

(19)



(11)

EP 2 129 846 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
24.11.2010 Patentblatt 2010/47

(51) Int Cl.:
E04G 21/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08715841.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/001244

(22) Anmeldetag: **18.02.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/104299 (04.09.2008 Gazette 2008/36)

(54) **AUSSENRÜTTLER MIT BETRIEBSANZEIGE**

OUTSIDE CONCRETE VIBRATOR HAVING AN OPERATION DISPLAY

VIBREUR EXTÉRIEUR À INDICATEUR DE FONCTIONNEMENT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **27.02.2007 DE 102007009508**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.12.2009 Patentblatt 2009/50

(73) Patentinhaber: **Wacker Neuson SE
80809 München (DE)**

(72) Erfinder: **STEFFEN, Michael
80796 München (DE)**

(74) Vertreter: **Müller - Hoffmann & Partner
Patentanwälte
Innere Wiener Strasse 17
81667 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-C1- 10 124 145 DE-U1- 20 011 938
FR-A- 2 715 424 JP-A- 2002 322 812
US-A- 3 866 480**

EP 2 129 846 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] Außenrüttler sind hinlänglich bekannt und werden in der Regel an der Außenseite von Betonschalungen zur Herstellung von Betonfertigteilen eingesetzt, um durch Aufbringen von Schwingungen bzw. Rüttelkräften eine geforderte Entlüftung und damit Verdichtung des noch flüssigen Betons in der Schalung zu erreichen. Ein Außenrüttler ist meist relativ einfach aufgebaut und weist einen durch einen Elektromotor antreibbaren Schwingungserreger, z. B. eine Unwuchtelle, auf. Der Schwingungserreger und der Elektromotor sind auf einem das Gehäuse bildenden Träger angeordnet, der an der Betonschalung befestigbar ist.

[0002] Bekannte Außenrüttler weisen eine mit höherer als Netzfrequenz angetriebene Asynchronmaschine auf, die die Motorwelle und damit die Unwuchten in Drehung versetzt und dadurch eine Vibration des gesamten Außenrüttlers erzeugt, die sich über den Träger auf die Betonschalung überträgt. Typische Außenrüttler werden mit einer Sonderspannung im Bereich von 36 V bis 250 V und einer elektrischen Sonderfrequenz zwischen 50 Hz und 240 Hz angetrieben. Die Sonderfrequenz kann über einen Motorgenerator, einen statischen Frequenzumformer u. Ä. zur Verfügung gestellt werden.

[0003] Fig. 6 zeigt in schematischer Form eine Seitenansicht auf eine Betonschalung 1, auf der exemplarisch drei bekannte Außenrüttler 2 angebracht sind. Jeder Außenrüttler 2 weist in der Mitte einen Elektromotor 3 auf, der eine nicht dargestellte Motorwelle drehend antreibt, auf deren Enden Unwuchtmassen 4 befestigt sind. Die Unwuchtmassen 4 und der Elektromotor 3 sind üblicherweise durch Abdeckungen abgedeckt und daher nicht frei sichtbar. Jeder Elektromotor 3 wird über eine elektrische Zuleitung 5 mit Strom versorgt. Die elektrische Zuleitung 5 ist in Fig. 6 exemplarisch durch drei Stromzuführungen 6 dargestellt, die die drei Phasen eines Dreiphasenantriebs wiedergeben sollen. Der Elektromotor 3 und die Unwuchtmasse 4 sind in einem Gehäuse untergebracht, das zusammen mit einer damit verbundenen Tragstruktur einen Träger 7 bildet, über den der Außenrüttler 2 mit der Betonschalung 1 verbunden ist.

[0004] Die Außenrüttler müssen meist in großer Eile auf den Außenseiten der Betonschalung angebracht werden. Zur elektrischen Versorgung werden Verlängerkabel, Schaltschränke und Umformer mit in der Regel nicht bekanntem elektrischem Drehsinn der Phasen eingesetzt. Dabei können Verbindungs- und Funktionsfehler aufgrund von losen Kabeln, nicht geschlossenen Schaltern, Defekten sowie falsch montierten oder entgegen einer vorgegebenen Hauptdrehrichtung drehenden Außenrüttlern auftreten. Diese Fehler sind für den Bediener kaum erkennbar, da ein Außenrüttler keine von außen sichtbaren, sich bewegenden Teile aufweist. Zum Beispiel ist es kaum möglich, einen defekten oder nicht ordnungsgemäß mit Strom versorgten Außenrüttler in einer Gerätegruppe von mehreren Außenrüttlern an einer Betonschalung zu erkennen. Gerade bei größeren Scha-

lungen muss jedoch eine Mehrzahl von Außenrüttlern eingesetzt werden, wobei zur Erzielung eines ausreichenden Arbeitsergebnisses sämtliche Außenrüttler in der gewünschten Weise arbeiten müssen. Sofern ein Außenrüttler nicht bestimmungsgemäß arbeitet, kann das Arbeitsergebnis leiden.

[0005] Außenrüttler werden funktionsmäßig häufig in einer Gruppe zusammengefasst, die mit Hilfe von Unterverteilungen elektrisch versorgt wird, wobei ein zentrales Gruppenkabel die Unterverteilung mit z. B. einem gemeinsamen Frequenzumformer verbindet. Dadurch ist es nicht möglich, die Arbeitsweise und Funktion eines einzelnen Außenrüttlers zu überwachen.

[0006] Aufgrund des einfachen Aufbaus und des verhältnismäßig geringen Werts eines Außenrüttlers sind komplexe Überwachungsschaltungen wirtschaftlich kaum darstellbar.

[0007] Aus der FR 2 715 424 A ist ein Außenrüttler zum Befestigen an einer Betonschalung mit einem durch einen Elektromotor antreibbaren Schwingungserreger bekannt.

[0008] In der JP 2002 322812 A wird ein Innenrüttler mit einem Sensor zum Erfassen eines Stromzustands beschrieben.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Außenrüttler mit individueller Betriebsanzeige anzugeben, die nur geringfügige

[0010] Mehrkosten verursacht und einfach handhabbar ist.

[0011] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Außenrüttler nach Patentanspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterentwicklungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0012] Ein Außenrüttler zum Befestigen an einer Betonschalung weist einen durch einen Elektromotor antreibbaren Schwingungserreger, einen den Schwingungserreger tragenden, an der Betonschalung befestigbaren Träger und eine wenigstens eine Stromzuführung aufweisende elektrische Zuleitung zu dem Elektromotor auf. Weiterhin ist eine Detektionseinrichtung zum induktiven Erfassen eines Stromzustands in der Stromzuführung sowie eine Anzeigeeinrichtung zum Anzeigen eines dem erfassten Stromzustand entsprechenden optischen Signals vorgesehen.

