



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**13.06.2007 Patentblatt 2007/24**

(51) Int Cl.:  
**H01F 13/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **05027030.5**

(22) Anmeldetag: **10.12.2005**

(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 NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK YU**

(71) Anmelder: **Maurer, Albert**  
**8624 Grüt (CH)**

(72) Erfinder: **Meyer, Urs**  
**8172 Niederglatt (CH)**

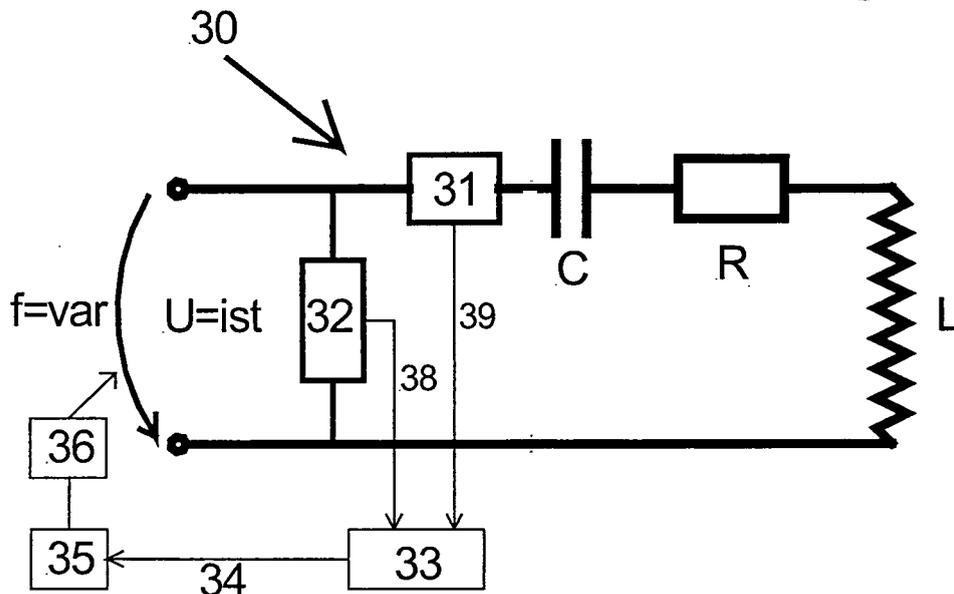
(74) Vertreter: **Schneider Feldmann AG**  
**Patent- und Markenanwälte**  
**Beethovenstrasse 49**  
**Postfach 623**  
**8039 Zürich (CH)**

(54) **Automatisches Einstellen der Resonanzfrequenz beim Entmagnetisieren von unterschiedlichen Teilen in Entmagnetisierungsanlagen**

(57) Zum Entmagnetisieren grösserer Teile und Chargen, ab etwa 1 kg Masse, liegt die Blindleistung der Entmagnetisierspule so hoch, dass sie mit einem Kondensator kompensiert wird. Der Kondensator wird dazu in Serie zur Spule geschaltet, und zur Speisung wird ein pulsweitenmodulierter Inverter üblicher Bauart eingesetzt. Das Entmagnetisieren kann impulsartig oder im Durchlauf durch ein Magnetfeld konstanter Stärke erfolgen. Der Inverter erzeugt im ersten Fall einen Stromimpuls von bestimmter Frequenz, Form und Dauer. Im zwei-

ten Fall erzeugt er einen bestimmten konstanten Strom bei einer bestimmten Frequenz. Um bei gegebener Ausgangsspannung des Inverters den höchstmöglichen Strom in der Spule zu erreichen, muss die erzeugte Frequenz der Resonanzfrequenz des Schwingkreises entsprechen. Um die Resonanzfrequenz der beladenen Spule festzustellen, kann diese mittels einer separaten Messspule mit einem kleinen Messstrom gemessen werden. Danach wird die Frequenz im Schwingkreis für den Entmagnetisiervorgang auf diesen Wert eingestellt.

**Fig. 3a**



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum automatischen Einstellen der Resonanzfrequenz beim Entmagnetisieren von unterschiedlichen Objekten in Entmagnetisieranlagen nach dem Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruches.

