

(19)



(11)

EP 1 860 675 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

28.11.2007 Patentblatt 2007/48

(51) Int Cl.:

H01H 71/30 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **07008639.2**(22) Anmeldetag: **27.04.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK YU(30) Priorität: **23.05.2006 DE 102006024249**(71) Anmelder: **ABB PATENT GmbH****68526 Ladenburg (DE)**

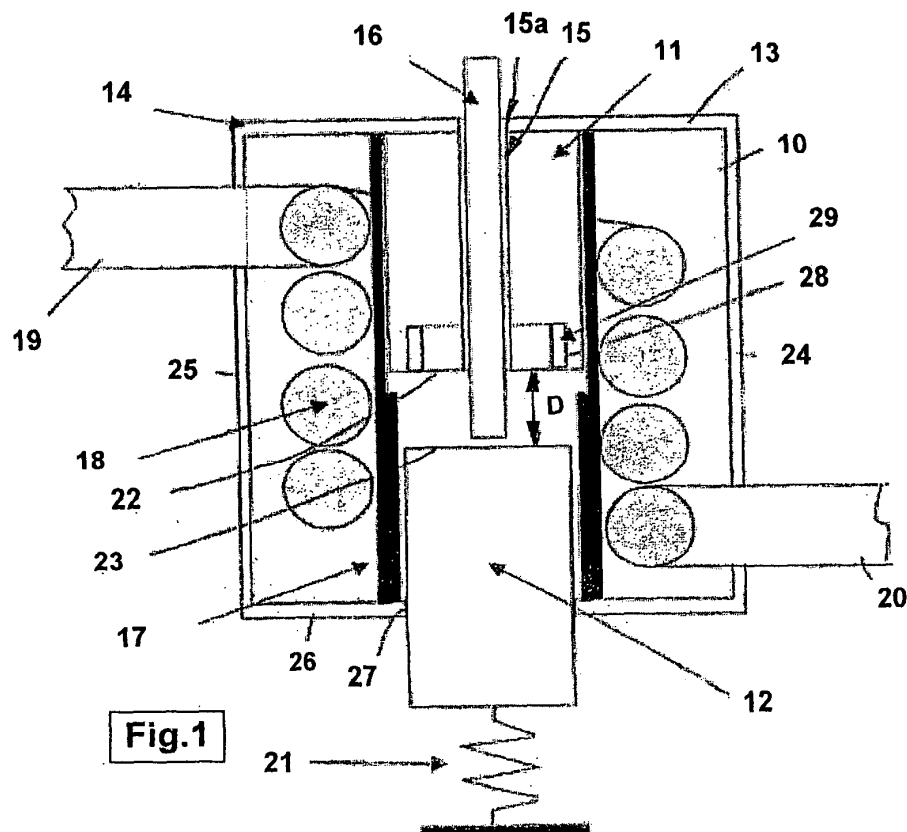
(72) Erfinder:

- **Pump, Wolfgang, Dipl.-Ing.**
09427 Ehrenfriedersdorf (DE)
- **Ritz, Roland**
69234 Dielheim (DE)

(74) Vertreter: **Miller, Toivo et al****ABB Patent GmbH
Postfach 1140
68520 Ladenburg (DE)**(54) **Leitungsschutzschalter**

(57) Leitungsschutzschalter, insbesondere selektiver Hauptleitungsschutzschalter, mit einem elektromagnetischen Auslöser (10), mit einem Magnetkern (11) und einem beweglichen Magnetanker (12), mit einer

Spulenordnung (18) und einem Magnetjoch (14), mit wenigstens einer Kontaktstelle und mit Mitteln zum Offenhalten der wenigstens einen Kontaktstelle, wobei am Magnetanker (12) und/oder am Magnetkern (11) ein Kuzschlussring (29, 33, 43) angebracht ist.

**Fig.1****EP 1 860 675 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Leitungsschutzschalter gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Dabei ist die Erfindung insbesondere anwendbar bei einem selektiven Hauptleitungsschutzschalter.

