



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**06.10.2004 Patentblatt 2004/41**

(51) Int Cl.7: **H01F 13/00**

(21) Anmeldenummer: **03405222.5**

(22) Anmeldetag: **02.04.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK**

(72) Erfinder:  
• **Maurer, Albert**  
**8624 Grüt (CH)**  
• **Meyer, Urs**  
**8172 Niederglatt (CH)**

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

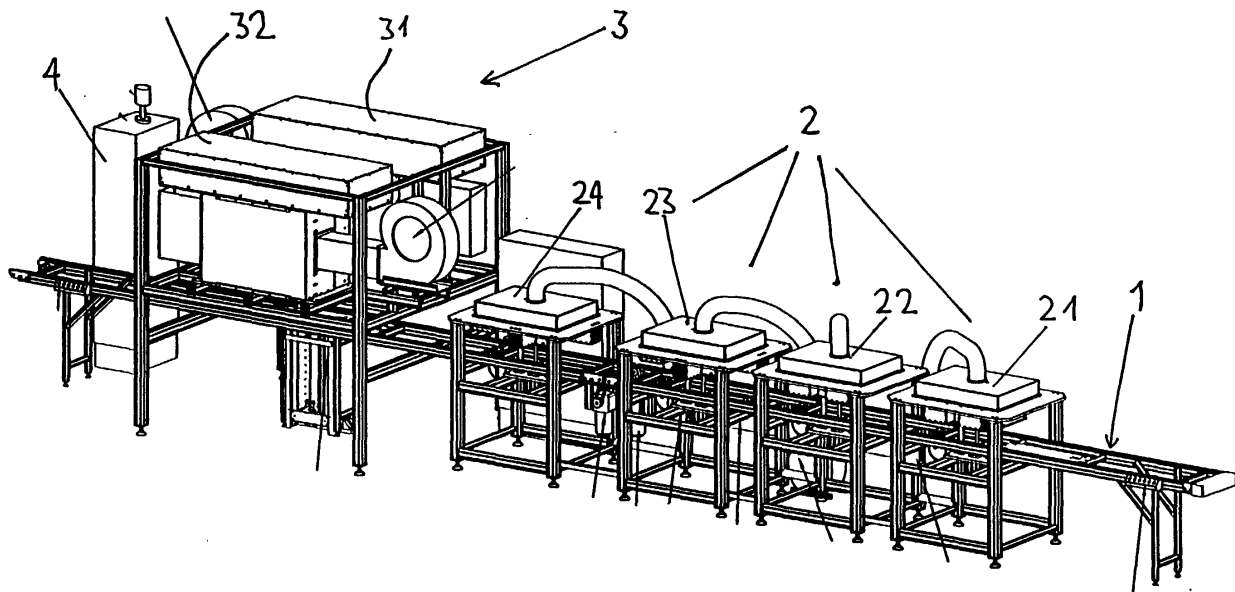
(74) Vertreter: **Patentanwälte Feldmann & Partner AG**  
**Postfach**  
**Europastrasse 17**  
**8152 Glattbrugg (CH)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Entmagnetisieren von Gegenständen**

(57) Das erfindungsgemässe Verfahren zur Entmagnetisierung geschieht in zwei gesonderten Schritten. Zuerst werden magnetisch harte Stellen, wie Schweissnähte, Druckstellen usw., eines zu entmagnetisierenden Objektes örtlich lokal mit hohen Feldern mittels Drosselspulen im Wechselfeld vorbehandelt. Diese magnetisch harten Stellen werden dadurch mindestens

teilweise entmagnetisiert. Anschliessend erfolgt die komplette Entmagnetisierung in einem entscheidenden zweiten Schritt. Das Objekt verbleibt während einer gewissen Zeit innerhalb einem Wechselfeld. Nun wird das Wechselfeld heruntergefahren, indem der Strom in einem Serieschwingkreis mit zwei Spulen stromgesteuert zurückgefahren wird.

Fig. 1



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Entmagnetisieren von Gegenständen nach den Oberbegriffen der unabhängigen Ansprüche.

