedes Laufrad wird von je einem Elektromotor angetrieben. An einem der beiden Elektromotoren ist eine übergeordnete Steuerung und/oder Regelung angeordnet, welche die Drehzahlen der beiden Elektromotoren jeweils unabhängig voneinander beliebig zwischen Motorstillstand und der Nenn-drehzahl einstellt oder regelt.

**[0005]** Aus der US 2006/0256912 A1 ist ein Drehzahl-einstellsystem für Umwälzpumpen in einer Reaktor-anlage bekannt.

**[0006]** Die US 2006/0072262 A1 zeigt ein System mit

mehreren Spannungsquellen und einer Schaltvorrichtung zum Zuführen von Energie an eine Vielzahl von Verbrauchern.

**[0007]** Der Erfindung liegt das Problem zu Grunde, eine kostengünstige Schaltvorrichtung für eine Kreiselpumpenanordnung zu entwickeln, die bei bestimmten Mehrpumpenanordnungen, insbesondere bei einer Doppelpumpenanordnung, einen drehzahlfesten oder drehzahlgeregelten Betrieb der Kreiselpumpenaggregate bei geringem Verdrahtungsaufwand ermöglicht und einen ausfallsicheren Betrieb der Kreiselpumpenanordnung unterstützt.

**[0008]** Die Lösung dieses Problems sieht vor, dass die Schaltvorrichtung mindestens einen weiteren Anschluss für einen weiteren Antriebsmotor und mindestens ein zusätzliches Schaltmittel aufweist, das den Stromfluss für den weiteren Antriebsmotoranschluss und/oder für den mindestens einen weiteren Antriebsmotor derart schaltet, dass der weitere Antriebsmotoranschluss und/oder der weitere Antriebsmotor mit dem Anschluss für das erste Spannungsnetz und/oder mit dem Anschluss für das zweite Spannungsnetz verbindbar ist. Erfindungsgemäß sind die Antriebsmotoranschlüsse und/oder die Antriebsmotoren je nach Anlagenerfordernissen individuell mit einem der Spannungsnetze verbindbar. Die Schaltvorrichtung ist an einen Antriebsmotor und/oder eine Kreiselpumpe eines Kreiselpumpenaggregates montierbar. Erfindungsgemäß kann eine Schaltvorrichtung nicht nur den Antriebsmotor, an dem die Schaltvorrichtung angeordnet ist, zwischen zwei Spannungsnetzen umschalten, sondern eine Umschaltung kann auch für weitere an die Schaltvorrichtung anschließbare Antriebsmotoren erfolgen. Eine an ein Kreiselpumpenaggregat montierte Schaltvorrichtung ist somit in der Lage, eine komplette Mehrpumpenanordnung zu steuern. Da die Schaltvorrichtung mit einem Anschluss für ein zweites Spannungsnetz versehen ist, sind die Kreiselpumpenaggregate einer mit einer solchen Schaltvorrichtung versehenen Kreiselpumpenanordnung mit verschiedenen Spannungsnetzen verbindbar.

**[0009]** Die Anordnung der Schaltvorrichtung an den Antriebsmotor spart Schaltschrankplatz ein und durch den integrierten Mikrorechner wird die Abhängigkeit von einer zentralen, übergeordneten Steuerung verhindert. Dies verbessert die Ausfallsicherheit einer solchen Kreiselpumpenanordnung.

**[0010]** Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Schaltvorrichtung Mittel zum Durchleiten des ersten Spannungsnetzes und einen Anschluss zur elektrischen Versorgung eines Gerätes zur Erzeugung des zweiten Spannungsnetzes aufweist. Damit ist eine elektrische Versorgung eines externen Gerätes, das zur Erzeugung des zweiten Spannungsnetzes dient, direkt aus der Schaltvorrichtung vorgesehen. Somit ist ein an die Schaltvorrichtung angeschlossener Frequenzumrichter direkt aus der Schaltvorrichtung elektrisch versorgbar. Ein separat zur Verfügung zu stellender Versorgungsabzweig für das Gerät zur Erzeugung des zweiten Span-

nungsnetzes entfällt. Es genügt eine Netzzuleitung an die Schaltvorrichtung.

**[0011]** Nach einer weiteren Ausgestaltung schaltet das Schaltmittel den Antriebsmotor zwischen verschiedenen Spannungsnetzen oder zwischen Spannungsnetzen mit fester und variabler Frequenz um. Durch die Umschaltung auf ein alternatives Spannungsnetz wird die Funktion der Kreiselpumpenaggregate auch bei Ausfall eines Spannungsnetzes gewährleistet.

**[0012]** Als vorteilhaft hat es sich erwiesen, den Anschluss der Schaltvorrichtung für ein zweites Spannungsnetz mit einem Frequenzumrichter zu verbinden, wobei der Frequenzumrichter über den Anschluss zur elektrischen Versorgung des Gerätes zur Erzeugung der zweiten Spannung elektrisch versorgt ist, mit jeweils zwei Schaltmitteln einen Antriebsmotor zwischen den Spannungsnetzen umzuschalten und den Mikrorechner, vorzugsweise mittels ein oder mehrerer Steuerleitungen oder eines Bussystems, mit dem Frequenzumrichter zu verbinden. Bei Verwendung von einem Schaltmittel, welches auch nach Art eines Wechselschalters wirken kann, ist nur ein unmittelbares Schalten möglich. Mit zwei Schaltmitteln kann der zeitliche Verlauf des Schaltvorganges individuell über den Mikrorechner an die jeweilige Situation angepasst werden. Eine Zu- oder Abschaltanforderung für ein Kreiselpumpenaggregat oder auch eine Umschaltanforderung zwischen verschiedenen Spannungsnetzen ist über eine Signalleitung oder ein Bussystem von einem Frequenzumrichter an die Schaltvorrichtung der Kreiselpumpenanordnung übertragbar. Dies ermöglicht den Aufbau einer Mehrpumpenanordnung mit temporärer Zuordnung der Frequenzumrichterspannung zu einzelnen Antriebsmotoren, die dadurch drehzahlge-regelt zu- oder abgeschaltet werden, bei gleichzeitig kurzen Anschlussleitungslängen.

**[0013]** Ein Vorteil ergibt sich dadurch, dass bei einem Ausfall des Frequenzumrichters oder auch bei einem Fehler in der Signal- und/oder der Busverbindung der Mikrorechner ein oder mehrere Kreiselpumpenaggregate auf ein Spannungsnetz fester Frequenz schalten kann. Ein solcher, den Frequenzumrichter umgehender Betriebszustand, wird auch als Bypassbetrieb bezeichnet.

**[0014]** Eine für eine Doppelpumpenanordnung, insbesondere Zwillingspumpenanordnung, vorgesehene Ausgestaltung sieht vor, dass an die Schaltvorrichtung zwei Antriebsmotoren angeschlossen sind und vier Schaltmittel die Antriebsmotoren zwischen den Spannungsnetzen umschalten. An eine Schaltvorrichtung sind dadurch zwei Antriebsmotoren anschließbar. Die Antriebsmotoren können dabei je nach Anlagenerfordernissen individuell mit der Spannung fester Frequenz oder mit der Frequenzumrichterspannung verbunden werden. In entsprechender Art und Weise sind erfindungsgemäß Schaltvorrichtungen für weitere Mehrpumpenanordnungen vorgesehen.

**[0015]** Nach einer weiteren Ausgestaltung besitzt die Schaltvorrichtung Mittel zur Erfassung und/oder Speicherung von Motorstrom-, Motorspannungs- und/oder

von Leistungsfaktorwerten. Durch eine Aufzeichnung und/oder Überwachung von Leistungsdaten ist eine zusätzliche Motorüberwachung möglich.

**[0016]** Es ist weiterhin vorgesehen, dass die Schaltvorrichtung Mittel für Überwachungs- und/oder Diagnosefunktionen aufweist. So können verschiedene pumpen- und/oder antriebsrelevante Größen erfasst, ermittelt und überwacht werden. Insbesondere ist eine Überwachung der Spannungsamplituden der Frequenzumrichterspannung vorgesehen, womit eine Fehlfunktion des Frequenzumrichters erkannt wird. Dazu dient ein in der Schaltvorrichtung vorgesehenes Pulsweitenmodulationsüberwachungsmodul. Dessen Signal signalisiert das Fehlen einer oder mehrerer Spannungsphasen und wird vom Mikrorechner ausgewertet, wodurch ein zusätzlicher Motorschutz erreicht ist. Darüber hinaus kann die Schaltvorrichtung Bedien-/Eingabemittel und/oder Anzeige-/Ausgabemittel aufweisen. Als Beispiele für Bedien-/Eingabemittel seien Eingabetasten, Dip-Switches, Signaleingänge, als Beispiele für Anzeige-/Ausgabemittel Display, mehrfarbige LED's, Signal- und Relaisausgänge genannt.