**[0002]** Bei der heutigen Verwendung von Materialien für mechanische Komponenten und der breiten Verwendung von empfindlichen elektronischen Komponenten und Schaltungen wird der Restmagnetismus in Gegenständen zu einem immer wichtigeren Problem. Besonders ungünstig ist das Ansammeln von ferromagnetischen Partikeln an den Kanten von Teilen, welche einen Restmagnetismus aufweisen. Solche Partikel im mikrometrischen Bereich lassen sich nur abstreifen, abwischen, abblasen oder abwaschen, wenn der Restmagnetismus eliminiert ist. Der in Gegenständen vorhandene Restmagnetismus wird zu einem zentralen Qualitätskriterium für Zulieferer von Teilen aus Stahl oder anderen, mehr oder weniger ausgeprägt ferromagnetischem Material, an die Maschinen- und Automobilhersteller. Durch moderne Fertigungsverfahren, wie beispielsweise elektromagnetisches Fördern, Spannen, Festhalten, Antreiben und dergleichen, und ebenso durch Materialauswahl, werden insbesondere bei der Massenteilefertigung die Kosten reduziert. Allerdings handelt man sich dafür oft andere Risiken, wie eben Restmagnetismus, ein.

**[0003]** Ein bekanntes Verfahren zum Entmagnetisieren von Gegenständen benützt einen offenen Magnetkreis, beispielsweise mit einem Stabmagneten oder einem Magnetjoch, und mit einer Spule, welche von einem konstanten Wechselstrom durchflossen wird. Der Magnetkreis wird an das zu entmagnetisierende Objekt angelegt und der Wechselstrom eingeschaltet. Darauf wird der Magnetkreis langsam von Hand vom Objekt weggezogen. Bei einer Vorrichtung für dieses Verfahren sind Grösse und Gewicht des Magnetkreises begrenzt. Der Entmagnetisiervorgang ist stark durch Umgebungsbedingungen beeinflusst. Die Entmagnetisierung ist unvollständig und nicht einwandfrei reproduzierbar.

**[0004]** Bei einem weiteren bekannten Verfahren, nach DE 3718936 A1, wird mit einem Spulentunnel bestehend aus einer grossen, von Wechselstrom dauernd durchflossenen Spule gearbeitet. Das zu entmagnetisierende Objekt wird durch das stationäre Magnetfeld des Spulentunnels hindurchgezogen. Dadurch ist der Gegenstand dem Magnetfeld zuerst zunehmend, dann abnehmend ausgesetzt. Die entmagnetisierende Wirkung ist jedoch beschränkt. Die Wirkung kann durch passende Ausrichtung der zu entmagnetisierenden Objekte verbessert werden, ist aber insgesamt kaum einwandfrei reproduzierbar. Durch den Dauerbetrieb der Spule sind der Verbrauch an elektrischer Energie und der Bedarf an Kühlung ausserordentlich hoch. Nur ein geringer Teil des Magnetfeldes wird für den entmagnetisierenden Effekt wirklich ausgenützt.

**[0005]** In einem weiteren Verfahren, nach EP

1465217, werden die ferromagnetischen Objekte als Ganzes komplett entmagnetisiert, indem sie während einer gewissen Zeit örtlich fest im Magnetfeld einer Spule bleiben und dabei einem Wechselfeld abklingender Amplitude ausgesetzt werden. Dabei wird das Wechselfeld der Spule in bezug auf Frequenz und Amplitude variabel durch eine elektronische Speisequelle erzeugt. Während der Aufenthaltszeit der Objekte in der Spule wird das Wechselfeld von einem Maximalwert stetig abnehmend auf Null gebracht. Die Objekte sind nun soweit entmagnetisiert, dass kein Restmagnetismus mehr messbar ist. Der Ablauf der Entmagnetisierung findet taktweise statt. Dieses Verfahren hat sich in Anwendungen mit zu entmagnetisierenden Objekten stets gleichbleibender Art bestens bewährt und liefert auch die vollständigste Entmagnetisierung.

**[0006]** Von besonderem Vorteil ist es, die Entmagnetisiererspule mit einem Kondensator zu einem Serienschwingkreis zu ergänzen. Der Kondensator wird dazu in Serie zur Spule geschaltet, und zur Speisung wird ein pulsweitenmodulierter Inverter üblicher Bauart eingesetzt. Damit wird die induktive Blindleistung der Spule kompensiert und die Speisequelle entlastet. Dies setzt aber einen Betrieb im Zustand der Resonanz des Schwingkreises voraus, das heisst die speisende Frequenz muss mit der Resonanzfrequenz des Schwingkreises übereinstimmen. Hieraus entsteht ein zusätzliches Problem, indem bei unterschiedlicher Beaufschlagung der Spule durch zu entmagnetisierende Objekte auch deren Induktivität, und deshalb auch die Resonanzfrequenz des Schwingkreises, ändert.