[0013] Mit Hilfe der induktiv wirkenden Detektionseinrichtung ist es möglich, die Stromzuführung ohne besondere bauliche Maßnahmen zu überwachen. Vielmehr kann der Außenrüttler in ansonsten bekannter Weise aufgebaut werden. Die Detektionseinrichtung lässt sich nachträglich außen an die Stromzuführung anbringen. Je nach Definition der Anzeigeeinrichtung lässt sich dann der von der Detektionseinrichtung erfasste Stromzustand visualisieren.

[0014] Als Stromzustand gilt in diesem Zusammenhang das Vorhandensein eines elektrischen Stroms (EIN/AUS), die Stromstärke, die Stromfrequenz oder die Stromphase des in der Stromzuführung fließenden Stroms. Weiterhin gilt - wie später noch erläutert wird -

als Stromzustand auch das Relativverhältnis von Zuständen in mehreren, einen gemeinsamen Außenrüttler versorgenden Stromzuführungen. Mit Hilfe der induktiven Erfassung ist es ohne weiteres möglich, diese Parameter zu bestimmen.

[0015] Die Detektionseinrichtung kann eine Auswerteeinrichtung aufweisen, zum Auswerten des erfassten Stromzustands und zum Ansteuern der Anzeigeeinrichtung entsprechend dem erfassten Stromzustand gemäß vorgegebenen Regeln. Auf diese Weise lässt sich das Vorhandensein von Strom, aber auch die Stromstärke, Stromfrequenz oder gegebenenfalls Stromphase anzeigen. Als Anzeige eignen sich z. B. Kontrollleuchten, LEDs, etc.

[0016] Die Zuleitung zu dem Elektromotor kann mehrere Stromzuführungen aufweisen, wobei durch die Detektionseinrichtung die Stromzustände in mehreren, gegebenenfalls in allen der Stromzuführungen induktiv erfassbar sind. Durch die Auswerteeinrichtung sind die jeweiligen Stromzustände auswertbar und in Form eines einheitlichen, gemeinsamen optischen Signals durch die Anzeigeeinrichtung anzeigbar.

[0017] Insbesondere ist auf diese Weise durch die Auswerteeinrichtung die relative Lage von Stromphasen von verschiedenen Stromzuführungen und/oder das Vorhandensein von elektrischem Strom in sämtlichen für den Betrieb des Elektromotors erforderlichen Stromzuführungen erkennbar. Die Auswerteeinrichtung kann demnach die Stromzustände zunächst einzeln erfassen und danach zueinander in Beziehung setzen. Aufgrund der relativen Lage der Stromphasen lässt sich z. B. die Drehrichtung des Elektromotors bestimmen. Ebenso kann durch Überprüfen der für den Betrieb des Elektromotors erforderlichen Stromzuführungen festgestellt werden, ob der Elektromotor ausreichend, z. B. auf allen Phasen, mit Strom versorgt wird. Dadurch lässt sich ein sicherer, bestimmungsgemäßer Betrieb des Außenrüttlers gewährleisten.

[0018] In der Auswerteeinrichtung kann eine Regel abgebildet sein, wonach bei einem bestimmten Stromzustand in einer einzelnen Stromzuführung und/oder bei bestimmten Stromzuständen in mehreren Stromzuführungen ein der Regel entsprechendes optisches Signal über die Anzeigeeinrichtung anzeigbar ist. Im einfachsten Fall wird lediglich der Schaltzustand (EIN/AUS) festgestellt. Ebenso kann aufgrund der Stromfrequenz die Drehzahl des Elektromotors ermittelt werden. Aufgrund der Lage von Stromphasen von verschiedenen Stromzuführungen lässt sich der Drehsinn der Motorwelle durch die Auswerteeinrichtung bestimmen. Durch Erfassen der Stromstärke lässt sich bei Überschreiten eines Grenzwerts eine Überlast des Elektromotors erkennen und gegebenenfalls mit Hilfe der Anzeigeeinrichtung anzeigen.

[0019] Die elektrische Zuleitung bzw. die Stromzuführung kann durch einen Klemmkasten geführt werden. Die Detektionseinrichtung kann dann in dem Klemmkasten angeordnet sein. Dabei ist zu berücksichtigen, dass auch

herkömmliche Außenrüttler bereits üblicherweise einen Klemmkasten aufweisen, von dem die elektrische Zuleitung abgeht. Der Klemmkasten ist meist direkt an dem Träger bzw. an dem zu dem Träger gehörenden Gehäuse des Außenrüttlers befestigt. Die Detektionseinrichtung lässt sich in einfacher Weise in oder an dem Klemmkasten anordnen. Da die Zuleitungen im Klemmkasten einfach zugänglich sind, lässt sich die induktiv wirkende Detektionseinrichtung einfach realisieren. Insbesondere lassen sich Spulen, die zur Detektionseinrichtung gehören, leicht an den Stromzuführungskabeln platzieren.

[0020] Ebenso ist es möglich, dass die elektrische Zuleitung einen Anschlussstecker aufweist und dass die Detektionseinrichtung in dem Anschlussstecker angeordnet ist. Da die Detektionseinrichtung kaum Bauraum beansprucht, ist es ohne weiteres möglich, die Detektionseinrichtung vollständig in dem Anschluss- bzw. Netzstecker unterzubringen. Auch die Anzeigeeinrichtung kann in den Anschlussstecker integriert werden, wobei gegebenenfalls eine Signalleuchte oder -LED, in dem Gehäuse des Anschlusssteckers vorzusehen ist.

[0021] Alternativ ist es möglich, die Detektionseinrichtung vollständig in der elektrischen Zuleitung, d. h. in dem Zuleitungskabel anzuordnen.

[0022] Die Detektionseinrichtung, die Auswerteeinrichtung und die Anzeigeeinrichtung sind induktiv durch einen Strom versorgbar, der durch die von der Detektionseinrichtung überwachten Stromzuführungen fließt. Auf diese Weise ist es nicht erforderlich, eine zusätzliche Stromversorgung für die Einrichtungen bereitzustellen. Vielmehr reicht der zu dem Elektromotor des Außenrüttlers geführte Strom aus, über induktive Erregung die Strom- bzw. Spannungsversorgung der Einrichtungen sicherzustellen. Auch dadurch ist es sehr leicht möglich, die Detektions-, Auswerte- und Anzeigeeinrichtungen nachzurüsten, ohne die elektrische Zuleitung des Außenrüttlers verändern zu müssen und ohne in das bestehende System einzugreifen.