**[0017]** Gemäß einer Ausgestaltung ermittelt eine Synchronisationseinheit zwischen zwei Spannungsnetzen mit fester und/oder variabler Frequenz die jeweiligen Phasen- und Frequenzlagen und bei einer Gleichheit von Phasen- und Frequenzlagen fließt ein Synchronisationssignal an einen Mikrorechner und schaltet ein Kreiselpumpenaggregat um. Dadurch kann eine Umschaltung von einem Spannungsnetz auf ein anderes Spannungsnetz erfolgen, wobei die Bildung von unerwünschten Druckstößen oder Pulsationen im Rohrleitungssystem vermieden wird.

**[0018]** Weiterhin kann die Schaltvorrichtung Mittel zur Steuerung eines Frequenzumrichters aufweisen. Damit kann eine Schaltvorrichtung Start, Stopp und/oder die Frequenz eines Frequenzumrichters steuern.

**[0019]** Nach der Erfindung ist eine Kreiselpumpenanordnung mit mindestens zwei Kreiselpumpenaggregaten, jeweils bestehend aus Pumpe und Motor, mit einer erfindungsgemäßen Schaltvorrichtung ausgestattet. Die Schaltvorrichtung ist mit den Antriebsmotoren, insbesondere über einen jeweils an einem Antriebsmotor befindlichen Klemmenkasten, elektrisch verbunden.

**[0020]** Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, dass die Schaltvorrichtung an einem der Antriebsmotoren angeordnet ist. Die motormontierte Schaltvorrichtung kann dazu mittels einer Haltevorrichtung an dem Antriebsmotor befestigt sein. Alternativ ist die Schaltvorrichtung als Bestandteil eines der Antriebsmotoren ausgebildet.

**[0021]** Eine Ausgestaltung betrifft eine Kreiselpumpenanordnung mit einem an der Schaltvorrichtung angeschlossenen, insbesondere an der Schaltvorrichtung und/oder an einem Antriebsmotor angeordneten, Frequenzumrichter.

**[0022]** Besonders erwähnt sei eine Doppelpumpenanordnung mit zwei Kreiselpumpenaggregaten mit einer Schaltvorrichtung, an die zwei Antriebsmotoren ange-

geschlossen sind und vier Schaltmittel die Antriebsmotoren zwischen den Spannungsnetzen umschalten, wobei die Schaltvorrichtung an einem der beiden Antriebsmotoren und der Frequenzumrichter an der Schaltvorrichtung und/oder am anderen der beiden Antriebsmotoren angeordnet ist. Als eine spezielle Doppelpumpenanordnung liegt insbesondere eine Zwillingspumpenanordnung, bei der die Pumpen ein gemeinsames Pumpengehäuse mit einem gemeinsamen Saug- und/oder Druckstutzen aufweisen, im Rahmen der Erfindung.

**[0023]** Ebenfalls ist vorgesehen, mehrere, gegebenenfalls verschiedene, solcher Kreiselpumpenanordnungen miteinander und/oder mit anderen Kreiselpumpenanordnungen zu kombinieren.

**[0024]** In einer Mehrpumpenanordnung können mehrere Schaltvorrichtungen Verwendung finden, die jeweils mindestens zwei Kreiselpumpenaggregate an die Spannungsnetze schalten. Auch eine Kombination mit Kreiselpumpenaggregaten, die mit einer anderen Schaltvorrichtung, die eine oder mehrere Kreiselpumpenaggregate schaltet, ausgestattet sind, ist vorgesehen. Insbesondere ist eine Kombination vorgesehen mit Kreiselpumpenaggregaten, die mit einer Schaltvorrichtung gemäß der WO 2007/118706 A1, die für jeweils ein Kreiselpumpenaggregat Schalthandlungen durchführen kann, ausgestattet sind. Diese Einzelpumpen-Schaltvorrichtungen sind jeweils in der Lage, das Spannungsnetz fester Frequenz oder das Spannungsnetz variabler Frequenz an die Antriebsmotoren zu schalten, an denen sie angeordnet sind. Ein Bussystem verbindet die Schaltvorrichtungen in vorteilhafter Weise, wodurch die Mikrorechner untereinander in Wirkverbindung stehen. Vorzugsweise ist eine der Schaltvorrichtungen als eine vorrangige Schaltvorrichtung ausgebildet. Die Kreiselpumpenaggregate können dadurch in flexibler Weise zu einer Mehrpumpenanlage angeordnet werden, wie beispielsweise zu einer Druckerhöhungsanlage, in der die Pumpen - gesteuert durch die vorrangige Schaltvorrichtung - bedarfsweise zu- oder abgeschaltet werden. Beispielhaft genannt sei eine Anordnung von mehreren Kreiselpumpenaggregaten mit einer Doppelpumpenschaltvorrichtung, die zwei Kreiselpumpenaggregate an die Spannungsnetze schaltet, und jeweils an den weiteren Kreiselpumpenaggregaten angeordneten Schaltvorrichtungen zum Schalten nur dieser Aggregate. Die Doppelpumpenschaltvorrichtung kann dabei als vorrangige Schaltvorrichtung ausgebildet sein und die weiteren Schaltvorrichtungen steuern. Es liegen eine Vielzahl von weiteren Kreiselpumpenanordnungen mit ein oder mehreren Schaltvorrichtungen im Rahmen der Erfindung, die hier nicht alle einzeln genannt werden können.

**[0025]** Ein vorteilhaftes Verfahren zum Betrieb einer erfindungsgemäßen Kreiselpumpenanordnung sieht vor, dass der Mikrorechner ein oder mehrere Eingangssignale auswertet und die Zu- oder Abschaltung der Kreiselpumpenaggregate steuert. So kann der Mikrorechner der Schaltvorrichtung die Zu- und Abschaltung der Kreiselpumpenaggregate steuern. Der Mikrorechner kann

auch den Wechsel von einem mit einem Antriebsmotor verbundenen Spannungsnetz auf ein anderes Spannungsnetz steuern. Erfindungsgemäß werden die Antriebsmotoranschlüsse und/oder die Antriebsmotoren je nach Anlagenerfordernissen individuell mit einem der Spannungsnetze verbunden.

**[0026]** Außerdem wird vorgeschlagen, dass der Mikrorechner mit Signalen eines Gerätes zur Erzeugung des zweiten Spannungsnetzes, insbesondere eines Frequenzumrichters, den Betrieb von einem oder mehreren Kreiselpumpenaggregaten steuert. Dies können beispielsweise ein Anforderungssignal für ein weiteres Kreiselpumpenaggregat, ein Bereitschaftssignal oder ein Alarmsignal sein. Zusätzlich ist vorgesehen, dass der Mikrorechner ein Gerät zur Erzeugung des zweiten Spannungsnetzes, insbesondere einen Frequenzumrichter steuert. Es ist vorgesehen, dass der Mikrorechner das Gerät zur Erzeugung des zweiten Spannungsnetzes oder den Frequenzumrichter mit einem Start- oder Stoppsignal steuert.

**[0027]** Es ist weiterhin vorgesehen, dass die Schaltvorrichtung pumpen- und/oder antriebsrelevante Überwachungs- und/oder Diagnosefunktionen durchführt. Der Mikrorechner ist dazu in der Lage, Messwerte zu erfassen, zu verarbeiten und zu speichern.

**[0028]** Bei Anwendungen, für die eine Leistungsüberwachung der Antriebsmotoren erforderlich ist, hat sich ein Verfahren bewährt, wonach der Mikrorechner eine Leistungsaufzeichnung und/oder -überwachung durchführt. Dies erfolgt durch Auswertung der in der Schaltvorrichtung fließenden Ströme und Spannungen der Motoren.

**[0029]** Als Basis für eine Überwachung und/oder eine Diagnose eines Kreiselpumpenaggregates sind Histogramme mit über die Laufzeit eines Kreiselpumpenaggregates kumulierten Leistungs- und/oder Durchflusswerten vorgesehen. Durch die Erfindung sind so relevante Daten mehrerer Kreiselpumpenaggregate jederzeit und direkt an einer Kreiselpumpenanordnung verfügbar.