**[0007]** Wenn, wie vorgehend dargelegt, die Resonanzfrequenz nicht von vornherein genau bekannt ist, ist der Betrieb im Resonanzpunkt nicht sichergestellt, und der Verlauf des entmagnetisierenden Stromes hängt von der Beaufschlagung der Spule mit den zu entmagnetisierenden Objekten ab. Damit ist die Qualität des Entmagnetisiervorganges von Charge zu Charge unterschiedlich und nicht exakt beherrschbar.

**[0008]** Ein Verfahren, das diesen Nachteil umgeht, ist in DE 30 05 927 A1 beschrieben. Dabei wird die Frequenz der Speisespannung der Spule bei maximaler Frequenzamplitude von einem Startwert langsam über den ganzen Bereich der möglichen, von Charge zu Charge aber unbekanntem Resonanzfrequenz hin verschoben, und anschliessend die Spannung in der bekannten Art mit stetig abnehmenden Amplitude reduziert (Figur 1). Ein Nachteil dieser Methode besteht darin, dass für die Annäherung an die Resonanzfrequenz viel Zeit und damit Energie benötigt wird. Die Ansteuerung der Spulenspannung bringt zudem den Nachteil mit sich, dass der entsprechende Strom vom ohmschen Widerstand der Spule abhängt und somit von der Temperatur der Spule. Auch dieses Verfahren gewährleistet deshalb keine von Charge zu Charge exakt gleichartige Wirkung des entmagnetisierenden Magnetfeldes.

**[0009]** Alle diese beschriebenen Verfahren gehen davon aus, dass die tatsächliche Resonanzfrequenz des

mit einem Objekt beladenen Schwingkreises nicht bekannt ist. Die Frequenz der Spannungsquelle wird entweder fest eingestellt oder durch ein fest bestimmtes Zeitprogramm bestimmt. Bei der Methode mit der festen Einstellung besteht die Gefahr, dass man eine erhebliche Abweichung in Kauf nimmt und nicht mit dem Maximalstrom beginnt. Im programmierten Frequenzverlauf durchfährt man die Resonanzfrequenz des beladenen Systems auf jeden Fall, benötigt aber viel Zeit. Das Verfahren ist deshalb wenig effizient im Energieverbrauch und führt zu überflüssiger Erwärmung der Spule.

**[0010]** Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren zu finden, das die obigen Nachteile nicht aufweist.

**[0011]** Die Aufgabe wird dadurch gelöst, indem die Resonanzfrequenz des mit beliebigen Objekten beladenen Schwingkreises mit der Entmagnetisierspule selbst in kürzester Zeit automatisch und genau bestimmt wird, so dass ein Entmagnetisierungsvorgang, beispielsweise gemäss EP 1465217, unmittelbar mit der exakten Resonanzfrequenz beginnen kann. Damit ist auch gewährleistet, dass der Strom-Istwert dem vorgegebenen Strom-Sollwert über den ganzen Entmagnetisierungsprozess hinweg präzise folgt.

**[0012]** Der Vorteil der Erfindung besteht darin, dass keine unnötige Zeit mit dem Durchfahren der Resonanzfrequenz für den Beginn des Entmagnetisierungsvorganges benötigt wird. Der Durchsatz der Entmagnetisierungsanlage wird somit erheblich vergrössert. Für die Entmagnetisierung einer Charge respektive eines Objektes wird keine Vorlaufzeit mehr verschwendet, und der Vorgang beginnt unmittelbar nach dem Beladen des Schwingkreises mit der richtigen Resonanzfrequenz. Somit kann ein getaktetes Entmagnetisieren von unterschiedlichen Chargen bezüglich Masse, Material und Konfiguration mit entsprechend unterschiedlichen Resonanzfrequenzen ohne unnötige Verzögerung und entsprechendem Energieverbrauch durchgeführt werden.

**[0013]** Auf die Erfindung wird im Zusammenhang mit den Figuren eingegangen. Es zeigen:

Fig. 1 Durchfahren des Resonanzpunktes mit der Frequenz der Speisespannung gemäss Stand der Technik;

Fig. 2a Hilfsspule zum Messen und Einstellen der Resonanzfrequenz;

Fig. 2b Messung der aktuellen Induktivität der Entmagnetisierspule mit einer Hilfsspule;

Fig. 3a den Frequenzregelkreis des Entmagnetisierungs-Schwingkreises;

Fig. 3b Abhängigkeit von Admittanz und Phasenwinkel in der Umgebung des Resonanzpunktes;

Fig. 3c Phasenlage von Spannung und Strom am Ausgang des Inverters;

und

Fig. 3d zeigt den Stromverlauf mit Einschwingen des Frequenzreglers.