[0023] Die Anzeigeeinrichtung kann in der Nähe der Detektionseinrichtung, aber auch davon entfernt vorgesehen sein. Zum Beispiel kann die Anzeigeeinrichtung an dem Träger in einem Bereich platziert werden, der vom Bediener besonders gut einsehbar ist.

[0024] Zusätzlich kann die Detektionseinrichtung auch noch zum Erfassen eines Spannungszustands in der Stromzuführung bzw. in der elektrischen Zuführung ausgebildet sein. Dabei kann die Klemmenspannung galvanisch, kapazitiv, induktiv oder über ein spannungsabhängig wirkendes Koppellement wie z. B. eine Lichtquelle, Optokoppler etc. detektiert werden. So kann in vorteilhafter Weise die Klemmenspannung berührungslos, also ohne direkten Kontakt mit den Leitern erfasst werden. Die zusätzliche Erfassung der Spannung ermöglicht es, Anhaltspunkte oder Grenzwerte für die Leistung oder die Impedanz zu ermitteln.

[0025] Dementsprechend kann auch die Auswerteeinrichtung zusätzlich zum Auswerten des erfassten Spannungszustands und zum Ansteuern der Anzeigeeinrich-

tung entsprechend dem erfassten Spannungszustand ausgebildet sein. Die Auswertung des Spannungszustands erfolgt allerdings immer im Zusammenhang mit einer Auswertung des Stromzustands. Die derart bestimmte Spannung und somit auch die Leistung können mit Hilfe der Anzeigeeinrichtung angezeigt werden.

[0026] Diese und weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung werden nachfolgend anhand von Beispielen unter Zuhilfenahme der begleitenden Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 die elektrische Versorgung eines Elektromotors in einem Außenrüttler mit induktiv betriebener Betriebsanzeige;

Fig. 2 eine andere Ausführungsform der Betriebsanzeige;

Fig. 3 eine weitere Ausführungsform der Betriebsanzeige;

Fig. 4 wiederum eine andere Ausführungsform der Betriebsanzeige;

Fig. 5 eine andere Ausführungsform der Betriebsanzeige; und

Fig. 6 einen schematischen Aufbau einer Betonerschaltung mit drei daran befestigten Außenrüttlern.

[0027] Für einen bekannten Außenrüttler, wie er z. B. oben anhand von Fig. 6 beschrieben wurde, wird eine induktiv versorgte Betriebsanzeige vorgeschlagen. Nachfolgend werden Merkmale, die auch bereits bei einem bekannten Außenrüttler vorhanden sind, mit den gleichen Bezugszeichen versehen, wie oben in Fig. 6.

[0028] In den Fig. 1 bis 5 wird jeweils ein Elektromotor 3 schematisch gezeigt, zusammen mit einer elektrischen Zuleitung 5, in der drei Stromzuführungen 6 mit der Phasenbenennung U, V, W vorgesehen sind.

[0029] Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung die in der elektrischen Zuleitung 5 untergebrachten, jeweils eine Stromzuführung bildenden drei Phasen U, V, W, die zu dem Elektromotor 3 geführt werden. Die Stromzuführung W ist von einer zu einer Detektionseinrichtung gehörenden Spule 10 umfasst, durch die induktiv eine Spannung erzeugt werden kann. Mit Hilfe der Spannung wird eine als Anzeigeeinrichtung dienende Leuchtdiode 11 betrieben.

[0030] Wenn ein Strom durch die Stromzuführung W zum Elektromotor 3 fließt, wird somit induktiv ein Strom in der Spule 10 generiert, der zum Betreiben der Leuchtdiode 11 ausreicht, so dass die Leuchtdiode 11 aufleuchtet. Selbstverständlich kann die Detektionseinrichtung außer der Spule 10 noch weitere, insbesondere elektronische Bauteile zum Betreiben und Ansteuern der Leuchtdiode 11 aufweisen. Auf diese Weise lässt sich

sehr einfach darstellen, dass die Stromzuführung W von einem elektrischen Strom durchströmt wird. Gleiches lässt sich selbstverständlich auch für die Stromzuführungen U und V realisieren.

[0031] Fig. 2 zeigt in vereinfachter Darstellung eine andere Ausführung. Hier weist die Detektionseinrichtung außer der Spule 10 einen als Auswerteeinrichtung 12 dienenden Mikroprozessor 12 auf. Mit Hilfe des Mikroprozessors 12 ist es möglich, nicht nur das Vorhandensein von Strom in der Stromzuführung W festzustellen. Über die Frequenz der Phase in der Stromzuführung W kann darüber hinaus auch die Ansteuerfrequenz für den Elektromotor 3 bestimmt und über eine Anzeigeeinrichtung 13 dargestellt werden. Bei der Anzeigeeinrichtung 13 kann es sich ebenfalls um eine oder mehrere Leuchtdioden 11 handeln. Je nach Programm bzw. Arbeitsregel, die in dem Mikroprozessor 12 hinterlegt ist, kann bei Erreichen einer vorgegebenen Nennfrequenz die Anzeigeeinrichtung 13 betrieben werden. Auf diese Weise kann z. B. angezeigt werden, ob der Elektromotor 3 eine Drehzahl im vorgegebenen Nennbereich oder außerhalb des Nennbereichs aufweist.

[0032] Fig. 3 zeigt eine andere Ausführungsform, bei der zwei Stromzuführungen, nämlich die Stromzuführungen U und W mit Hilfe von Spulen 10 und einem Mikroprozessor 12 überwacht werden. Auch hier bilden die Spule 10 und der Mikroprozessor 12 die Detektionseinrichtung. Es ist damit nicht nur möglich, das Vorhandensein eines elektrischen Stroms in den beiden Stromzuführungen U, W festzustellen. Zusätzlich können auch die Motorphasen in den Stromzuführungen U, W erfasst und in zeitliche Relation zueinander gesetzt werden. Aufgrund des Verhältnisses der einzelnen Phasen lässt sich der Drehsinn der Motorwelle im Elektromotor 3 feststellen. Dementsprechend kann die Anzeigeeinrichtung 13 betrieben werden, um z. B. die Drehrichtung der Motorwelle oder den korrekten Drehsinn der Motorwelle nach außen anzuzeigen.