[0003] Solche selektive Hauptleitungsschutzschalter werden hauptsächlich in den unteren Anschlussraum von Zählerplätzen beispielsweise in einer Hausinstallationsanlage eingesetzt und schützen im Zusammenwirken mit den nachgeschalteten Leitungsschutzschaltern, die jeweils den einzelnen Verbrauchern zugeordnet sind, die elektrische Installationsanlage vor gefährlichen Überströmen und Kurzschlussströmen.

[0004] Ein wichtiges Funktionsmerkmal dieser Schalter ist die Selektivitätsanforderung. Danach muss der vorgeschaltete selektive Hauptleitungsschutzschalter aktiv das heißt im eingeschalteten, nicht ausgelösten Zustand bleiben, wenn Überströme oder Kurzschlüsse auftreten und von diesen abgeschaltet werden. Im Falle solcher Kurzschlüsse wird die Kontaktstelle des Hauptleitungsschutzschalters lediglich geöffnet, wodurch die nachgeschalteten Leitungsschutzschalter insbesondere kurzschlussstrombegrenzend unterstützt werden; bei Überströmen soll der Hauptleitungsschutzschalter nicht ansprechen. Lediglich bei Überströmen und Kurzschlüssen zwischen dem selektiven Hauptleitungsschutzschalter und den nachgeschalteten Leitungsschutzschaltern soll der selektive Hauptleitungsschutzschalter den Kurzschlussstrom begrenzen und den Stromkreis abschalten.

[0005] Zur Realisierung dieser Selektivitätsanforderung besitzen selektive Hauptleitungsschutzschalter zusätzlich zur Hauptstrombahn eine Nebenstrombahn, die parallel zu einer Hauptkontaktstelle angeordnet ist. In der Nebenstrombahn ist ein Thermobimetall eingesetzt. Die Öffnung der Kontaktstelle der Hauptstrombahn bewirkt eine Kommutierung des Stromes in die Nebenstrombahn, wodurch das Thermobimetall aktiviert wird, zeitverzögert das Schaltschloß entklinkt und demgemäß die Hauptkontaktstrombahn dauerhaft öffnet, wobei eine weitere Kontaktstelle entweder in der Nebenstrombahn oder in der Hauptstrombahn außerhalb der Nebenstrombahn angeordnet ist, so dass sowohl die Hauptkontaktstelle als auch diese Nebenkontaktstelle den Strom unterbrechen.

[0006] Die Hauptkontaktstelle im selektiven Hauptleitungsschutzschalter wird dabei zur Erzielung einer Strombegrenzung von einem Elektromagnetsystem geöffnet, was zur Folge hat, dass sich die Hauptkontaktstelle im Nulldurchgang des Stromes wieder schließt. Dies hat zur Folge, dass die Selektivauslösung undefiniert verzögert wird und dass aufgrund von Pumpbewegungen des beweglichen Kontaktstückes der Hauptkontaktstelle die Kontaktstücke der Hauptkontaktstelle abbrennen, weil bei diesen Bewegungen Lichtbögen ent-

stehen. Aus diesem Grunde sind Mittel erforderlich, um die Hauptkontaktstelle bis zur endgültigen Abschaltung offen zu halten.

[0007] Insbesondere aus der DE 102 44 961 B3 ist ein selektiver Leitungsschutzschalter bekannt geworden, der eine Hauptkontaktstelle in einem Hauptstrompfad und parallel zu der Hauptkontaktstelle einen Nebenstrompfad aufweist, in welchem eine Nebenkontaktstelle angeordnet ist. Im Hauptstrompfad befindet sich ein Magnetsystem, welches die Hauptkontaktstelle öffnet. Zur Verhinderung des Schließens vor dem endgültigen Abschalten ist eine Nebenstromwicklung vorgesehen, die im Nebenstrompfad liegt und die bei Überschreiten eines bestimmten Strom- Zeitwertes im Nebenstrompfad, insbesondere bei fortbestehendem Kurzschluss, das Schaltschloß zur bleibenden Kontaktöffnung sowohl der Hauptkontaktstelle als auch der Nebenkontaktstelle entklinkt.