**[0014]** In der Figur 1 ist der Verlauf des Stromes  $I$  während der Zeit  $t$  dargestellt, gemäss dem Verfahren nach DE 30 05 927 A1. Der Stromverlauf  $I$  ist dem optimalen Stromverlauf  $I$ -soll gegenübergestellt. In einer ersten Zeitspanne 11 erfolgt die Entmagnetisierung in unkontrollierter Weise mit dem Durchfahren des Resonanzpunktes an beliebiger Stelle 12. Eine kontrollierte Entmagnetisierung erfolgt nur im Bereich einer zweiten Zeitspanne mit geregelterm Strom. Das Abfallen der Kurve D ist nur im Teilabschnitt 12 geregelt und so auch reproduzierbar. Die Frequenz wird von einer erhöhten Ausgangsfrequenz  $f_a$  auf eine Entmagnetisierungsfrequenz  $f_m$  reduziert. Dabei wird an einem beliebigen Punkt dazwischen die Resonanzfrequenz  $f_r$  erreicht.

**[0015]** Ein alternativer Weg gemäss Figur 2a arbeitet mit einer Hilfsspule geringen Querschnittes, welche die Admittanz der Hilfsspule 21, und damit die Induktivität der Entmagnetisierspule 20 und nach weiterem Umrechnen die entsprechende Resonanzfrequenz ermittelt. Dies erzeugt keine zusätzliche Verlustleistung in der Spule und lässt sich mit vernünftigem Aufwand an Elektronik lösen. Die Hilfsspule 21 muss aber gegenüber der Entmagnetisierspule 20 für die höchste vorkommende Spannung im Entmagnetisierungszyklus isoliert sein, und die ermittelte Resonanzfrequenz ist insofern ungenau, als sie bei sehr kleinen Strömen ermittelt wird, wo die Permeabilität des zu entmagnetisierenden Materials allenfalls noch wenig wirksam ist. Dazu wird vor jedem Entmagnetisieren eine Prüfung mit der beladenen Spule durchgeführt. Mittels der Hilfsspule 21 wird mit kleinem Prüfstrom  $U_p$  die Resonanzfrequenz ermittelt. Anschliessend wird mit dem maximalen Entmagnetisierungsstrom auf Resonanzfrequenz der Entmagnetisierungsvorgang mit gesteuertem Entmagnetisierungsstrom  $U$  begonnen.

**[0016]** Der erfindungsgemäss bevorzugte Weg (Figuren 3a, 3b, 3c, 3d) arbeitet mit einem Regelkreis, der die Ausgangsfrequenz des Inverters automatisch im Resonanzpunkt des Schwingkreises hält. Er beruht auf der Messung der Phasenlage von Spannung und Strom am Ausgang des Inverters. Ist die eingespeiste Frequenz höher als die Resonanzfrequenz, verhält sich der Schwingkreis induktiv, d.h. der Strom eilt der Spannung hintennach, und die Differenz in der Phasenlage von Strom und Spannung ist negativ. Wenn die eingespeiste Frequenz tiefer liegt als die Resonanzfrequenz verhält sich der Schwingkreis kapazitiv, und der Strom eilt der Spannung voraus. Der entsprechende Phasenwinkel ist positiv. Die Abtastung des Phasenwinkels erfolgt im Inverter selbst, indem die Nulldurchgänge und ihre Richtung von Strom und Spannung ermittelt werden. Die beiden Signale werden im Inverter ohnehin für dessen Stromregelkreis, d.h. zur Ansteuerung der Leistungsstu-

fe, benötigt. Sie stehen also ohne Mehraufwand zur Verfügung. Eine Frequenznachführung aufgrund des Phasenwinkels erfordert nur ein zusätzliches Teilprogramm, was rein softwaremässig gelöst wird.

[0017] In der Figur 3a ist der Regelkreis 30 der Speisung der Entmagnetisier-Spule L dargestellt. Der Schwingkreis besteht aus einem Kondensator C, einem Widerstand R und der beaufschlagten Spule L. Mit den Messstellen für Strom 31 und Spannung 32 wird an sowohl der Nulldurchgang des Stromes 37 als auch der Nulldurchgang der Spannung 38 detektiert. Aus der Zeitdifferenz dieser Nulldurchgänge 37 und 38 kann der Phasenwinkel 33 ermittelt werden. Darauf wird ein entsprechendes Korrektursignal 34 an den Frequenzgeber 35 erteilt. Der Frequenzgeber 35 steuert nun den Inverter 36 auf der korrigierten Frequenz.