**[0002]** Ein bekanntes Verfahren zum Entmagnetisieren von Gegenständen benützt einen offenen Magnetkreis mit einer Spule, welche von einem konstanten Wechselstrom durchflossen wird. Der Magnetkern wird auf den Gegenstand aufgelegt und der Wechselstrom eingeschaltet. Darauf wird der Magnetkern langsam von Hand vom Gegenstand weggezogen. Bei einer Vorrichtung für dieses Verfahren sind Grösse und Gewicht des Magnetkerns begrenzt. Der Entmagnetisiervorgang ist stark durch Umgebungsbedingungen beeinflusst und nicht präzise reproduzierbar. Die Entmagnetisierung ist unvollständig und nicht immer gleich gut.

**[0003]** Ein solches Verfahren ist in DE 30 05 927 A1 (Steingroever) beschrieben. Dabei wird die Frequenz der Speisespannung der Spule langsam an die Resonanzfrequenz des zugehörigen Schwingkreises herangefahren, worauf die Spannung reduziert wird und damit die Amplitude des auf die zu entmagnetisierenden Teile wirkenden Wechselfeldes reduziert. Ein Nachteil dieser Methode besteht darin, dass für die Annäherung an die Resonanzfrequenz viel Zeit benötigt wird. Der Zeitbedarf ist so gross, dass eine effizientes Entmagnetisieren von Objekten in einem Durchlaufverfahren nicht möglich ist.

**[0004]** Bei einem weiteren bekannten Verfahren nach DE 3718936 A1 wird mit einem Spulentunnel mit grossen, von Wechselstrom durchflossenen, Elektromagneten gearbeitet. Der Gegenstand wird durch den Spulentunnel mit stationärem Magnetfeld hindurchgezogen. Dadurch ist der Gegenstand dem Magnetfeld zuerst zunehmend, dann abnehmend ausgesetzt. Die entmagnetisierende Wirkung ist beschränkt. Hier wird die Wirkung verbessert, indem die Elektromagnete mechanisch rotieren.

**[0005]** 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. Der in Gegenständen vorhandene Restmagnetismus wird zu einem zentralen Qualitätskriterium für Zulieferer. Durch höhere Technologie und Materialauswahl kann insbesondere bei der Massenteilefertigung der Kostenfaktor reduziert werden. Allerdings handelt man sich dafür andere Störfaktoren, wie eben Restmagnetismus, ein.

**[0006]** Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren anzugeben, mit welchem Gegenstände soweit entmagnetisiert werden können, dass kein messbarer Restmagnetismus mehr vorhanden ist.

**[0007]** Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung anzugeben, mit welcher entsprechen dem Verfahren Gegenstände entmagnetisiert werden können.

**[0008]** Diese Aufgabe wird durch die Erfindung gemäss den Oberbegriffen der unabhängigen Patentansprüche gelöst.

**[0009]** Die Erfindung wird nachstehend im Zusammenhang mit den Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 Vorrichtung in Ansicht

Figur 2 Entmagnetisierungskurven und

Figur 3 Stützen der Schwingungen

**[0010]** Nachfolgend wird kurz auf die Grundlagen und Grundgedanken der erfindungsgemässen Verfahrens eingegangen. Das Verfahren eignet sich für all Arten von ferromagnetischen Teilen, wie beispielsweise Stanzteile, Drehteile, Federn, Rohre usw.

**[0011]** In einem nun erfindungsgemäss entscheidenden Schritt wird das ganze System, in diesem Falle die ferromagnetische Objekte als Ganzes komplett entmagnetisiert. Statt dass, gemäss Stand der Technik, die ferromagnetische Objekte durch ein magnetisches Wechselfeld durchgezogen wird, verbleiben sie während einer gewissen Zeit örtlich im Magnetfeld innerhalb einer Station. Nun wird die Aenderung des Wechselfeldes in dieser Station gesteuert, indem die Spulen elektronisch in Bezug auf Frequenz und Amplitude elektronisch gesteuert werden. Während einer gewissen Aufenthaltzeit der ferromagnetische Objekte in der Station wird das Wechselfeld auf Null gebracht, worauf die ferromagnetische Objekte aus der Station entfernt werden. Sie sind nun soweit entmagnetisiert, dass kein Restmagnetismus mehr messbar ist. Der Ablauf der Entmagnetisierung findet also taktweise statt.