[0033] Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform, bei der mit Hilfe des Mikroprozessors 12 die Stromstärke in der Stromzuführung W erfasst und mit einem vorgegebenen Nenn- bzw. Standardwert verglichen wird. Sofern der tatsächliche, mit Hilfe der Spule 10 erfasste Stromwert innerhalb zulässiger Toleranzgrenzen dem Nennwert entspricht, kann die Anzeigeeinrichtung 13 diesen Sachverhalt nach außen dokumentieren. Ebenso kann die Anzeigeeinrichtung 13 aber auch eine unzulässige Abweichung kenntlich machen. Zu diesem Zweck kann z. B. eine zu der Anzeigeeinrichtung 13 gehörende Leuchtdiode blinkend betrieben werden. Der Bediener wird dadurch darauf hingewiesen, dass der Strombelag in der Stromzuführung W zu groß oder zu klein ist. Ebenso lässt sich auf diese Weise eine Überlast- oder Fehleranzeige realisieren.

[0034] In Fig. 5 ist wiederum eine andere Ausführungsform dargestellt, bei der das Vorhandensein aller Motorphasen U, V, W mit Hilfe von drei Spulen 10 erfasst wird. Der Mikroprozessor 12 wertet die Signale von den Spu-

len 10 aus und kann auf diese Weise feststellen, dass alle Stromzuführungen U, V, W tatsächlich Strom zuführen. Ein entsprechendes Signal kann dann über die Anzeigeeinrichtung 13 ausgegeben werden.

[0035] Bei allen beschriebenen Ausführungsbeispielen erfolgt die Spannungsversorgung der Detektionseinrichtung, also der Spulen 10 und des Mikroprozessors 12 mit Hilfe des Stroms, der in den Spulen 10 induziert wird. Auch die für den Betrieb der Anzeigeeinrichtung 13 erforderliche Spannung wird dadurch bereitgestellt. Somit benötigen weder die Detektionseinrichtung 10, 12 noch die Anzeigeeinrichtung 13 oder die Leuchtdiode 11 eine eigene Spannungsversorgung.

[0036] Bei den Ausführungsbeispielen wurde teilweise nur eine Stromzuführung ausgewertet. Selbstverständlich können auch andere oder sämtliche Stromzuführungen U, V, W erfasst und ausgewertet werden.

[0037] Der Betreiber des erfindungsgemäßen Außenrüttlers erhält im einfachsten Fall die Anzeige der Betriebsbereitschaft und somit eine einfache Kontrolle der Funktion des Außenrüttlers. Je nach Ausbaustufe des Systems ist auch eine Anzeige der Drehrichtung des Außenrüttlers sowie die Anzeige von möglichen Geräte- und Stromversorgungsfehlern darstellbar.

Patentansprüche

1. Außenrüttler zum Befestigen an einer Betonschalung (1); mit

- einem Elektromotor (3);
- einem durch den Elektromotor (3) antreibbaren Schwingungserreger (4);
- einem den Schwingungserreger (4) tragenden, an der Betonschalung (1) befestigbaren Träger (7); und
- einer wenigstens eine Stromzuführung (6) aufweisenden elektrischen Zuleitung (5) zu dem Elektromotor (3);

gekennzeichnet durch

- eine Detektionseinrichtung (10, 12) zum induktiven Erfassen eines Stromzustands in der Stromzuführung (6);
- eine Anzeigeeinrichtung (11, 13) zum Anzeigen eines dem erfassten Stromzustand entsprechenden optischen Signals.

2. Außenrüttler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stromzustand ein Parameter ist, ausgewählt aus der Gruppe: Vorhandensein eines elektrischen Stroms, Stromstärke, Stromfrequenz, Stromphase.

3. Außenrüttler nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Detektionseinrichtung eine Auswerteeinrichtung (12) aufweist, zum Auswerten des erfassten Stromzustands und zum Ansteuern

der Anzeigeeinrichtung (13) entsprechend dem erfassten Stromzustand.

4. Außenrüttler nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Zuleitung (5) zu dem Elektromotor (3) mehrere Stromzuführungen (6) aufweist;
- durch die Detektionseinrichtung (10, 12) die Stromzustände in mehreren der Stromzuführungen (6) induktiv erfassbar ist; und dass
- durch die Auswerteeinrichtung (12) die jeweiligen Stromzustände auswertbar und in Form eines einheitlichen optischen Signals durch die Anzeigeeinrichtung (13) anzeigbar sind.

5. Außenrüttler nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Auswerteeinrichtung (12) die relative Lage von Stromphasen von verschiedenen Stromzuführungen (6) und/oder das Vorhandensein von elektrischem Strom in sämtlichen für den Betrieb des Elektromotors (3) erforderlichen Stromzuführungen (6) erkennbar ist.

6. Außenrüttler nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Auswerteeinrichtung (12) eine Regel abgebildet ist, wonach bei einem bestimmten Stromzustand in einer einzelnen Stromzuführung (6) und/oder bei bestimmten Stromzuständen in mehreren Stromzuführungen (6) ein der Regel entsprechendes optisches Signal über die Anzeigeeinrichtung (13) anzeigbar ist.

7. Außenrüttler nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die elektrische Zuleitung (5) durch einen Klemmkasten geführt wird; und dass
- die Detektionseinrichtung (10, 12) in dem Klemmkasten angeordnet ist.

8. Außenrüttler nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Klemmkasten an dem Träger (7) befestigt ist.

9. Außenrüttler nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die elektrische Zuleitung (5) einen Anschlussstecker aufweist; und dass
- die Detektionseinrichtung (10, 12) in dem Anschlussstecker angeordnet ist.

10. Außenrüttler nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Detektionseinrichtung (10, 12) vollständig in der elektrischen Zuleitung (5) angeordnet ist.

11. Außenrüttler nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Detektionseinrichtung (10), die Auswerteeinrichtung (12) und die Anzeigeeinrichtung (13) induktiv durch einen Strom versorgbar sind, der durch die von der Detektionseinrichtung (10) überwachte Stromzuführung fließt.
12. Außenrüttler nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzeigeeinrichtung (13) an dem Träger (7) vorgesehen ist.
13. Außenrüttler nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Detektionseinrichtung (10, 12) zusätzlich zum Erfassen eines Spannungszustands in der Stromzuführung (6) und/oder in der elektrischen Zuleitung (5) ausgebildet ist.
14. Außenrüttler nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswerteeinrichtung (12) zusätzlich zum Auswerten des erfassten Spannungszustands und zum Ansteuern der Anzeigeeinrichtung (13) entsprechend dem erfassten Spannungszustand ausgebildet ist.