[0018] Aus der Fig. 3b ist die Abhängigkeit von Admittanz und Phasenwinkel bei beladener Spule ersichtlich. Auf der x-Achse befindet sich die Frequenz f und auf der y-Achse sowohl die Admittanz Ad als auch der Phasenwinkel Pw. Bei der Resonanzfrequenz fr der beladenen Spule geht der Phasenwinkel zwischen Spannung und Strom am Speisepunkt des Schwingkreises durch den Nullpunkt. Dies ist der Resonanzpunkt. Nur bei Anspeisung der Spule mit dieser Resonanzfrequenz ist ein volles und reproduzierbares Entmagnetisieren möglich.

[0019] Aus der Figur 3c ist die Phasenlage von Spannung U und Strom I am Ausgang des Inverters gezeigt. Mit  $\Delta t$  ist die zeitliche Differenz der beiden Nulldurchgänge von Spannung und Strom bezeichnet. Man regelt nun die Frequenz des Inverters auf  $\Delta t=0$ , oder eben den Phasenwinkel auf  $\Phi = 0$ .

[0020] Aus Figur 3d ist der Stromverlauf mit der vorlaufenden Einschwingphase  $\Delta t$ -e des Frequenzreglers bei reduziertem Strom I-red ersichtlich. Man erkennt klar, dass die Resonanzfrequenz der beladenen Spule während des Aufbaues des Stromes unmittelbar vor dem eigentlichen Entmagnetisiervorgang erreicht wird. Dies geschieht innerhalb einer Zeit von etwa 5 bis 10 Perioden. Dabei steigt der Strom auf den maximalen Sollwert I-max, um darauf nach bekannter Art (EP 1465217) entlang der Entmagnetisierungskurve hinuntergefahren zu werden.

[0021] Das Verfahren lässt sich aber auch bei einer mit Dauerstrom beaufschlagten Spule (Tunnel-Entmagnetisierer) einsetzen, indem die Frequenz beim Durchlauf des Materials durch die Spule laufend im Resonanzpunkt gehalten und nachgeführt wird. Dazu wird die Spule des Tunnel-Entmagnetisierers mit Dauerstrom gespeist, wobei die Frequenz beim Durchlauf des Materials durch die Spule automatisch im Resonanzpunkt gehalten und nachgeführt wird.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Einstellen der Resonanzfrequenz zum Entmagnetisieren von Objekten im Bereich ei-

ner Spule, wobei sich ein Objekt während einer Aufenthaltszeit von einer bestimmten Dauer innerhalb eines Wechselfeldes befindet, und wobei die Spule Teil eines Schwingkreises ist, welcher mittels einem Inverter stromgesteuert gespeist wird, und wobei während der Entmagnetisierung der Strom geregelt wird, und wobei der Schwingkreis von einer Ausgangsfrequenz auf die Resonanzfrequenz des mit dem Objekt beladenen Schwingkreises gebracht wird, bevor der Strom des Schwingkreises entsprechend einer Entmagnetisierungsfunktion von einem Sollstrom auf einen Endstrom vermindert wird, **dadurch gekennzeichnet,**

**dass** entweder die Admittanz des mit dem Objekt beladenen Schwingkreises mittels einer separaten Messspule mit kleinem Messstrom gemessen wird, wonach die Frequenz im Schwingkreis für den Entmagnetisierimpuls auf den daraus ermittelten Wert eingestellt wird