**[0030]** Ein vorteilhaftes Verfahren sieht vor, dass die Ausgangsspannung des Gerätes zur Erzeugung der zweiten Spannung, insbesondere des Frequenzumrichters, überwacht wird. Vorzugsweise wird eine Pulsweitenmodulationsüberwachung durchgeführt. Dadurch wird das Fehlen einer oder mehrerer Spannungsphasen der Ausgangsspannung des Frequenzumrichters detektiert. Idealerweise wertet der Mikrorechner ein Ergebnis dieser Überwachung, das beispielsweise in Form eines binären Pulsweitenmodulationssignals vorliegt, aus und berücksichtigt es bei der Ansteuerung der Schaltmittel. Dadurch wird beispielsweise vermieden, dass ein Antriebsmotor mit einer Frequenzumrichterspannung mit einer fehlenden Phase betrieben wird. Neben einer Überwachung der Spannung des zweiten Spannungsnetzes ist somit ein wirksamer Motorschutz realisiert.

**[0031]** Bei einer Mehrpumpenanordnung mit mehreren Schaltvorrichtungen kann eine der Schaltvorrichtungen als eine vorrangige Schaltvorrichtung ausgebildet

sein. Der Mikrorechner einer Schaltvorrichtung kann die Zu- und Abschaltung von weiteren Kreislumpenaggregaten steuern und/oder über das Bussystem deren Zu- oder Abschaltung anfordern.

**[0032]** Vorzugsweise schaltet der Mikrorechner mit einem Synchronisationssignal die Antriebsmotoren zwischen verschiedenen Spannungsnetzen bei gleichen Phasen- und Frequenzlagen der Spannungsnetze um. Umschaltbedingte Spannungsdifferenzen, Stromspitzen und daraus resultierende Druckstöße im Rohrleitungssystem werden dadurch verhindert. Eine Umschaltung der Antriebsmotoren auf ein anderes Spannungsnetz kann derartig erfolgen, dass in der Schaltvorrichtung das mit einem Antriebsmotor verbundene Spannungsnetz erst nach erfolgter Zuschaltung des anderen Spannungsnetzes abgetrennt wird.

**[0033]** Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen die

Fig. 1 eine Doppelpumpenanordnung mit zwei Kreislumpenaggregaten, einer Schaltvorrichtung und einem Frequenzumrichter, die

Fig. 2 eine Doppelpumpenanordnung mit einer alternativen Anordnung von Schaltvorrichtung und Frequenzumrichter, die

Fig. 3 ein Prinzipschaltbild einer Schaltvorrichtung, und die

Fig. 4 den schaltungstechnischen Aufbau einer Schaltvorrichtung.

**[0034]** Die Fig. 1 zeigt eine Doppelpumpenanordnung 1 mit zwei Kreislumpenaggregaten 2, 3 bestehend aus Kreislumpen 4, 5 und Antriebsmotoren 6, 7. Die Antriebsmotoren 6, 7 sind mit Klemmenkästen 8, 9 ausgestattet. An dem Antriebsmotor 6 ist eine Schaltvorrichtung 10 angeordnet oder befestigt. Die Schaltvorrichtung 10 weist einen Anschluss 12 für ein erstes Spannungsnetz und einen Anschluss 13 für ein zweites Spannungsnetz auf. Die Anschlüsse 12 und 13 sind für den Anschluss von mehrphasigen Spannungsnetzen, insbesondere dreiphasigen Spannungsnetzen, mehrpolig, insbesondere dreipolig, ausgeführt. An die Anschlüsse 12 und 13 sind zur Verbindung mit den Spannungsnetzen dementsprechend gestaltete Leitungen 14 und 15 angeschlossen. In ihrem Innern und hier nicht gezeigt weist die Schaltvorrichtung 10 einen Mikrorechner und Schaltmittel auf, die derartig schalten, dass der Antriebsmotor 6 mit dem Anschluss 12 für das erste Spannungsnetz und/oder mit dem Anschluss 13 für das zweite Spannungsnetz verbindbar ist. Die Schaltvorrichtung 10 weist dazu einen Anschluss 16 auf. Über eine daran und am Klemmenkasten 8 angeschlossene Leitung 17 ist die Schaltvorrichtung 10 mit dem Antriebsmotor 6 elektrisch verbunden.

**[0035]** Die Schaltvorrichtung 10 weist einen weiteren Anschluss 18 für einen weiteren Antriebsmotor 7 auf, der mittels einer an dessen Klemmenkasten 9 angeschlossenen Leitung 19 mit der Schaltvorrichtung 10 verbunden ist. Durch in der Schaltvorrichtung 10 angeordnete, zusätzliche Schaltmittel ist diese in der Lage, den Stromfluss für den weiteren Antriebsmotor 7 derart zu schalten, dass der weitere Antriebsmotor 7 mit dem Anschluss 12 für das erste Spannungsnetz und/oder mit dem Anschluss 13 für das zweite Spannungsnetz verbindbar ist. An der Schaltvorrichtung 10 ist ein Frequenzumrichter 20 angeordnet oder befestigt. Mittels eines Anschlusses 21 an der Schaltvorrichtung 10, einem Anschluss 22 am Frequenzumrichter 20 und einer Leitung 23 wird der Frequenzumrichter 20 aus der Schaltvorrichtung 10 elektrisch versorgt. Der Frequenzumrichter 20 erzeugt ein zweites Spannungsnetz mit einer variablen Frequenz. Die Ausgangsspannung des Frequenzumrichters 20 ist mittels eines Anschlusses 24 und einer Leitung 15 auf den Anschluss 13 der Schaltvorrichtung 10 geführt.

**[0036]** Über einen hier nicht dargestellten Signaleingang an der Schaltvorrichtung 10 erhält die Schaltvorrichtung 10 ein Schaltsignal oder auch ein kontinuierliches Eingangssignal, womit der in der Schaltvorrichtung 10 integrierte Mikrorechner eine Schaltanforderung einer Anlage erhält. Es kann sich dabei beispielsweise um einen Druckschalter handeln, der eine Über- oder Unterschreitung eines bestimmten Druckwertes einer Druckerhöhungsanlage signalisiert. Der Signaleingang eignet sich sowohl für ein Schaltsignal als auch für ein kontinuierliches Eingangssignal. Dies ist durch eine entsprechende Eingangsbeschaltung innerhalb der Schaltvorrichtung 10 realisiert. Die Eingangsbelegung ist durch ein Bedienmittel parametrierbar und/oder per Dip-Switches auswählbar gestaltet. Die Schaltvorrichtung 10 besitzt weitere Signalein- und/oder -ausgänge, beispielsweise zur Kommunikation mit dem Frequenzumrichter 20.

**[0037]** Die Fig. 2 zeigt eine Doppelpumpenanordnung 1 mit den Kreislumpenaggregaten 2, 3 der Fig. 1 mit den Pumpen 4, 5 und den Antriebsmotoren 6, 7. Wie in Fig. 1 sind die Antriebsmotoren 6, 7 über an den Klemmenkästen 8 bzw. 9 und den Anschlüssen 16 bzw. 18 angeschlossene Leitungen 17 bzw. 19 mit der an dem Antriebsmotor 6 angeordneten Schaltvorrichtung 10 verbunden. Die Schaltvorrichtung 10 besitzt wiederum einen Anschluss 12 für ein erstes, mehrphasiges Spannungsnetz und einen Anschluss 13 für ein zweites, mehrphasiges Spannungsnetz. An die Anschlüsse 12 und 13 sind zur Verbindung mit den Spannungsnetzen dementsprechend gestaltete Leitungen 14 und 15 angeschlossen.

**[0038]** Bei dieser Doppelpumpenanordnung ist der Frequenzumrichter 20 am Antriebsmotor 7 angeordnet. Die Ausgangsspannung des Frequenzumrichters 20 ist mittels Anschluss 24 am Frequenzumrichter 20 und der Leitung 15 auf den Anschluss 13 der Schaltvorrichtung 10 geführt. Der Frequenzumrichter 20 wird mittels Lei-

tung 23, die an Anschluss 21 der Schaltvorrichtung 10 und an Anschluss 22 des Frequenzumrichters 20 angeschlossen ist, elektrisch versorgt. Die Anordnung von Schaltvorrichtung und Frequenzumrichter an verschiedenen Aggregaten weist konstruktive Vorteile auf. Darüber hinaus wird durch eine solche Anordnung ein für die Anordnung verfügbarer oder notwendiger Bauraum optimiert.