**[0012]** Ein besonderer Fall stellen die Rahmen und Anbauten von Lochmasken von Bildschirmen dar, für welche das Verfahren im Anschluss an eine Vorbehandlung anschliesst. Beim Verfahren mit Vorbehandlung werden zuerst magnetisch harte Stellen, wie Schweissnähte, Luftspalte und so weiter im zu behandelnden Werkstück örtlich lokal mit hohen Feldern mittels einer Stabdrosselspule, einer Spule mit stabförmig lammelliertem Eisenkern, im Wechselfeld vorbehandelt. Diese magnetisch harten Stellen werden dadurch mindestens teilweise entmagnetisiert.

**[0013]** Die Vorrichtung nach Figur 1 zeigt eine Ausführung, welche nach diesen Grundgedanken arbeitet. Die Entmagnetisierungsvorrichtung umfasst eine Transportstrasse 1, auf welche die zu entmagnetisierenden Gegenstände zu-, weg- und weitertransportiert werden. Die Transportstrasse führt durch die Entmagnetisierungsstation 3 hindurch. Im speziellen Fall, bei dem auch eine Vorbehandlung durchgeführt wird, führt die Transportstrasse 1 unter einer oder mehreren Vorbehandlungsstationen 2 vorbei und anschliessend zur Entmagnetisierungsstation 3.

**[0014]** Jede Vorbehandlungsstation 2 umfasst eine

Stabdrosselspule 21- 24 an und für sich bekannter Art. Die Entmagnetisierungsstation 3 umfasst zwei einander gegenüberliegende Boxen 31, 32, welche je eine Spule umfassen. Die beiden Boxen mit den voneinander beabstandeten Spulen bilden eine Zone in der eine homogene Feld erzeugt wird. Die beiden Spulen sind Teil eines Serieschwingkreises, welcher mittels einem Inverter stromgesteuert ist. Sie weisen keinen Kern auf. Die beiden Spulen in den Boxen 31, 32 sind einander gegenüberliegend beiderseits eines Transportbandes angeordnet sind.

**[0015]** Die Gegenstände werden nun im Takt auf der Transportstrasse von Vorbehandlungsstation 2 zu Vorbehandlungsstation 2 und schliesslich durch die Entmagnetisierungsstation 3 transportiert. In jeder Station verbleibt der Gegenstand während einer gewissen Zeitspanne. In den Vorbehandlungsstationen werden die magnetisch harten Stellen durch starke Felder vorbehandelt, so dass sie nicht mehr als solche festgestellt werden können und die magnetischen Eigenschaften einigermassen ausgeglichen sind.

**[0016]** Die Taktzeiten werden dem Problem respektive den Behandlungszeiten in der einzelnen Stationen angepasst. Dabei gibt die längste Behandlungszeit in einer der Stationen die Taktrate vor. Eine Automatisierung ist möglich.

**[0017]** In der eigentlichen und massgebenden Entmagnetisierungsstation 3 werden die magnetischen Eigenschaften der Objekte auf nicht mehr messbare Werte reduziert. Auch in dieser Station verbleiben die Gegenstände während der dazu benötigten Beeinflussungszeit ortsfest.

**[0018]** Es handelt sich also um ein getaktetes Durchlaufverfahren. Der Transport der Gegenstände durch das Transportband erfolgt somit getaktet im start-stop oder schnell - langsam Betrieb. Für dieses getaktete Durchlaufverfahren mit dem Transport und dem Betrieb der Vorbehandlungsstationen 2 wird eine Steuerung bekannter Art verwendet.

**[0019]** Für die Ansteuerung der Entmagnetisierungsstation 3 werden alternativ zwei Varianten von Ansteuerungen benützt.