oder die Resonanzfrequenz des mit dem Objekt beladenen Schwingkreises während einer Zeitspanne von mindestens 5 Perioden während dem Hochfahren des Entmagnetisierstromes ermittelt und eingeregelt wird, wonach die Frequenz im Schwingkreis laufend dem Resonanzpunkt nachgeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nulldurchgänge von Spannung (32) und Strom (31) des Schwingkreises detektiert werden und aus der Zeitdifferenz dieser Nulldurchgänge der Phasenwinkel (33) bestimmt wird, worauf ein entsprechendes Korrektursignal (34) an einen Frequenzgeber (35) gegeben wird, welcher die Frequenz des vom Inverter gesteuerten Stromes des Schwingkreises auf die Resonanzfrequenz stellt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zuerst ein Prüfstrom auf die Hilfsspule gegeben wird, worauf die Resonanzfrequenz des beladenen Schwingkreises bestimmt wird, wonach der Prüfstrom der Hilfsspule ausgeschaltet wird und die Speisung des Schwingkreises unter Resonanzfrequenz gestartet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spule ein Tunnel-Entmagnetisierer ist und mit Dauerstrom gespeist wird wobei die Frequenz beim Durchlauf des Materials durch die Spule automatisch im Resonanzpunkt gehalten und nachgeführt wird, indem die Nulldurchgänge von Spannung (32) und Strom (31) des Schwingkreises detektiert werden und aus der Zeitdifferenz dieser Nulldurchgänge der Phasenwinkel (33) bestimmt wird, worauf ein entsprechendes Korrektursignal (34) an einen Frequenzgeber (35) gegeben wird, welcher die Frequenz des vom Inverter gesteuerten

Stromes des Schwingkreises auf die Resonanzfrequenz stellt..