[0008] Eine solche Nebenstromwicklung bedeutet einen erhöhten Aufwand.

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Leitungsschutzschalter der Eingang genannten Art zu vereinfachen.

[0010] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1.

[0011] Dabei ist am Magnetanker und/oder am Magnetkern ein Kurzschlussring vorgesehen. Dieser Kurzschlussring, der aus einem Material guter elektrischer Leitfähigkeit, zum Beispiel Kupfer besteht, wirkt wie folgt:

[0012] Beim Ansprechwert des Magnetsystems wird der Magnetanker oder auch kurz Anker genannt in Richtung des Magnetkerns oder auch kurz Kern genannt, angezogen. Beim nächsten Stromdurchgang des Wechselstromes ohne Kurzschlussring vom Kern wieder abfallen. Dieses Abfallen wird durch den Kurzschlussring verhindert, weil durch die zeitliche Änderung des Magnetfeldes eine Spannung im Kurzschlussring induziert wird, die durch den Kurzschlussring einen Strom treibt, der ein geeignetes und entsprechendes Magnetfeld zwischen dem Anker und dem Kern erzeugt. Demgemäß wird die Magnetkraft zwischen dem Anker und dem Kern noch eine gewisse Zeit aufrecht erhalten.

[0013] Kurzschlussringe als solche sind bekannt. Insbesondere bei Schützen verwendet man Kurzschlussringe, die in wenigstens eine Jochfläche eines U- oder E- förmigen lamelierten Ankers eingebracht sind und mit denen das Brummen des Schützes verhindert wird. Bei Leitungsschutzschaltern, insbesondere bei selektiven Hauptleitungsschutzschaltern, sind derartige Kurzschlussringe im Anker oder im Magnetkern nicht angewendet worden.

[0014] Der Kurzschlussring kann an unterschiedlichen Stellen angeordnet werden, wie aus den Unteransprüchen zu entnehmen ist.

[0015] Bei einer Ausfertigung wird in die Ankerstirnfläche eine Nut angebracht, deren Außenumfang vom Außenumfang des Ankers oder des Kerns beabstandet ist. Es besteht auch die Möglichkeit, an der Außenumfangs-

kante der Anker- bzw. Kernstirnfläche eine Stufung einzubringen, in die der Kurzschlussring eingesetzt ist; bei einer weiteren Ausführung kann der Kurzschlussring in eine umlaufende Nut auf der Außenfläche des Ankers und/oder des Kerns eingesetzt sein.

[0016] Anhand der Zeichnung, in der einige Ausführungsformen der Erfindung dargestellt sind, sollen die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen der Erfindung näher erläutert und beschrieben werden.

[0017] Es zeigen

Fig. 1 eine Längsschnittansicht durch eine erfindungsgemäße Ausführungsform eines Magnetsystems,

Fig. 2 eine Aufsicht auf die Stirnfläche des Kerns,

Fig. 3 eine Schnittansicht durch einen Kern oder einen Anker einer weiteren Ausführungsform,

Fig. 4 eine Teilschnittansicht eines Kerns oder Ankers mit einer weiteren Ausführungsform der Erfindung und

Fig. 5 ein F-I- Diagramm zur Erläuterung der Wirkungsweise des Kurzschlussrings.

[0018] Ein elektrischer Leitungsschutzschalter, insbesondere ein Hauptleitungsschutzschalter, der hier nicht näher dargestellt ist, besitzt ein Magnetsystem 10, dem ein feststehender Magnetkern 11 und ein bewegbarer Magnetanker 12 zugeordnet ist. Der Magnetkern 11 ist an einem Quersteg 13 eines Eisenkreises 14 befestigt und besitzt einen axialen Durchlass 15, durch den ein Schlagstift 16, der auf ein bewegliches Kontaktstück einer Kontaktstelle vom Anker 12 angetrieben einwirkt hindurchgreift. Dabei befindet sich in dem Steg 13 Bohrung 16, die mit dem Durchlass 15 fluchtet.