**[0039]** Die in den Figuren 1 und 2 gezeigten Anordnungen finden ebenfalls bei einer Zwillingspumpenanordnung Verwendung, bei der zwei Kreislumpen ein gemeinsames Pumpengehäuse mit einem gemeinsamen Saug- und/oder Druckstutzen aufweisen. In den gezeigten Ausführungsbeispielen der Figuren 1 und 2 ist die Schaltvorrichtung 10 an einem der Antriebsmotoren angeordnet, befestigt oder angebaut. Nach der Erfindung kann die Schaltvorrichtung ebenso als Bestandteil eines der Antriebsmotoren ausgebildet sein. Es versteht sich, dass nach der Erfindung anstelle eines Frequenzumrichters ein anderes Drehzahlregelgerät oder ein anderes Gerät zur Erzeugung eines zweiten Spannungsnetzes, wie eine Netzersatzanlage, Verwendung finden kann.

**[0040]** Fig. 3 zeigt ein Prinzipschaltbild einer Schaltvorrichtung 10. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind darin mehrphasige Leitungen gebündelt als eine Linie dargestellt. In entsprechender Weise sind mehrpolige Schaltmittel vereinfacht dargestellt. Über Anschluss 12 ist die Schaltvorrichtung 10 mit einem mehrphasigen, hier dreiphasigen Spannungsnetz fester Frequenz verbunden. An der Schaltvorrichtung 10 sind an Anschlüssen 16 und 18 zwei Antriebsmotoren 6 und 7 angeschlossen. Über Anschlüsse 13 und 21 ist die Schaltvorrichtung 10 mit einem Frequenzumrichter 20 verbunden, der Anschlüsse 22 und 24 aufweist. Jeweils zwei in der Schaltvorrichtung 10 befindliche und getrennt schaltbare Schaltmittel 31, 33 bzw. 32, 34 schalten den Stromfluss an die Antriebsmotoren 6 bzw. 7 derart, dass entweder die Spannung des ersten Spannungsnetzes oder die Spannung des Frequenzumrichters 20 an dem Antriebsmotor 6 bzw. 7 anliegt. Die Schaltmittel 31 und 33 sind dem Antriebsmotor 6, die Schaltmittel 32 und 34 dem Antriebsmotor 7 zugeordnet. Statt der vier getrennt schaltbaren Schaltmittel 31, 32, 33, 34 ist pro Antriebsmotor 6, 7 auch ein Schaltmittel nach Art eines Wechselschalters einsetzbar. Innerhalb der Schaltvorrichtung 10 verbindet das Schaltmittel 31 in dessen geschlossenem Zustand über eine Leitung 35 den Anschluss 12 für das Spannungsnetz fester Frequenz mit dem Antriebsmotoranschluss 16 und führt so die Spannung fester Frequenz zum Antriebsmotor 6. Das Schaltmittel 33 verbindet in geschlossenem Zustand über eine Leitung 37 den Anschluss 13 für das zweite Spannungsnetz mit dem Antriebsmotoranschluss 16. Auf diese Weise ist die Spannung variabler Frequenz, also die Ausgangsspannung des Frequenzumrichters 20, mit dem Antriebsmotor 6 verbindbar. Der Antriebsmotor 6 ist wahlweise mit einer der beiden Spannungen verbindbar. In entsprechender

Weise verbindet das Schaltmittel 32 in geschlossenem Zustand über eine Leitung 36 den Anschluss 12 für das Spannungsnetz fester Frequenz mit dem weiteren Antriebsmotoranschluss 18 und führt das Spannungsnetz fester Frequenz zum weiteren Antriebsmotor 7. Und die Ausgangsspannung des Frequenzumrichters 20 ist über das Schaltmittel 34 an den weiteren Antriebsmotor 7 geführt, indem das geschlossene Schaltmittel 34 den Anschluss 13 über die Leitung 38 mit dem Anschluss 18 verbindet. Somit ist auch der Antriebsmotor 7 wahlweise mit einem der beiden Spannungen verbindbar.

**[0041]** Als Schaltmittel 31, 32 können mechanische Schütze oder Halbleiterschütze zum Einsatz kommen. Es sind aber auch andere in Motorabzweigen verwendete Komponenten und deren Kombinationen möglich, so auch Anordnungen mit Motorschutzschaltern, Überlastrelais und/oder Schützkombinationen für Stern-Dreieck-Anlauf oder Softstartern. Als Schaltmittel 33, 34 kommen vorzugsweise mechanische Schütze zum Einsatz.

**[0042]** Die Schaltmittel 31, 32, 33, 34 werden von einem in die Schaltvorrichtung 10 integrierten Mikrorechner gesteuert. Dies erfolgt mittels durch Pfeile angedeuteten Steuerleitungen. Jeder der Antriebsmotoren 6, 7 ist somit bedarfsweise mit dem Spannungsnetz fester Frequenz oder mit dem Spannungsnetz variabler Frequenz verbindbar.

**[0043]** Die Schaltvorrichtung 10 besitzt Mittel zum Durchleiten der Spannung fester Frequenz. Über eine Leitung 39 ist diese Spannung an den Anschluss 21 geführt. Der Anschluss 21 dient der elektrischen Versorgung des Frequenzumrichters 20 aus der Schaltvorrichtung 10 heraus. Dadurch wird eine separate, ansonsten anlagenseitig zur Verfügung zu stellende Versorgungsleitung eingespart.

**[0044]** Die Fig. 4 zeigt etwas detaillierter den schaltungstechnischen Aufbau einer Schaltvorrichtung 10. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind auch hier die mehrphasigen Leitungen gebündelt und die Schaltmittel vereinfacht dargestellt. Die Schaltvorrichtung 10 weist einen Mikrorechner 40 auf. Der Mikrorechner 40 ist durch ein Netzteil elektrisch versorgt. Ein Signaleingang 46 ist mit dem Mikrorechner 40 verbunden. Der Signaleingang 46 dient dem Anschluss eines Mittels zur Signalisierung einer Schaltanforderung. An den Signaleingang 46 kann beispielsweise ein Druckschalter angeschlossen sein, der ein Schaltsignal bei Unter- oder Überschreiten eines bestimmten Druckwertes an dessen Einbauort, beispielsweise in einer Druckerhöhungsanlage, liefert. Mittels Steuerleitungen 41, 42, 43, 44 sind die vier Schaltmittel 31, 32, 33, 34 mit dem Mikrorechner verbunden und werden von diesem angesteuert. Über den Signaleingang 46 wird dem Mikrorechner 40 eine Schaltanforderung wie beispielsweise eine Pumpenstartanforderung übermittelt. Der Mikrorechner 40 der Schaltvorrichtung 10 steuert die Zu- und Abschaltung der Antriebsmotoren 6 und 7 der Kreislumpenaggregate, indem er die Antriebsmotoren 6 und 7 mit den Spannungsnetzen verbindet oder von diesen trennt. Der Mikrorechner 40

kann auch den Wechsel von einem mit einem Antriebsmotor verbundenen Spannungsnetz auf ein anderes Spannungsnetz steuern.

[0045] Weiterhin steuert der Mikrorechner 40 den Frequenzumrichter 20 mittels einer Kommunikationsleitung 47 an. Die Schaltvorrichtung 10 ist damit in der Lage, mittels Start- oder Stoppbefehl den Frequenzumrichter 20 zu steuern. Über die Kommunikationsleitung 47 wird ein Bereitschafts- und/oder Alarmsignal vom Frequenzumrichter 20 zum Mikrorechner 40 geführt. Mittels der Kommunikationsleitung 47 kann der Frequenzumrichter 20 bei dem Mikrorechner 40 in Abhängigkeit von Anlagenbedingungen die Zuschaltung eines weiteren Kreiselpumpenaggregates anfordern. Die Schaltvorrichtung weist zum Anschluss der Kommunikationsleitung 47 einen Anschluss 50 auf. Bei der Kommunikationsleitung 47 kann es sich um mehrere Steuerleitungen oder um ein Bussystem handeln. Die Schaltvorrichtung 10 enthält ein Mittel 51 zur Detektion der Ausgangsspannung des Frequenzumrichters 20. Bei dem Mittel 51 kann es sich um einen Pulsweitenmodulationsdetektor handeln, der ständig die Amplituden der drei Spannungsphasen überwacht und dem Mikrorechner 40 ein binäres Signal, entsprechend einem Gut- oder Fehlerzustand, zur Verfügung stellt. Mit dem Pulsweitenmodulationsdetektor 51 kann beispielsweise ein Phasenausfall am Ausgang 13 des Frequenzumrichters 20 festgestellt werden.