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

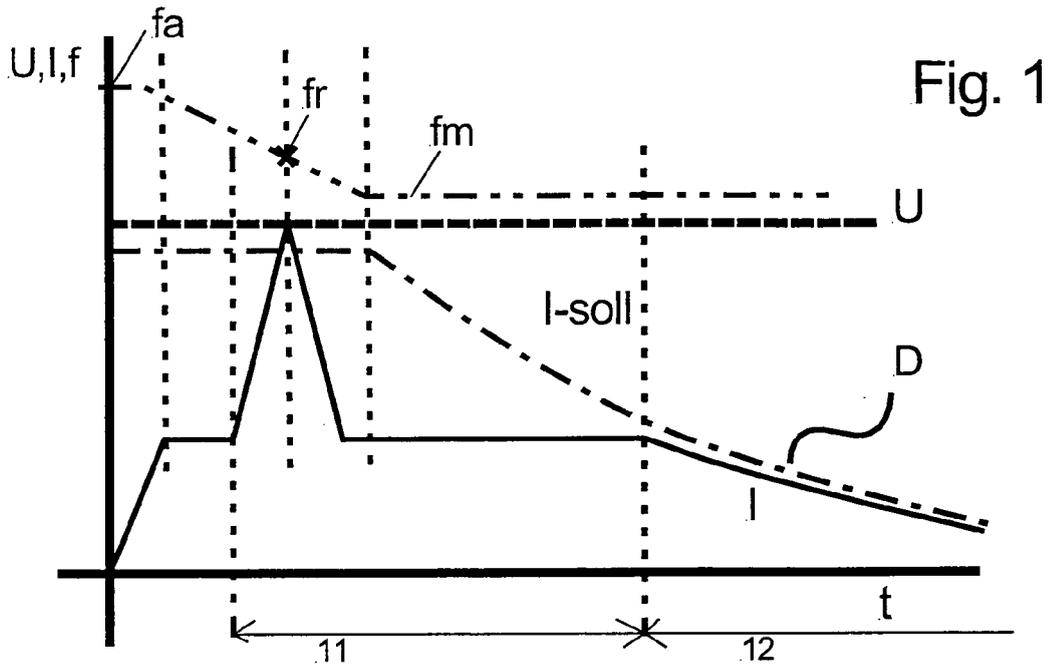


Fig. 2a

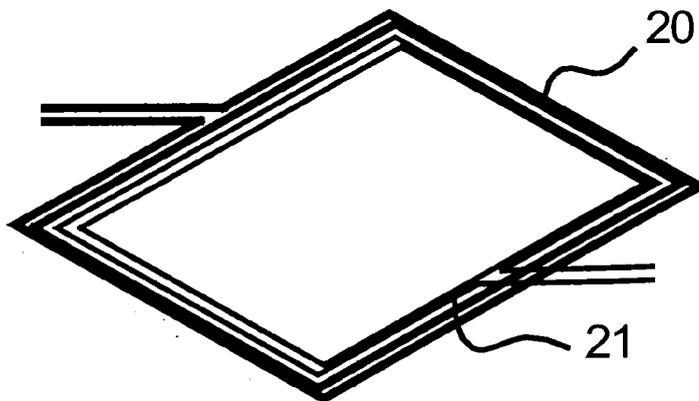


Fig. 2b

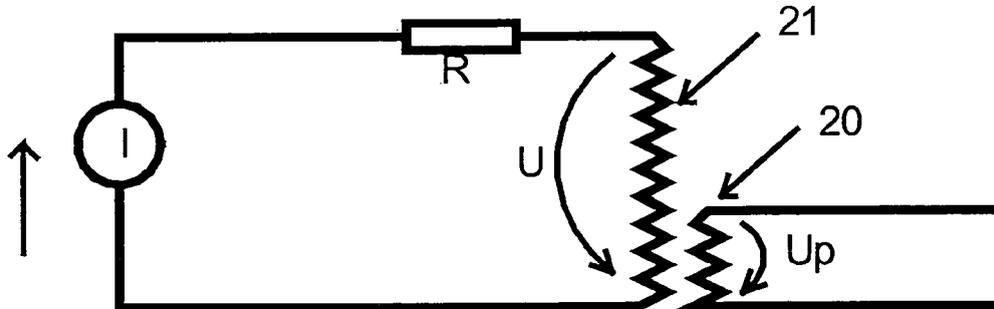


Fig. 3a

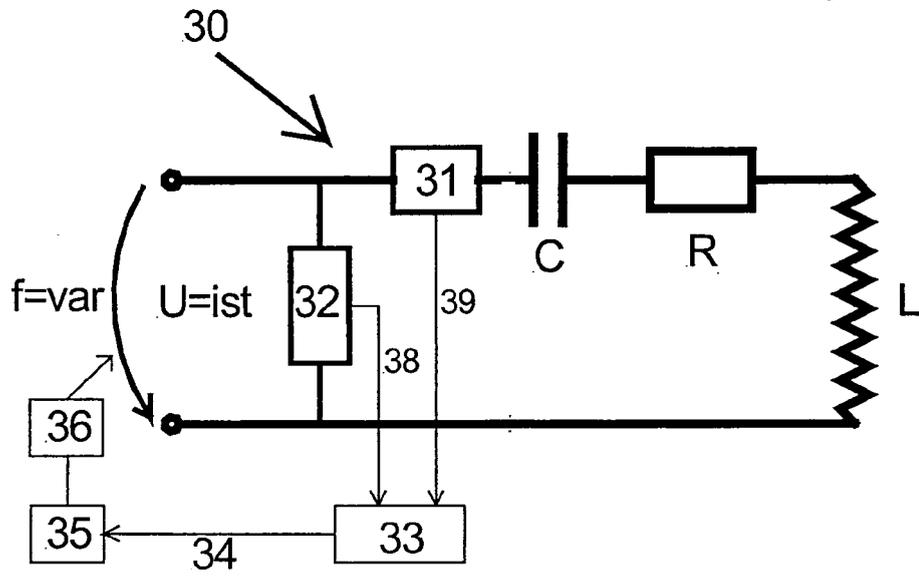


Fig. 3b

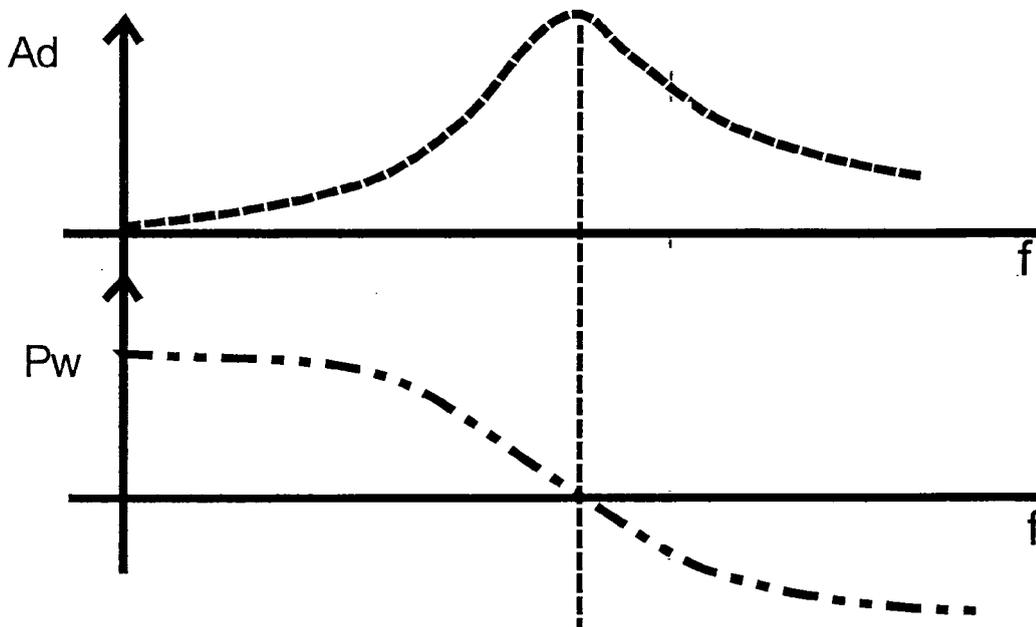


Fig. 3c

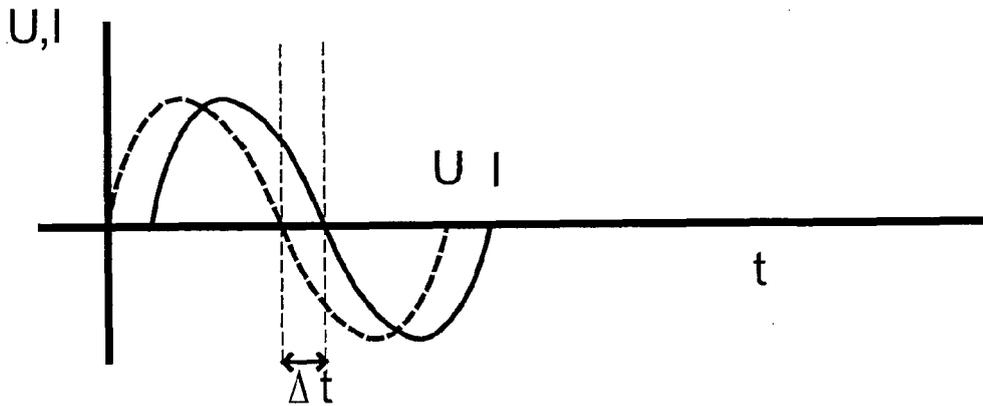
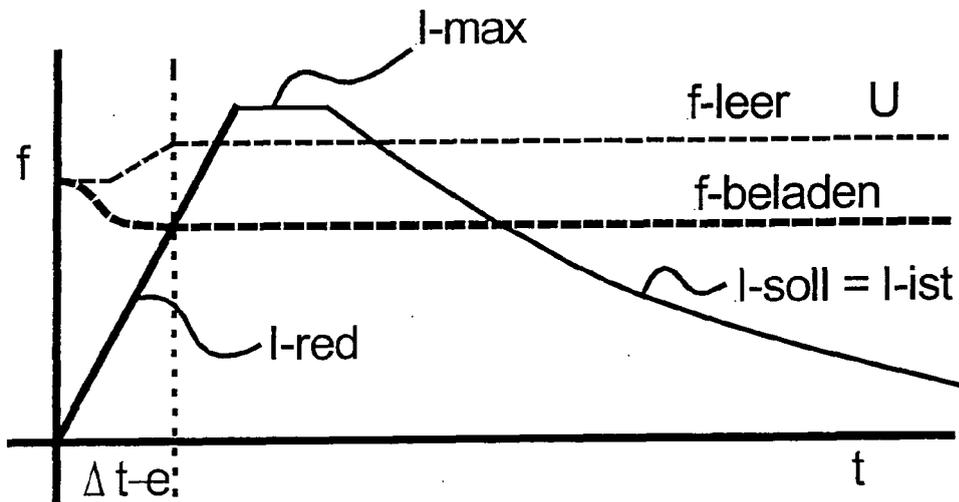


Fig. 3d





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D,A	DE 30 05 927 A1 (STEINGROEVER, ERICH, DR.-ING; STEINGROEVER, ERICH, DR.-ING., 5300 BONN,) 3. September 1981 (1981-09-03) * Seite 4, Zeile 4 - Seite 6, letzte Zeile ; Abbildungen * -----	1	INV. H01F13/00
A	DE 35 00 011 A1 (HIDDE, AXEL R., DR.-ING; HIDDE, AXEL R., DR.-ING., 5900 SIEGEN, DE) 13. Juni 1985 (1985-06-13) * Seite 8, letzter Absatz - Seite 10, Zeile 12; Abbildung 1 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 2. Mai 2006	Prüfer Marti Almeda, R
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 02 7030

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

02-05-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3005927	A1	03-09-1981	US 4384313 A	17-05-1983
-----				
DE 3500011	A1	13-06-1985	KEINE	
-----				

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**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 3718936 A1 [0004]
- EP 1465217 A [0005] [0011] [0020]
- DE 3005927 A1 [0008] [0014]