[0019] Der Magnetkern 11 ist von einem Spulenrohr 17 umgeben und darin fixiert, und das Spulenrohr 17 ist von einer Spulenwicklung 18 umgeben, die eine Zuleitung 19 und einen Ableitung 20 aufweist, so dass die Spule 18 über die Zuleitung 19 und Ableitung 20 in einen Strompfad eingeschaltet ist. Bei einem selektiven Hauptleitungsschutzschalter ist dies ein Hauptstrompfad.

[0020] In das Spulenrohr 17 greift wenigstens teilweise der Anker 12 ein, der von einer Feder 21 auf Abstand D zum Magnetkern 11 gehalten ist, wobei sich dieser Abstand zwischen den Stirnflächen 22 des Magnetkerns 23 und des Magnetankers befindet. Die Feder 21 beaufschlagt den Magnetanker 12 in Richtung weg vom Magnetkern 23.

[0021] Der Eisenkreis 14 besitzt zwei parallel zur Bewegungsrichtung des Ankers 12 verlaufende Längsstege 24 und 25, die mittels eines weiteren Quersteiges 26 miteinander verbunden sind, wobei der weitere Quersteg 26 eine Durchgangsöffnung 27 aufweist, durch die der

Anker 12 hindurchgreifen kann.

[0022] In der Stirnfläche 22 ist eine umlaufende Nut 28 eingebracht, deren Außenumfang vom Außenumfang der Außenfläche des Magnetkerns einen Abstand d einnimmt. In diese umlaufende Nut 28 ist ein Kurzschlussring 29 eingesetzt, dessen Funktion weiter unten erläutert wird. Der Kurzschlussring 29 besteht aus elektrisch gut leitfähigem Material, insbesondere aus Kupfer.

[0023] In der Fig. 1 und 2 ist dargestellt, dass der Kurzschlussring 29 in die Stirnfläche 22 des Magnetkerns 11 eingesetzt ist. Es besteht in gleicher Weise auch die Möglichkeit, den Kurzschlussring 29 in eine entsprechend angeordnete Nut im Magnetanker 12 einzusetzen; die Anordnung der Nut 28 am Magnetanker 12 ist gleich der Anordnung des Kurzschlussringes bzw. der Nut 28 am Magnetkern.

[0024] Die Figuren 3 und 4 zeigen zwei unterschiedliche Anordnungen eines Kurzschlussringes, wobei eine Unterscheidung zwischen Magnetkern und Magnetanker nicht getroffen ist. Es sei angenommen, dass die Figuren 3 und 4 einen Magnetanker darstellen; in der Fig. 3 besitzt der Magnetanker die Bezugsziffer 30 und in der Fig. 4 die Bezugsziffer 40.

[0025] Im Bereich der Übergangskante zwischen der Stirnfläche 31 des Magnetankers 30 ist ein Rücksprung 32 vorgesehen, in den ein Kurzschlussring 33 eingesetzt ist, so dass die freie Kante des Kurzschlussringes 33 praktisch die Kante zwischen dem Außenumfang des Magnetankers 30 und der Stirnfläche 31 bildet.

[0026] Wie erwähnt, könnte diese Anordnung in identischer Weise auch an einem Magnetkern angeordnet sein.

[0027] Bei der Ausführung gemäß Fig. 4 ist der Magnetanker 40 mit einer an seiner Außenumfangsfläche 41 angeordneten umlaufenden rillenförmigen Nut 42 versehen, in die der ein Kurzschlussring 43 eingesetzt ist, wobei der Kurzschlussring 43 einem Außendurchmesser aufweist, der dem Außendurchmesser der Außenfläche 41 entspricht.

[0028] Bei den Anordnungen gemäß den Figuren 1 bis 3 befindet sich der Kurzschlussring 29 bzw. 33 im Bereich der Stirnfläche 22 bzw. 31 des Magnetkerns oder des Magnetankers, wodurch die Stirnfläche verkleinert wird, wogegen bei der Ausführung gemäß Fig. 4 die Stirnfläche des Ankers 40 oder des Kerns nicht reduziert ist.