[0046] Die Schaltvorrichtung 10 weist eine Anzeige- und Bedieneinheit 53 auf, die mit dem Mikrorechner 40 verbunden ist. Durch die Anzeige- und Bedieneinheit 53 sind an der Schaltvorrichtung 10 verschiedene Motorbetriebsarten der Antriebsmotoren 6 und 7 einstellbar. Die Anzeige- und Bedieneinheit 53 weist dazu pro Antriebsmotor 6, 7 ein Einstellmittel auf. Die eingestellten Motorbetriebsarten werden vom Mikrorechner 40 durch Ansteuern der Schaltmittel 31, 32, 33, 34 in entsprechende Schalthandlungen umgesetzt. Zur Anzeige des Betriebszustands der an die Schaltvorrichtung 10 angeschlossenen Antriebsmotoren 6 und 7 dienen beispielsweise als LED's ausgeführte Anzeigemittel pro Antriebsmotor. Durch drei verschiedene Farben und/oder Blinkhäufigkeiten der Anzeigemittel werden die verschiedenen Betriebszustände der Antriebsmotoren 6 und 7, wie "Motor aus", "Motor am Frequenzumrichter", oder "Motor am Netz" angezeigt. Die Schaltvorrichtung 10 kann darüber hinaus einen Betriebsartschalter aufweisen, mit dem weitere Betriebsarten wählbar sind. Damit können beispielsweise Schaltverzögerungszeiten und/oder verschiedene Pumpenwechselmodi gewählt werden. Ebenso ist die Wahl der Betriebsweise auch durch entsprechende Programmparameter im Mikrorechner 40 einstellbar.

#### Patentansprüche

1. An einem Kreiselpumpenaggregat angeordnete Schaltvorrichtung, wobei die Schaltvorrichtung mit

mindestens einem durch einen Mikrorechner gesteuerten Schaltmittel einen Antriebsmotor schaltet und mit einem Anschluss für ein erstes Spannungsnetz fester Frequenz und mit einem Anschluss für ein zweites Spannungsnetz variabler Frequenz versehen ist, wobei der Mikrorechner in die Schaltvorrichtung integriert ist, die Schaltvorrichtung mit mindestens einem Signaleingang versehen ist und der Mikrorechner mit dem Signaleingang verbunden ist, wobei die Schaltvorrichtung den Stromfluss für einen an der Schaltvorrichtung angeordneten Antriebsmotoranschluss und/oder den Antriebsmotor derart schaltet, dass der Antriebsmotoranschluss und/oder der Antriebsmotor mit dem Anschluss für das erste Spannungsnetz und/oder mit dem Anschluss für das zweite Spannungsnetz verbindbar ist, wobei die Schaltvorrichtung (10) mindestens einen weiteren Anschluss (18) für einen weiteren Antriebsmotor (7) und mindestens ein zusätzliches Schaltmittel (32, 34) aufweist, das den Stromfluss für den weiteren Antriebsmotoranschluss (18) und/oder für den weiteren Antriebsmotor (7) derart schaltet, dass der weitere Antriebsmotoranschluss (18) und/oder der weitere Antriebsmotor (7) mit dem Anschluss für das erste Spannungsnetz (12) und/oder mit dem Anschluss für das zweite Spannungsnetz (13) verbindbar ist, **dadurch gekennzeichnet dass**, die Schaltvorrichtung (10) Mittel zum Durchleiten des ersten Spannungsnetzes und einen Anschluss zur elektrischen Versorgung eines Gerätes zur Erzeugung des zweiten Spannungsnetzes (21) aufweist.

2. Schaltvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltmittel (31, 32, 33, 34) die Antriebsmotoren (6, 7) zwischen Spannungsnetzen mit fester und variabler Frequenz umschalten.
3. Schaltvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltvorrichtung (10) am Anschluss für das zweite Spannungsnetz (13) und am Anschluss zur elektrischen Versorgung des Gerätes zur Erzeugung der zweiten Spannung (21) mit einem Frequenzumrichter (20) verbunden ist, dass jeweils zwei Schaltmittel (31, 32, 33, 34) einen Antriebsmotor (6, 7) zwischen den Spannungsnetzen umschalten und dass der Mikrorechner (40) mit dem Frequenzumrichter (20) verbunden ist.
4. Schaltvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** an die Schaltvorrichtung (10) zwei Antriebsmotoren (6, 7) angeschlossen sind und vier Schaltmittel (31, 32, 33, 34) die Antriebsmotoren (6, 7) zwischen den Spannungsnetzen umschalten.
5. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltvorrichtung (10) Mittel für Überwachungs- und/oder Di-

agnosefunktionen aufweist.

6. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltvorrichtung (10) Mittel zur Steuerung eines Frequenzumrichters (20) aufweist. 5
7. Kreislumpumpenanordnung mit mindestens zwei Kreislumpumpenaggregaten (2, 3) bestehend aus Pumpe (4, 5) und Antriebsmotor (6, 7), **gekennzeichnet durch** eine Schaltvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Schaltvorrichtung (10) mit den Antriebsmotoren (6, 7), insbesondere über einen jeweils an einem Antriebsmotor (6, 7) befindlichen Klemmenkasten (8, 9), elektrisch verbunden ist. 10
8. Kreislumpumpenanordnung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltvorrichtung (10) an einem der Antriebsmotoren (6, 7) angeordnet ist und/oder als Bestandteil eines der Antriebsmotoren (6, 7) ausgebildet ist. 15
9. Kreislumpumpenanordnung nach Anspruch 7 oder 8 **gekennzeichnet durch** einen an der Schaltvorrichtung (10) angeschlossenen, insbesondere an der Schaltvorrichtung (10) und/oder an einem Antriebsmotor (6, 7) angeordneten, Frequenzumrichter (20). 20
10. Doppelpumpenanordnung mit zwei Kreislumpumpenaggregaten (2, 3) bestehend aus Pumpe (4, 5) und Antriebsmotor (6, 7), **gekennzeichnet durch** eine Schaltvorrichtung (10) nach Anspruch 4, wobei die Schaltvorrichtung (10) an einem der beiden Antriebsmotoren (6, 7) und der Frequenzumrichter (20) an der Schaltvorrichtung (10) oder am anderen der beiden Antriebsmotoren (6, 7) angeordnet ist. 25
11. Doppelpumpenanordnung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpen (4, 5) ein gemeinsames Pumpengehäuse mit einem gemeinsamen Saug- und/oder Druckstutzen aufweisen. 30
12. Verfahren zum Betrieb einer Kreislumpumpenanordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mikrorechner (40) ein oder mehrere Eingangssignale auswertet und die Zu- oder Abschaltung der Kreislumpumpenaggregate (2, 3) steuert. 35
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mikrorechner (40) den Wechsel von einem mit einem Antriebsmotor (6, 7) verbundenen Spannungsnetz auf ein anderes Spannungsnetz steuert. 40
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mikrorechner (40) mit Sig-

nal eines Gerätes zur Erzeugung des zweiten Spannungsnetzes, insbesondere eines Frequenzumrichters (20), den Betrieb von einem oder mehreren Kreislumpumpenaggregaten (2, 3) steuert.

15. Verfahren nach Anspruch 12, 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mikrorechner (40) ein Gerät zur Erzeugung des zweiten Spannungsnetzes, insbesondere einen Frequenzumrichter (20), steuert. 45
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltvorrichtung (10) pumpen- und/oder antriebsrelevante Überwachungs- und/oder Diagnosefunktionen durchführt. 50
17. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mikrorechner (40) eine Leistungsüberwachung durchführt. 55
18. Verfahren nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausgangsspannung des Gerätes zur Erzeugung des zweiten Spannungsnetzes, insbesondere des Frequenzumrichters (20), überwacht wird.

#### Claims

1. Switching device which is arranged on a centrifugal pump unit, wherein the switching device switches a drive motor with at least one switching means controlled by a microcomputer and is provided with a connection for a first power network of fixed frequency and with a connection for a second power network of variable frequency, wherein the microcomputer is integrated into the switching device, the switching device is provided with at least one signal input and the microcomputer is connected to the signal input, wherein the switching device switches the current flow for a drive motor connection, arranged at the switching device, and/or the drive motor, in such a way that the drive motor connection and/or the drive motor can be connected to the connection for the first power network and/or to the connection for the second power network, wherein the switching device (10) has at least one further connection (18) for a further drive motor (7) and at least one additional switching means (32, 34) which switches the current flow for the further drive motor connection (18) and/or for the further drive motor (7) in such a way that the further drive motor connection (18) and/or the further drive motor (7) can be connected to the connection for the first power network (12) and/or to the connection for the second power network (13), **characterized in that** the switching device (10) has means for connecting through the first power network and a connection for



electrically supplying a device for generating the second power network (21).