Um diese zu ermöglichen werden einige Grundsätze aufgestellt:

**[0020]** Erstens ist die Eindringtiefe der Magnetstärke bei gleicher Amplitude des Wechselfeldes in den Gegenstand von der Frequenz des Wechselfeldes abhängig. Dadurch ist auch die Aufenthaltszeit gegeben. Für Material von 1mm Stärke eignet sich beispielsweise eine Frequenz des Wechselfeldes von etwa 200 Hz, was einer Pulszeit von mindestens 0,5 Sekunden entspricht. Mit zunehmender benötigter Eindringtiefe respektive Materialdicke nimmt die Frequenz ab. Für einen Gegenstand mit 10mm Materialdicke entspricht die benötigte Frequenz des Wechselfeldes etwa 10 Hz .

**[0021]** Zweitens muss die Aufenthaltszeit des Objek-

tes im Wechselfeld mindestens einer Zeitspanne in der Grössenordnung von 100 Perioden oder Wechselfeldspulen entsprechen. In dieser Aufenthaltszeit muss das Objekt innerhalb dem Wechselfeld bleiben. Es wird also eine Beeinflussungszeit von mindestens 10 Sekunden benötigt. Vorzugsweise wird während dieser Beeinflussungszeit der Transport gestoppt, so dass das Objekt ortsfest im Wechselfeld bleibt.

**[0022]** Um eine schnelle Taktrate für den Durchlauf der Entmagnetisierungen zu erhalten wird nun die Frequenz des Wechselfeldes optimiert. Die Entmagnetisierungsfrequenz ist ein Kompromiss zwischen der Produktionsgeschwindigkeit, mit möglichst hoher Frequenz, und der Eindringtiefe, welche eine niedrigere Frequenz verlangt. Aus diesen Vorgaben wird die Resonanzfrequenz des gesamten Schwingkreises festgelegt. Jeder Entmagnetisierungsvorgang beginnt auf dieser Resonanzfrequenz. An diesem Startpunkt beeinflusst das Objekt die Resonanzfrequenz vernachlässigbar wenig, da das System im Bereich der magnetischen Sättigung betrieben wird.

**[0023]** Dies wird nun durch Verwenden eines Serieschwingkreises mit Spule und Kondensator erreicht. Dieser ist in einer geschlossenen Box untergebracht. Dadurch kann die Spannung ausserhalb der Box klein gehalten werden, während die für das Wechselfeld nötigen hohen Spannungen im Serieschwingkreis nur innerhalb der Box vorhanden sind. Dies verhindert Gefahren für Bedienungspersonal weitestgehend. Die Station umfasst also zwei solche Boxen, je eine auf einer Seite des Gegenstandes. In einer alternativen Variante sind die beiden Spulen des Serieschwingkreises zu einer einzigen langen Luftspule zusammengefasst. Der Bereich mit dem Wechselfeld befindet sich dann längs im Inneren innerhalb der langen Luftspule.

**[0024]** Der Serieschwingkreis wird nun durch eine Stromquelle gesteuert. Dies geschieht mit einem Stromregler oder einem Inverter. Die Wirkung des Magnetfeldes wird unabhängig von der Temperatur in der Spule konstant gehalten. Damit bleibt das erzeugte Feld ohne unerwünschten Temperatureinfluss präzise. Der Stromregler wird mit einer Nullpunktkorrektur versehen. Die Nullpunktkorrektur symmetriert den durch den Serieschwingkreis fliessenden Strom, so dass kein Gleichspannungsglied entsteht. Somit ist an diesem Zeitpunkt, an dem der Gegenstand aus der Station genommen wird, keine Spannung und keine Ladung mehr anliegend vorhanden. Die beiden einander gegenüberliegenden Spulen werden bevorzugterweise magnetfeldmässig gleich gepolt.