[0029] Der Kurzschlussring dient zur Offenhaltung des Magnetankers und darüber hinaus auch der Kontaktstelle, weil im Kurzschlussring ein Stromfluss erzeugt wird, der phasenverschoben ist und dadurch bewirkt, dass die Magnetkraft beim Nulldurchgang des Kurzschlussstromes nicht zu Null wird. Dies ist ersichtlich aus Fig. 5, in der ein Kraft- Strom- Diagramm gezeigt ist, mit einer Kurve F₁, die mit steigendem Strom ansteigt. Entgegengesetzt zur Krafrichtung F ist der Strom über der Zeit t als Sinuskurve I₁ dargestellt. Wenn kein Kurzschlussring vorgesehen ist, dann wird sich die magnetische Kraft gemäß der Kurve F₂ verändern, wobei entsprechend dem Stromanstieg so wie dem Nulldurchgang sich die Kraft

zwischen einem oberen, maximalen Wert F_o und einem unteren Wert F_u bewegt, der aufgrund des Nulldurchgangs zu Null wird. Mit einem Kurzschlussring wird eine Kraft- Stromkurve F_3 erzeugt, bei der ein Absinken der Kraft zu Null verhindert wird, aufgrund des im Ring erzeugten phasenverschobenen Stromes verhindert wird.

[0030] Der Kurzschlussring kann am Magnetanker, am Magnetkern oder an beiden angeordnet sein.

5

10

Patentansprüche

1. Leitungsschutzschalter, insbesondere selektiver Hauptleitungsschutzschalter, mit einem elektromagnetischen Auslöser (10), mit einem Magnetkern (11) und einem beweglichen Magnetanker (12), mit einer Spulenordnung (18) und einem Magnetjoch (14), mit wenigstens einer Kontaktstelle und mit Mitteln zum Offenhalten der wenigstens einen Kontaktstelle, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Magnetanker (12) und/oder am Magnetkern (11) ein Kurzschlussring (29, 33, 43) angebracht ist.
2. Leitungsschutzschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kurzschlussring (29) in eine ringförmige Nut (28) auf der Ankerstirnfläche (23) eingesetzt ist.
3. Leitungsschutzschalter nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nut (28) innerhalb des Umfanges der Ankerstirnfläche und/oder der Kernstirnfläche in Abstand zum Umfang vorgesehen ist.
4. Leitungsschutzschalter nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nut (32) im Bereich der Kante zwischen der Ankerstirnfläche und der Außenfläche bzw. Kernstirnfläche und dessen Außenfläche angeordnet ist.
5. Leitungsschutzschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kurzschlussring (43) in eine ringförmige Nut (42) auf der Umfangsfläche des Ankers und/oder des Kerns eingesetzt ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