2. Switching device according to Claim 1, **characterized in that** the switching means (31, 32, 33, 34) switch over the drive motors (6, 7) between power networks with a fixed frequency and power networks with a variable frequency.
3. Switching device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the switching device (10) is connected to a frequency converter (20) at the connection for the second power network (13) and at the connection for electrically supplying the device for generating the second voltage (21), **in that** in each case two switching means (31, 32, 33, 34) switch over a drive motor (6, 7) between the power networks, and **in that** the microcomputer (40) is connected to the frequency converter (20).
4. Switching device according to Claim 3, **characterized in that** two drive motors (6, 7) are connected to the switching device (10) and four switching means (31, 32, 33, 34) switch over the drive motors (6, 7) between the power networks.
5. Switching device according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the switching device (10) has means for monitoring functions and/or diagnostic functions.
6. Switching device according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the switching device (10) has means for controlling a frequency converter (20).
7. Centrifugal pump arrangement having at least two centrifugal pump units (2, 3) composed of a pump (4, 5) and a drive motor (6, 7), **characterized by** a switching device (10) according to one of Claims 1 to 6, wherein the switching device (10) is electrically connected to the drive motors (6, 7), in particular via a terminal box (8, 9) which is respectively located at a drive motor (6, 7).
8. Centrifugal pump arrangement according to Claim 7, **characterized in that** the switching device (10) is arranged on one of the drive motors (6, 7) and/or is embodied as a component of one of the drive motors (6, 7).
9. Centrifugal pump arrangement according to Claim 7 or 8, **characterized by** a frequency converter (20) which is connected to the switching device (10) and is arranged, in particular, on the switching device (10) and/or on a drive motor (6, 7).
10. Double pump arrangement having two centrifugal pump units (2, 3) composed of a pump (4, 5) and a

drive motor (6, 7), **characterized by** a switching device (10) according to Claim 4, wherein the switching device (10) is arranged on one of the two drive motors (6, 7), and the frequency converter (20) is arranged on the switching device (10) or on the other of the two drive motors (6, 7).

11. Double pump arrangement according to Claim 10, **characterized in that** the pumps (4, 5) have a common pump housing with a common suction connector and/or pressure connector.
12. Method for operating a centrifugal pump arrangement according to one of Claims 7 to 11, **characterized in that** the microcomputer (40) evaluates one or more input signals and controls the activation or deactivation of the centrifugal pump units (2, 3).
13. Method according to Claim 12, **characterized in that** the microcomputer (40) controls the changeover from one power network connected to drive motor (6, 7) to another power network.
14. Method according to Claim 12 or 13, **characterized in that** the microcomputer (40) controls the operation of one or more centrifugal pump units (2, 3) with signals of a device for generating the second power network, in particular a frequency converter (20).
15. Method according to Claim 12, 13 or 14, **characterized in that** the microcomputer (40) controls a device for generating the second power network, in particular a frequency converter (20).
16. Method according to one of Claims 12 to 15, **characterized in that** the switching device (10) carries out pump-related and/or drive-related monitoring functions and/or diagnostic functions.
17. Method according to Claim 16, **characterized in that** the microcomputer (40) carries out power monitoring.
18. Method according to Claim 16 or 17, **characterized in that** the output voltage of the device for generating the second power network, in particular the frequency converter (20), is monitored.

## Revendications

1. Dispositif commutateur disposé au niveau d'un groupe de pompe centrifuge, le dispositif commutateur commutant, à l'aide d'au moins un moyen de commutation commandé par un micro-ordinateur, un moteur d'entraînement et étant pourvu d'une borne pour un premier réseau d'alimentation électrique de fréquence fixe et d'une borne pour un deuxième ré-

- seau d'alimentation électrique de fréquence variable, le micro-ordinateur étant intégré dans le dispositif commutateur, le dispositif commutateur étant pourvu d'au moins une entrée de signaux et le micro-ordinateur étant relié à l'entrée de signaux, le dispositif commutateur commutant le courant électrique prévu pour une borne de moteur d'entraînement disposée au niveau du dispositif commutateur et/ou commutant le moteur d'entraînement de telle sorte que la borne de moteur d'entraînement et/ou le moteur d'entraînement peuvent être reliés à la borne prévue pour le premier réseau d'alimentation électrique et/ou à la borne prévue pour le deuxième réseau d'alimentation électrique, le dispositif commutateur (10) comportant au moins une borne (18) supplémentaire pour un moteur d'entraînement (7) supplémentaire et au moins un moyen de commutation (32, 34) supplémentaire commutant de telle sorte le courant électrique pour la borne de moteur d'entraînement (18) supplémentaire et/ou pour le moteur d'entraînement (7) supplémentaire que la borne de moteur d'entraînement (18) supplémentaire et/ou le moteur d'entraînement (7) supplémentaire peuvent être reliés à la borne prévue pour le premier réseau d'alimentation électrique (12) et/ou à la borne prévue pour le deuxième réseau d'alimentation électrique (13), **caractérisé en ce que** le dispositif commutateur (10) comporte des moyens d'acheminement du premier réseau d'alimentation électrique et une borne d'alimentation électrique d'un appareil pour produire le deuxième réseau d'alimentation électrique (21).
2. Dispositif commutateur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens de commutation (31, 32, 33, 34) commutent les moteurs d'entraînement (6, 7) entre les réseaux d'alimentation électrique à fréquence fixe et variable.
  3. Dispositif commutateur selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif commutateur (10) est relié à un convertisseur de fréquence (20) au niveau de la borne prévue pour le deuxième réseau d'alimentation électrique (13) et au niveau de la borne prévue pour l'alimentation électrique de l'appareil pour produire la deuxième tension (21), **en ce que** respectivement deux moyens de commutation (31, 32, 33, 34) commutent un moteur d'entraînement (6, 7) entre les réseaux d'alimentation électrique et que le micro-ordinateur (40) est relié au convertisseur de fréquence (20).
  4. Dispositif commutateur selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** deux moteurs d'entraînement (6, 7) sont raccordés au niveau du dispositif commutateur (10) et que quatre moyens de commutation (31, 32, 33, 34) commutent les moteurs d'entraînement (6, 7) entre les réseaux d'alimentation électrique
  5. Dispositif commutateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le dispositif commutateur (10) comporte des moyens pour des fonctions de surveillance et/ou de diagnostic.
  6. Dispositif commutateur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le dispositif commutateur (10) comporte des moyens pour commander un convertisseur de fréquence (20).
  7. Agencement de pompe centrifuge avec au moins deux groupes de pompe centrifuge (2, 3) composés d'une pompe (4, 5) et d'un moteur d'entraînement (6, 7), **caractérisé par** un dispositif commutateur (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, le dispositif commutateur (10) étant relié sur le plan électrique aux moteurs d'entraînement (6, 7), notamment via un bornier (8, 9) se trouvant respectivement au niveau d'un moteur d'entraînement (6, 7).
  8. Agencement de pompe centrifuge selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le dispositif commutateur (10) est disposé au niveau d'un des moteurs d'entraînement (6, 7) et/ou est réalisé sous la forme d'un composant d'un des moteurs d'entraînement (6, 7).
  9. Agencement de pompe centrifuge selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé par** un convertisseur de fréquence (20) raccordé au dispositif commutateur (10), notamment disposé au niveau du dispositif commutateur (10) et/ou d'un moteur d'entraînement (6, 7).
  10. Agencement à double pompe avec deux groupes de pompe centrifuge (2, 3) composés d'une pompe (4, 5) et d'un moteur d'entraînement (6, 7), caractérisé un dispositif commutateur (10) selon la revendication 4, le dispositif commutateur (10) étant disposé au niveau d'un des deux moteurs d'entraînement (6, 7) et le convertisseur de fréquence (20) étant disposé au niveau du dispositif commutateur (10) ou au niveau de l'autre des deux moteurs d'entraînement (6, 7).
  11. Agencement à double pompe selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** les pompes (4, 5) comportent un carter de pompe commun avec une tubulure d'aspiration et/ou de pression commune.
  12. Procédé d'utilisation d'un agencement de pompe centrifuge selon l'une quelconque des revendications 7 à 11, **caractérisé en ce que** le micro-ordinateur (40) analyse un ou plusieurs signaux d'entrée et commande la connexion ou déconnexion des

groupes de pompe centrifuge (2, 3).