**[0025]** In einer einfachen Variante der Steuerung wird die in jedem Inverter vorhandene interne Programmierung, respektive die Rampenfunktion des Inverters, zur Steuerung verwendet. Man startet den Inverter und damit den Serieschwingkreis auf der Resonanzfrequenz. Dann lässt man das Inverter- Serieschwingkreis- System herunterfahren. Der durch die interne Programmierung im Inverter übliche Frequenz- und Spannungs-

abbau erfolgt in einem Verhältnis von etwa 1:20. Dadurch erfolgt die Stromreduktion im Serieschwingkreis im Bereich von 1.1000 bis 1:5000. Die Entmagnetisierungskurve entspricht somit etwa der Exponentialkurve E von Figur 2. Das Wechselfeld wird, gemäss den oben beschriebenen Grundsätzen, während einer Zeitspanne eines Ablaufs von zwischen 20 und 500 Perioden oder Wechselfeldpulsen von der Resonanzfrequenz zum Zeitpunkt T<sub>0</sub> auf Null zum Zeitpunkt T (Figur 3) abgebaut resp. zurückgefahren. Bei Versuchen wurden bei

einer Aufenthaltsdauer zwischen 50 und 250 Perioden immer sehr gute Resultate im Entmagnetisieren erreicht. **[0026]** Bei einer zweiten Variante wird das Wechselfeld ebenfalls während einer Zeitspanne des Ablaufs von zwischen 20 und 500 Perioden oder Wechselfeldpulsen von der Resonanzfrequenz zum Zeitpunkt T<sub>0</sub> auf Null zum Zeitpunkt T (Figur 3) abgebaut resp. zurückgefahren. Als optimale Aufenthaltsdauer gilt dabei die Zeitspanne von annähernd 100 Perioden. Die Schwingung im Serieschwingkreis wird dabei über einen Stromregler stromgesteuert gesteuert.

**[0027]** In der Figur 2 sind Beispiele von Entmagnetisierungskurven dargestellt, wie sie nach diesem getakteten Verfahren nun möglich sind. Der Serieschwingkreis bringt durch abklingende Schwingungen eine übliche Exponentialkurve E. Man kann nun die Zeitdauer bestimmen, in welcher der Restmagnetismus im Gegenstand bis auf nicht mehr messbare Werte hinuntergebracht werden kann. Der Gegenstand bleibt während dieser Dauer im Bereich zwischen den beiden benachbarten Spulen des Serieschwingkreises. Die Schwingungen der Serieschwingkreise werden stromgesteuert auf einen, durch die benötigte Eindringtiefe bedingten, Sollwert (= 100%) gebracht und anschliessend auf annähernd Null ( $10^{-3}$  bis  $10^{-4}$ ) zurückgefahren. Es ist so auch möglich, den Endwert bewusst abweichend von Null auf einer bestimmten Höhe zu erhalten.

**[0028]** Gemäss der zweiten Variante wird eine separate Stromsteuerung verwendet. Der Start des Vorganges beginnt auf Resonanzfrequenz bei maximalem Strom. Dann lässt man den Serieschwingkreis dämpfend ausschwingen während der benötigten Ausschwingzeit  $A_t$ . Die Steuerung des Serieschwingkreises wird hier eine inverterexterne Stromregelung des Inverters mit Rechteckimpulsen verwendet. Nun wird die Entmagnetisierungskurve beeinflusst, indem man zu Beginn des Anstieges einzelner oder jeder der Schwingungen mit durch zusätzlicher Speisung des Serieschwingkreises mittels Rechteckimpulsen. Dafür eignet sich die separate Stromsteuerung des Inverters. Damit kann die Dämpfung der Schwingungen und damit der Ablauf der Entmagnetisierung dem Problem entsprechend gewählt werden. Die Dauer des Vorganges ist durch oben erwähnte Grundsätze gegeben. Um das Ende des Vorganges festzustellen muss man nur die Impulse respektive die Schwingungen zählen. Für die Vorgabe eines Endwertes abweichend von Null kann man den Vorgang

nach einer bestimmten vorgewählten Anzahl Schwingungen abrechnen. Für Gegenstände, welche besondere Anforderungen an die Entmagnetisierung stellen, kann nun diese Entmagnetisierungskurve in eine Lineare L oder eine Krümmungskurve K verändert werden. Dazu wird das Wechselfeld des Serieschwingkreises durch die separate Stromsteuerung entlang einer programmierbaren Rampenfunktion von einem Sollstrom auf einen Endstrom herunter gefahren.

**[0029]** Eine Ueberwachung des Vorganges und der erhaltenen Endwerte kann durch separate Feldmessung mittels getrennten Spulen oder Hall-Sensoren erfolgen. Dies gilt für beide Varianten der Ansteuerung.