Claims

1. External vibrator for attachment to concrete formwork (1); having
 - an electric motor (3);
 - an oscillation exciter (4) which can be driven by the electric motor (3);
 - a bracket (7) which supports the oscillation exciter (4) and can be attached to the concrete formwork (1); and
 - an electrical supply line (5), which comprises at least one current supply line (6), leading to the electric motor (3);**characterised by**
 - a detection device (10, 12) for inductively detecting a current status in the current supply line (6);
 - a display device (11, 13) for displaying an optical signal corresponding to the detected current status.
2. External vibrator as claimed in claim 1, **characterised in that** the current status is a parameter selected from the following group: presence of an electrical current, current strength, current frequency, current phase.
3. External vibrator as claimed in claim 1 or 2, **characterised in that** the detection device comprises an evaluation device (12) for evaluating the detected current status and for controlling the display device (13) corresponding to the detected current status.
4. External vibrator as claimed in claim 3, **characterised in that**
 - the supply line (5) leading to the electric motor (3) comprises several current supply lines (6);
 - the current statuses in several of the current supply lines (6) can be inductively detected by means of the detection device (10, 12); and that
 - the respective current statuses can be evaluated by means of the evaluation device (12) and can be displayed in the form of a uniform optical signal by means of the display device (13).
5. External vibrator as claimed in claim 3 or 4, **characterised in that** the relative position of current phases of various current supply lines (6) and/or the presence of electrical current in all current supply lines (6) required for operation of the electric motor (3) can be identified by means of the evaluation device (12).
6. External vibrator as claimed in any one of claims 3 to 5, **characterised in that** a rule is indicated in the evaluation device (12), according to which in the case of a specific current status in an individual current supply line (6) and/or in the case of specific current statuses in several current supply lines (6) an optical signal corresponding to the rule can be displayed via the display device (13).
7. External vibrator as claimed in any one of claims 1 to 6, **characterised in that**
 - the electrical supply line (5) is guided through a terminal box; and that
 - the detection device (10, 12) is disposed in the terminal box.
8. External vibrator as claimed in claim 7, **characterised in that** the terminal box is attached to the bracket (7).
9. External vibrator as claimed in any one of claims 1 to 6, **characterised in that**
 - the electrical supply line (5) comprises a connector plug; and that
 - the detection device (10, 12) is disposed in the connector plug.
10. External vibrator as claimed in any one of claims 1 to 9, **characterised in that** the detection device (10, 12) is disposed completely in the electrical supply line (5).
11. External vibrator as claimed in any one of claims 1 to 10, **characterised in that** the detection device (10), the evaluation device (12) and the display de-

vice (13) can be supplied inductively by a current which flows through the current supply line which is monitored by the detection device (10).

12. External vibrator as claimed in any one of claims 1 to 11, **characterised in that** the display device (13) is provided on the bracket (7). 5
13. External vibrator as claimed in any one of claims 1 to 12, **characterised in that** the detection device (10, 12) is formed in addition for detecting a voltage status in the current supply line (6) and/or in the electrical supply line (5). 10
14. External vibrator as claimed in claim 13, **characterised in that** the evaluation device (12) is formed in addition for evaluating the detected voltage status and for controlling the display device (13) corresponding to the detected voltage status. 15

Revendications

1. Vibreur extérieur destiné à être fixé sur un coffrage en béton (1) ; 25
comprenant
- un moteur électrique (3) ;
 - un oscillateur (4) pouvant être entraîné par le moteur électrique (3) ;
 - un support (7) portant l'oscillateur (4) et pouvant être fixé sur le coffrage en béton (7) ; et
 - une ligne d'alimentation (5) électrique présentant au moins une arrivée de courant (6) pour le moteur électrique (3) ;
- caractérisé par**
- un dispositif de détection (10, 12) pour l'enregistrement inductif d'un état de courant dans l'arrivée de courant (6) ;
 - un dispositif d'affichage (11, 13) pour l'affichage d'un signal optique correspondant à l'état de courant enregistré. 30
2. Vibreur extérieur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'état de courant est un paramètre, sélectionné dans le groupe suivant : présence d'un courant électrique, intensité de courant, fréquence de courant, phase de courant. 35
3. Vibreur extérieur selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de détection présente un dispositif d'analyse (12), pour l'analyse de l'état de courant enregistré et pour l'activation du dispositif d'affichage (13) en fonction de l'état de courant enregistré. 40
4. Vibreur extérieur selon la revendication 3, **caractérisé en ce que**
- la ligne d'alimentation (5) au moteur électrique (3) présente plusieurs arrivées de courant (6) ;
 - les états de courant dans plusieurs des arrivées de courant (6) peuvent être enregistrés de façon inductive par le dispositif de détection (10, 12) ; et **en ce que**
 - les états de courant respectifs peuvent être analysés par le dispositif d'analyse (12) et peuvent être affichés sous la forme d'un signal optique homogène par le dispositif d'affichage (13). 45
5. Vibreur extérieur selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** la position relative de phases de courant de différentes arrivées de courant (6) et/ou la présence de courant électrique dans toutes les arrivées de courant (6) nécessaires pour le fonctionnement du moteur électrique (3) est/sont détectable(s) par le dispositif d'analyse (12). 50
6. Vibreur extérieur selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** une règle est illustrée dans le dispositif d'analyse (12), selon laquelle, pour un état de courant défini dans une arrivée de courant (6) individuelle et/ou pour certains états de courant dans plusieurs arrivées de courant (6), un signal optique correspondant à la règle peut être affiché au moyen du dispositif d'affichage (13). 55
7. Vibreur extérieur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que**
- la ligne d'alimentation (5) électrique est guidée par un coffret à bornes ; et **en ce que**
 - le dispositif de détection (10, 12) est disposé dans le coffret à bornes. 60
8. Vibreur extérieur selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le coffret à bornes est fixé sur le support (7). 65
9. Vibreur extérieur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que**
- la ligne d'alimentation (5) électrique présente une fiche de raccordement ; et **en ce que**
 - le dispositif de détection (10, 12) est disposé dans la fiche de raccordement. 70
10. Vibreur extérieur selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le dispositif de détection (10, 12) est disposé complètement dans la ligne d'alimentation (5) électrique. 75
11. Vibreur extérieur selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le dispositif de détection (10), le dispositif d'analyse (12) et le dispositif d'affichage (13) peuvent être alimentés de

façon inductive par un courant qui circule à travers l'arrivée de courant surveillée par le dispositif de détection (10).