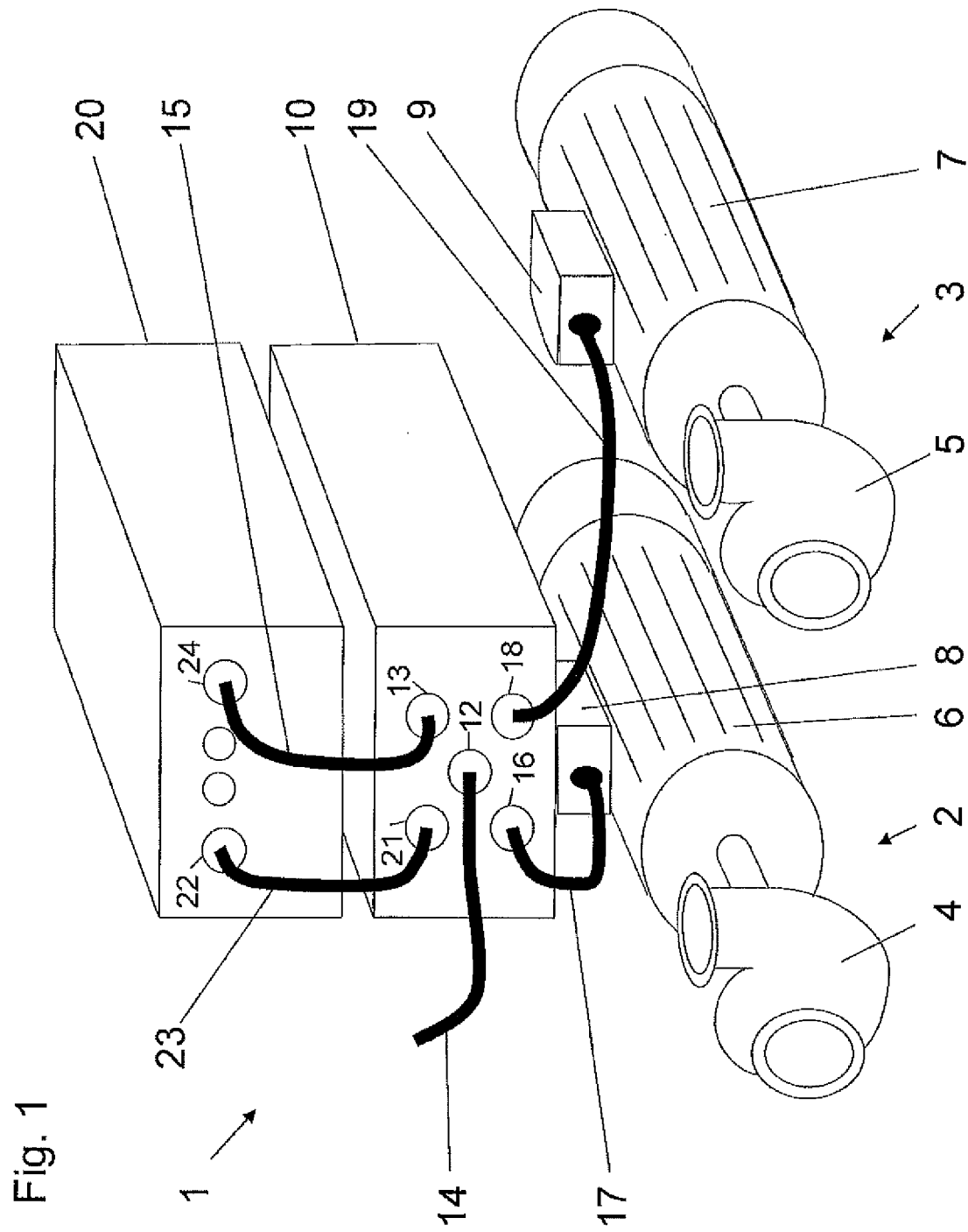
13. Procédé selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** le micro-ordinateur (40) commande le changement d'un réseau d'alimentation électrique relié à un moteur d'entraînement (6, 7) à un autre réseau d'alimentation électrique. 5
  
14. Procédé selon la revendication 12 ou 13, **caractérisé en ce que** le micro-ordinateur (40) commande le fonctionnement d'un ou plusieurs groupes de pompe centrifuge (2, 3) avec des signaux d'un appareil servant à produire le deuxième réseau d'alimentation électrique, notamment d'un convertisseur de fréquence (20). 10 15
  
15. Procédé selon la revendication 12, 13 ou 14, **caractérisé en ce que** le micro-ordinateur (40) commande un appareil pour produire le deuxième réseau d'alimentation électrique, notamment un convertisseur de fréquence (20). 20
  
16. Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 à 15, **caractérisé en ce que** le dispositif commutateur (10) exécute des fonctions de surveillance et/ou de diagnostic pour les pompes et/ou l'entraînement. 25
  
17. Procédé selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** le micro-ordinateur (40) exécute une surveillance de la puissance. 30
  
18. Procédé selon la revendication 16 ou 17, **caractérisé en ce que** la tension de sortie de l'appareil est surveillée pour produire le deuxième réseau d'alimentation électrique, notamment le convertisseur de fréquence (20). 35