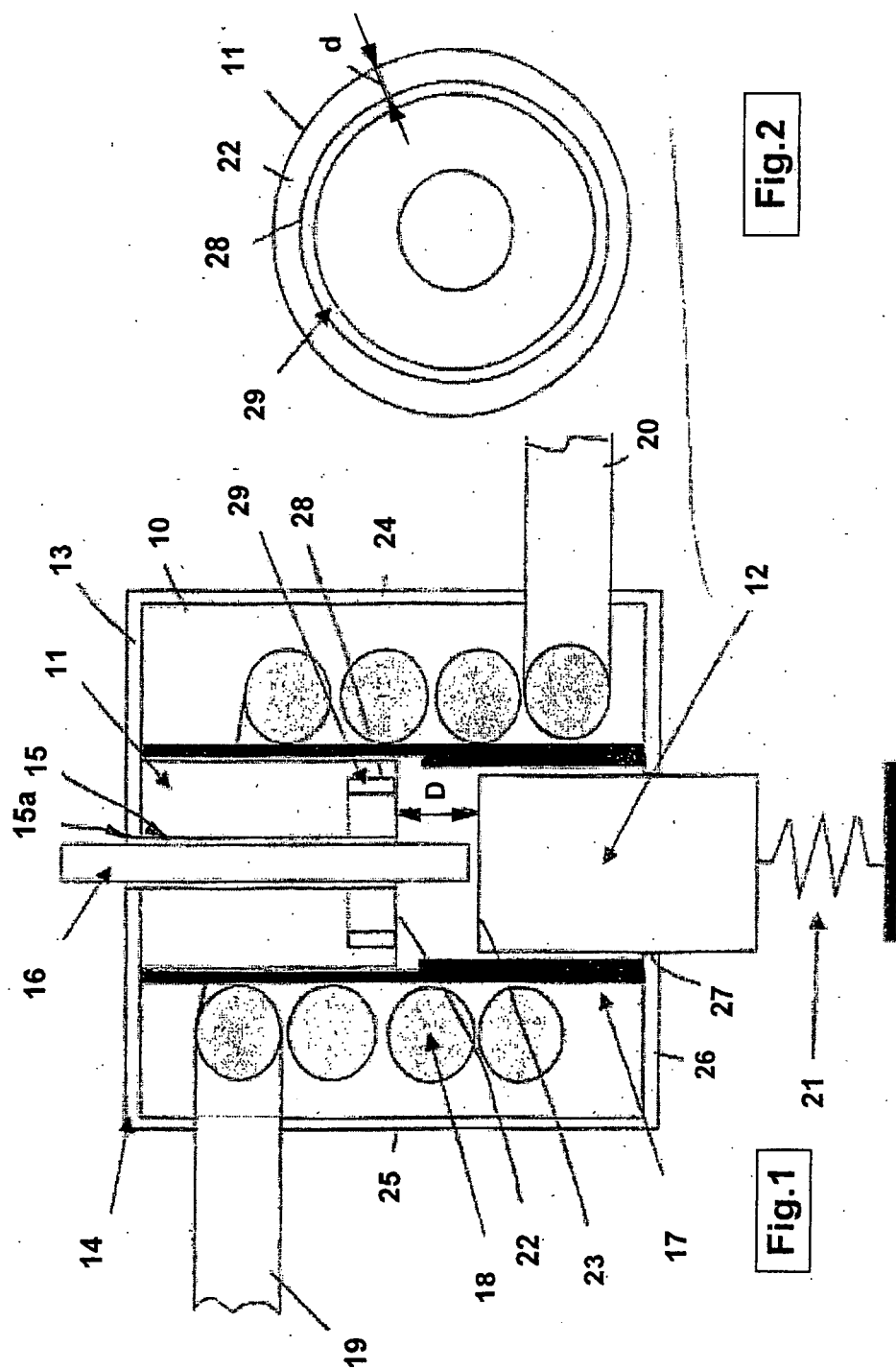


Fig.2

Fig.1

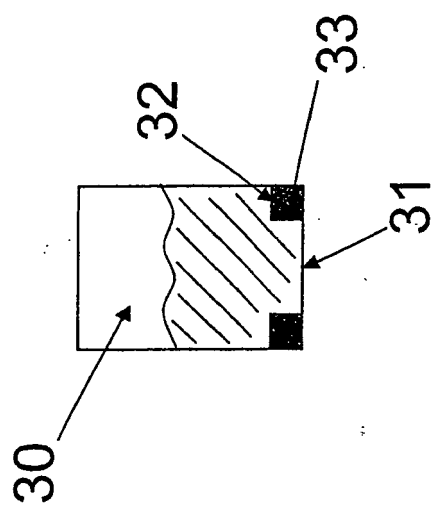


Fig. 3

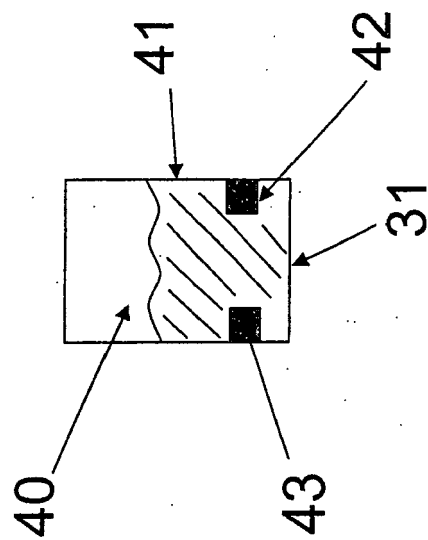