12. Vibreur extérieur selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** le dispositif d'affichage (13) est prévu sur le support (7). 5
13. Vibreur extérieur selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** le dispositif de détection (10, 12) est réalisé en supplément pour la détection d'un état de tension dans l'arrivée de courant (6) et/ou dans la ligne d'alimentation (5) électrique. 10
14. Vibreur extérieur selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** le dispositif d'analyse (12) est réalisé en supplément pour l'analyse de l'état de tension enregistré et pour l'activation du dispositif d'affichage (13) en fonction de l'état de tension enregistré. 15 20

25

30

35

40

45

50

55

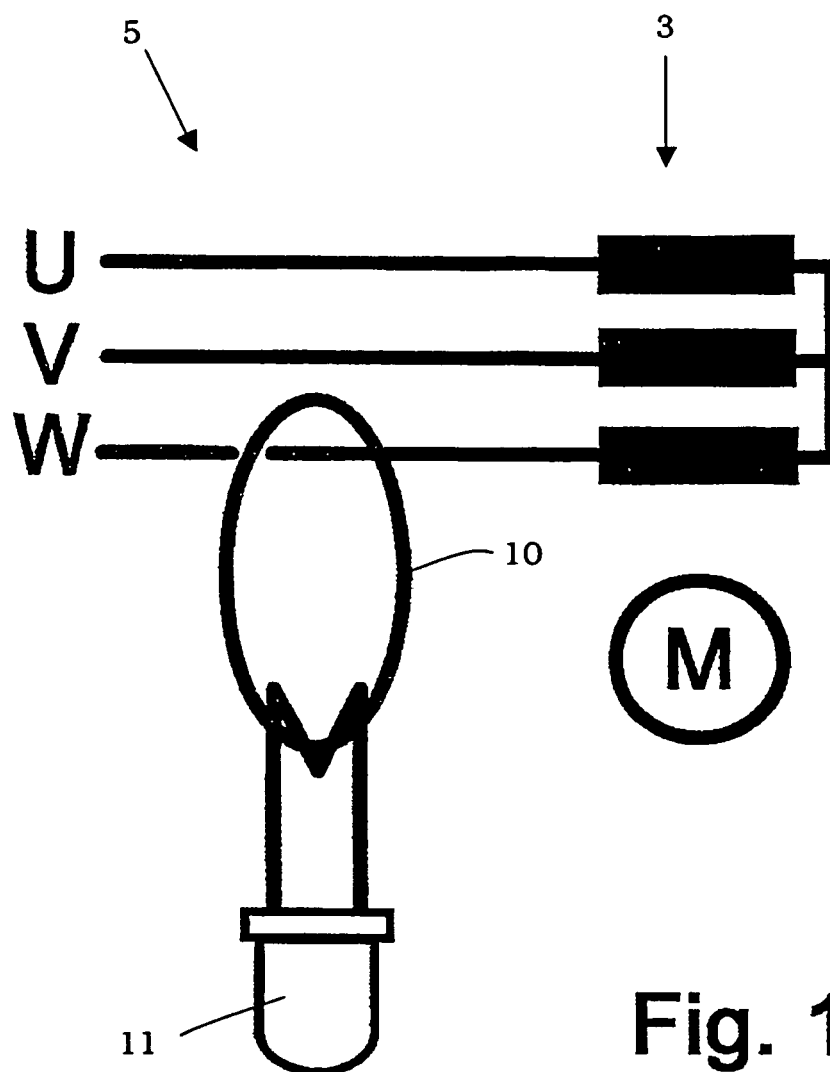