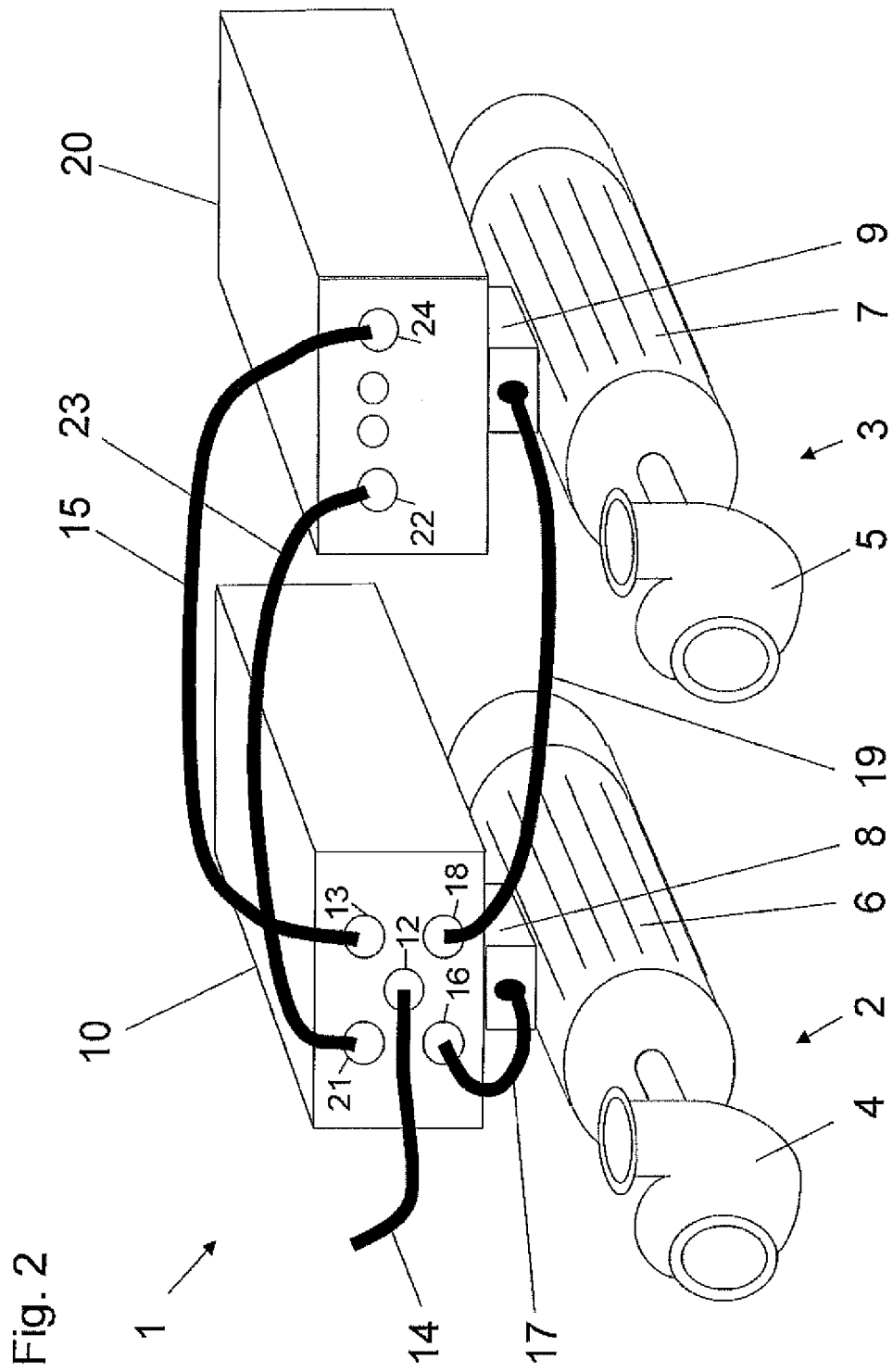
40

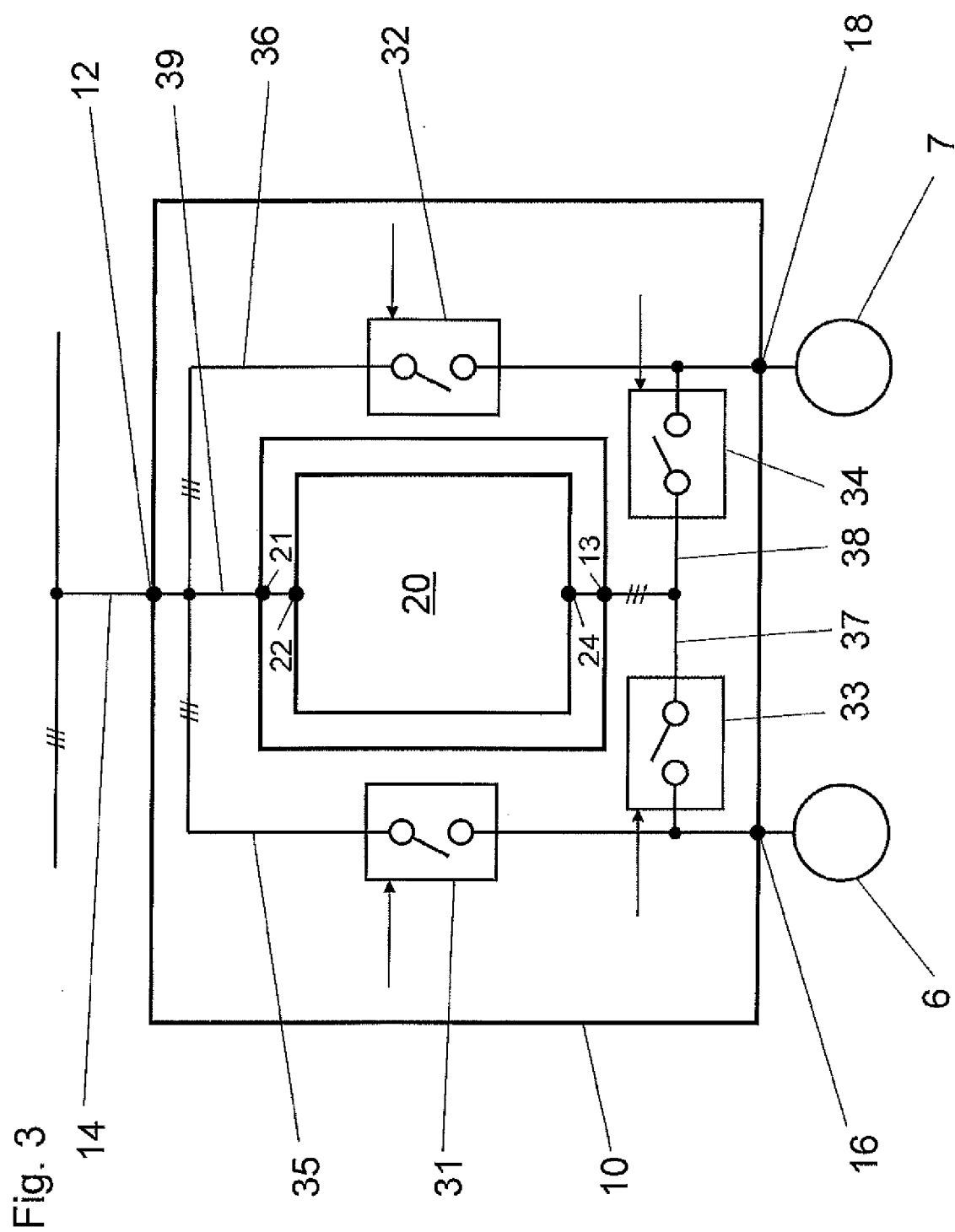
45

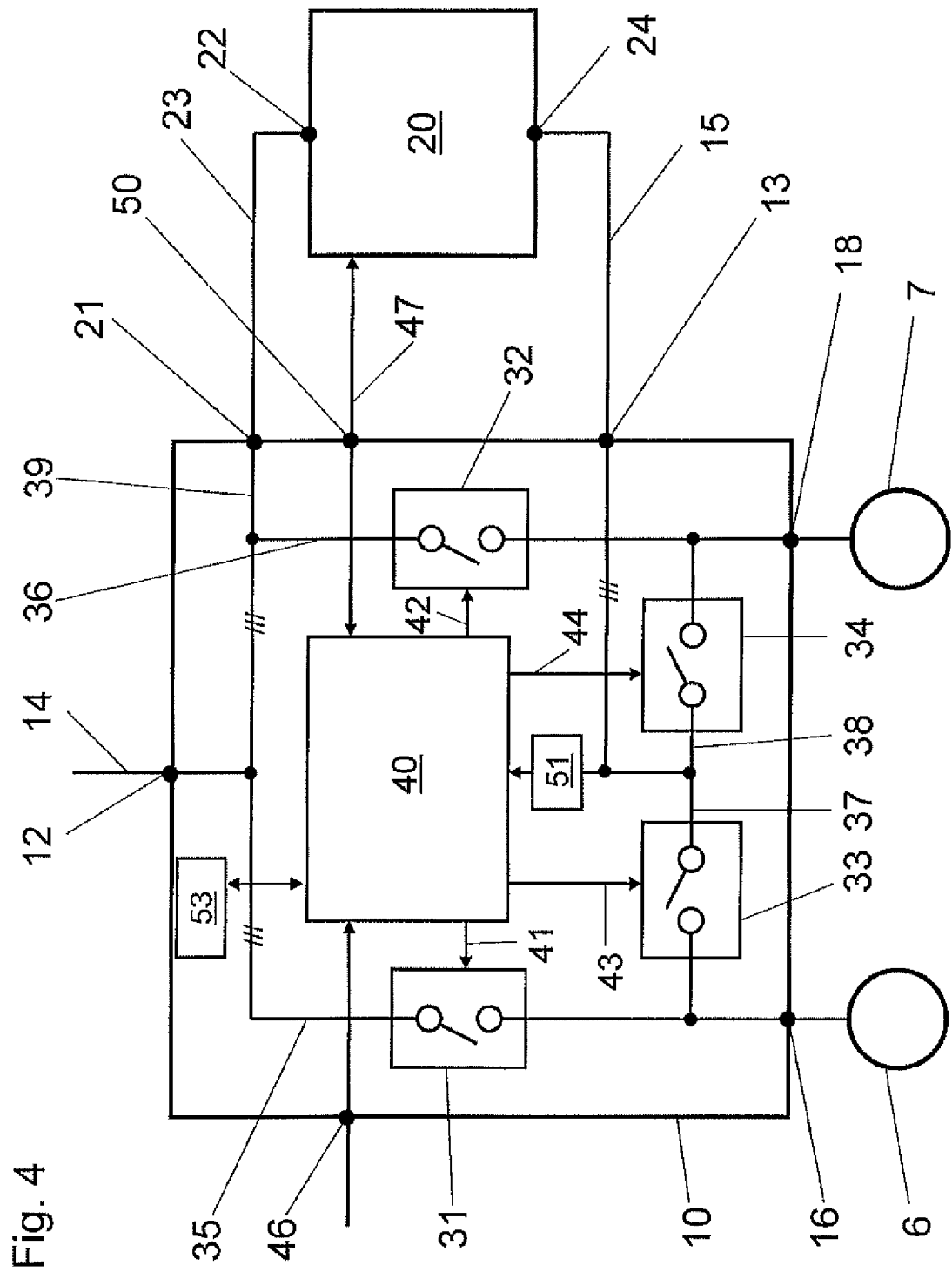
50

55









**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 2007118706 A1 [0002] [0024]
- DE 102006018025 A1 [0002]
- US 5522707 A [0003]
- EP 0735273 A1 [0004]
- US 20060256912 A1 [0005]
- US 20060072262 A1 [0006]