Fig. 4

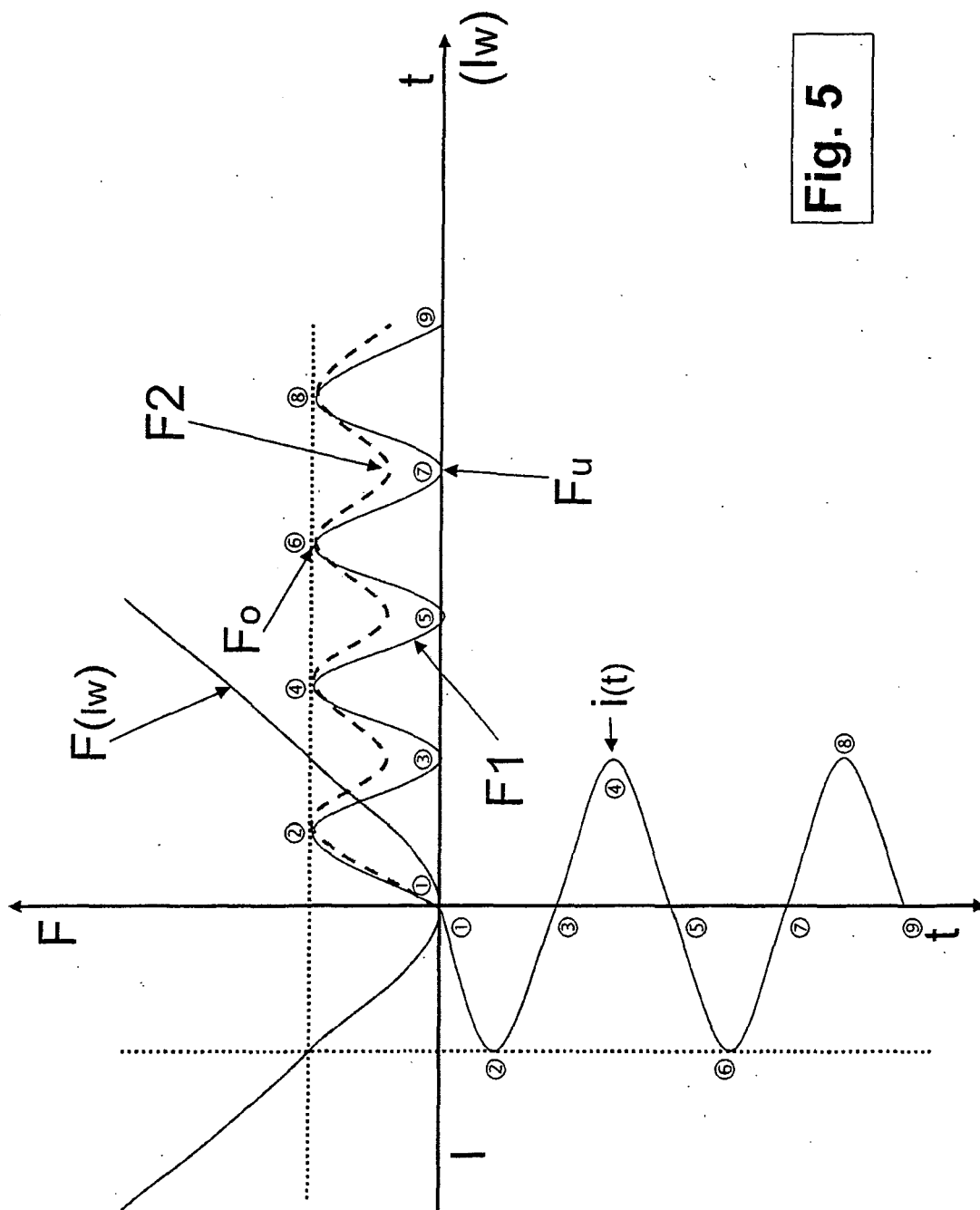


Fig. 5

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

- DE 10244961 B3 [0007]