Fig. 1

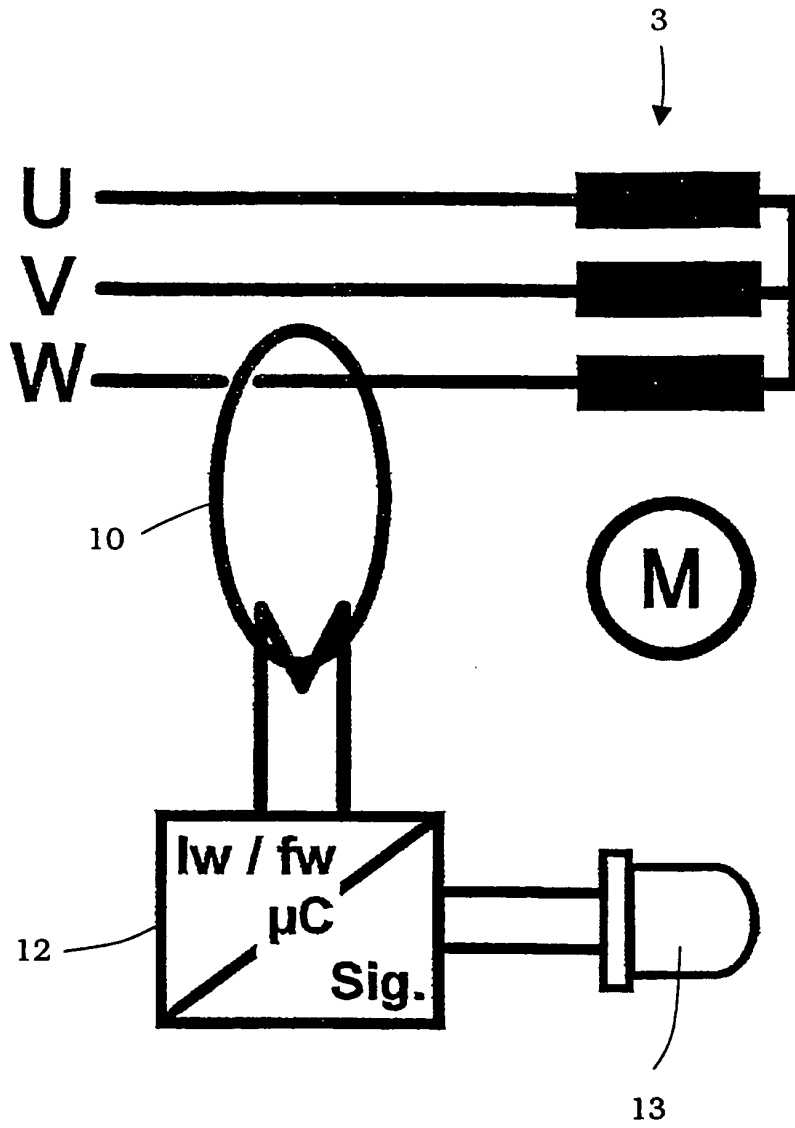


Fig. 2

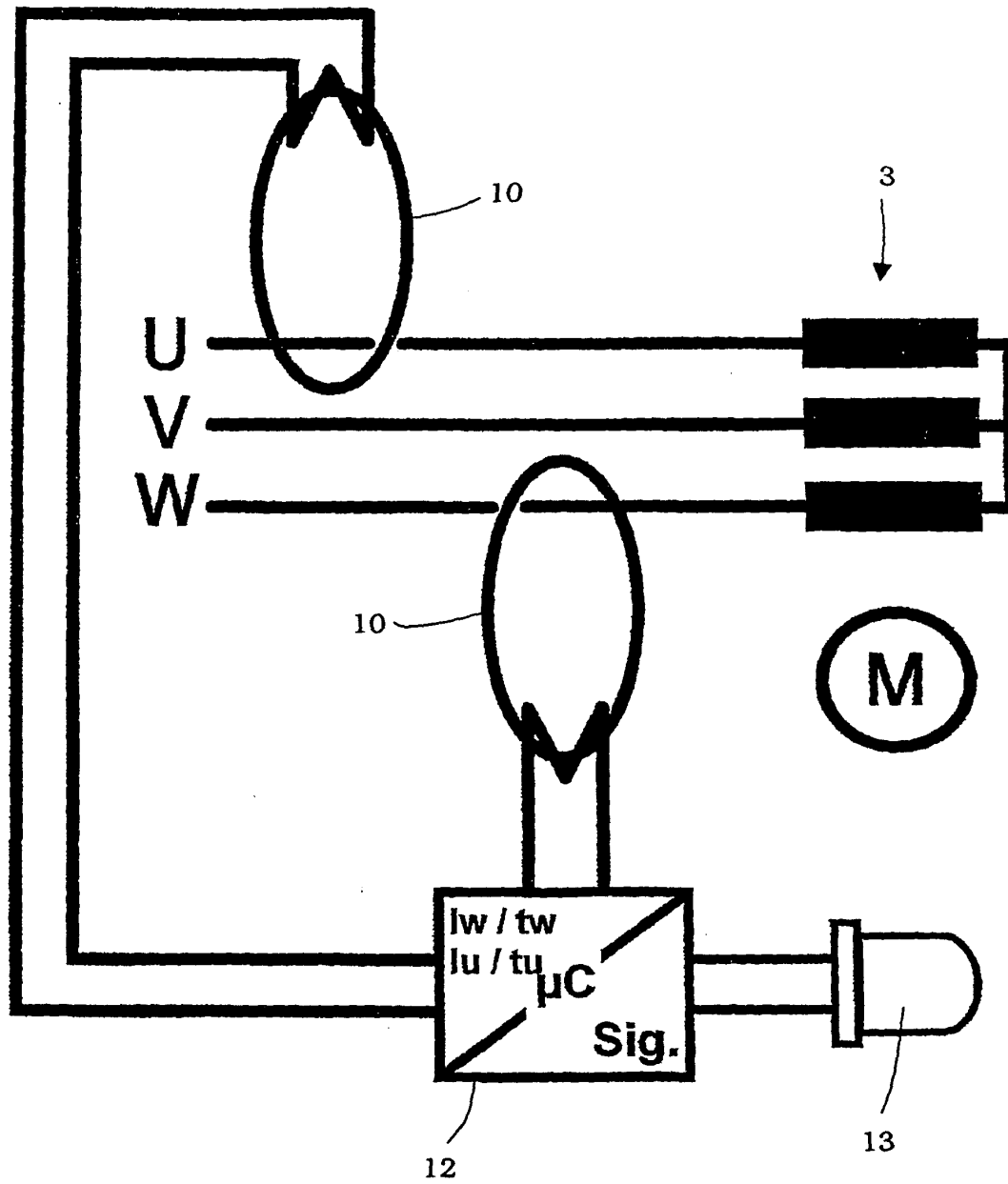


Fig. 3

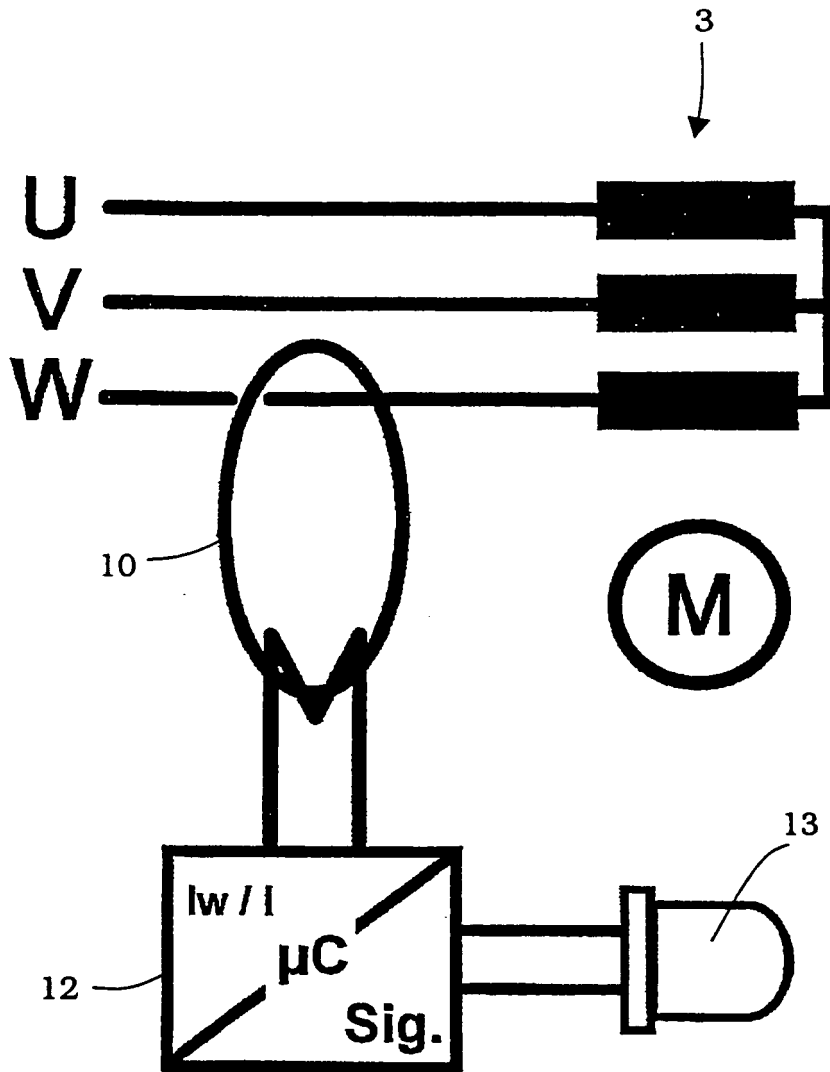
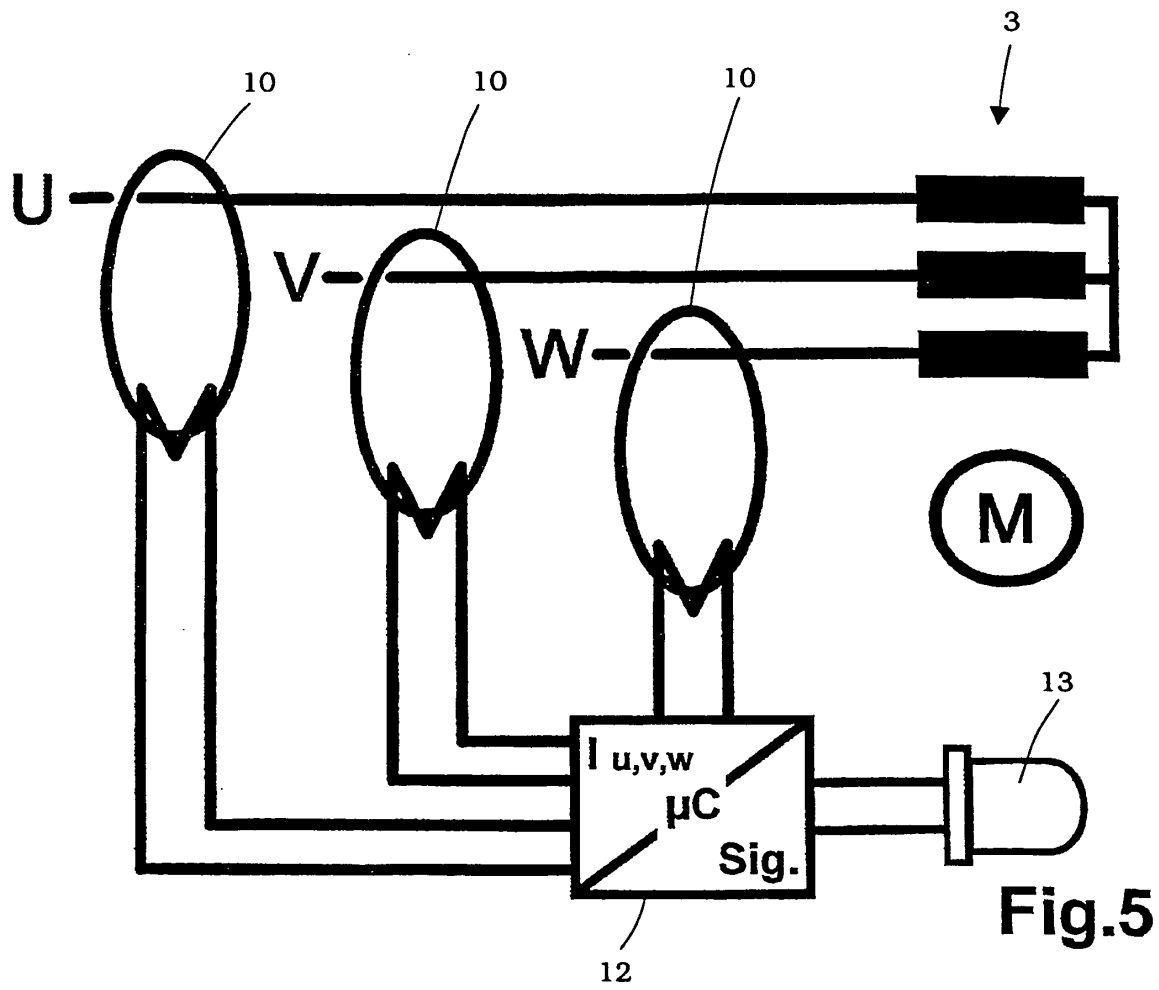


Fig. 4



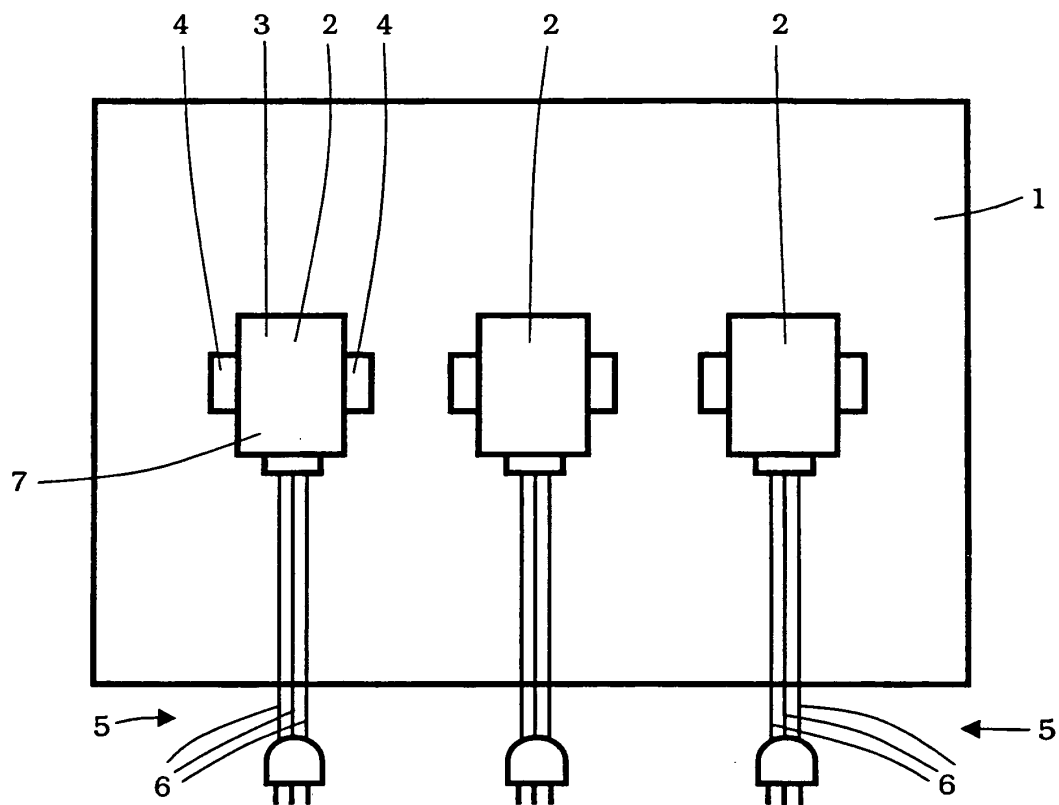


Fig. 6

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

- FR 2715424 A [0007]
- JP 2002322812 A [0008]