**[0030]** Nach dem gesteuerten Ausschwingen des Serieschwingkreises wird der Gegenstand aus der Station genommen. Es ist keine Spannung und keine Ladung und kein Magnetfeld mehr vorhanden. Dies ist ein ausserordentlicher Vorteil für die Vorrichtung zum Entmagnetisieren. Der Transport der Gegenstände durch das Transportband erfolgt getaktet im start-stop oder schnell - langsam Betrieb. Während der stop - oder langsam Phase befindet sich das Werkstück innerhalb dem Wechselfeld. Nach dem Ausschwingen des Serieschwingkreises liegt keine Spannung mehr an. Es fliesst kein Strom mehr und es ist keine Ladungen mehr vorhanden sind. So besteht auch keine Gefahr von elektrischen Schlägen für Bedienungspersonal. Wenn also die Vorrichtung schliesslich abgestellt ist, sind auch keinerlei Restladungen mehr vorhanden. Dies macht Reparaturen und Wartung, bsp. am Transportband, völlig ungefährlich.

**[0031]** Zur Verbesserung der Taktrate können mehrere Spulen oder mehrere Entmagnetisierungsstellen unter gleichen Bedingungen in einem einzigen Serieschwingkreis zusammengefasst und gespeist werden.

#### Patentansprüche

1. Verfahren und eine Vorrichtung zum Entmagnetisieren von Objekten zwischen zwei einander gegenüberliegenden Spulen, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Objekt während einer Aufenthaltszeit von einer bestimmten Dauer sich innerhalb dem Bereich zwischen den beiden Spulen innerhalb einem Wechselfeld befindet, und dass die Spulen einen einzigen Serieschwingkreis bilden, welcher stromgesteuert gespeist werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufenthaltszeit über die Dauer des Ablaufs von zwischen 20 und 500 Perioden dauert..
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Spulen zu einer einzigen gemeinsamen Spule zusammengefasst werden, wobei sich das Wechselfeld innerhalb der Spule er-

zeugt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wechselfeld des Serieschwingkreises durch eine im Inverter programmierte Steuerung respektive Rampenfunktion von einem Sollstrom auf einen Endstrom herunter gefahren wird. 5
5. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wechselfeld der Serieschwingkreise durch eine separate, inverterexterne Stromsteuerung entlang einer programmierbaren Rampenfunktion von einem Sollstrom auf einen Endstrom herunter gefahren wird. 10  
15
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entmagnetisierungskurve beeinflusst wird durch zusätzliche Speisung des Serieschwingkreises mittels Rechteckimpulsen durch die separate Stromsteuerung. 20
7. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach Beenden des Entmagnetisiervorganges der Serieschwingkreis mittels einer Nullpunktkorrektur spannungslos, stromlos und ladungslos gemacht wird. 25
8. Vorrichtung zum Entmagnetisieren von Gegenständen, mit einer Entmagnetisierungsstation, welche zwei Spulen umfasst, welche vorhanden sind, welche einander gegenüberliegend beiderseits eines Transportbandes angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Spulen kernlos sind und in einem gemeinsamen Serieschwingkreises geschaltet und mittels eine Stromregelung gespeist sind zur Erzeugung eines Wechselfeldes, und dass der Serieschwingkreis und das Transportband getaktet betrieben werden, so dass ein auf dem Transportband transportiertes Objekt während einer bestimmten Aufenthaltsdauer innerhalb einem Wechselfeld zwischen den Spulen des Serieschwingkreises verbleibt. 30  
35  
40
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Spulen zu einer einzigen gemeinsamen Spule zusammengefasst sind, wobei das Wechselfeld im innern der gemeinsamen Spule erzeugt wird. 45  
50
10. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Transportrichtung des Transportbandes mindestens eine Vorbehandlungsstation zum Entmagnetisieren von magnetisch harten Stellen im Gegenstand vorhanden ist. 55
11. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Transport der Gegenstände auf

dem Transportband getaktet erfolgt.

12. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie für die Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6 verwendet wird.

Fig. 1

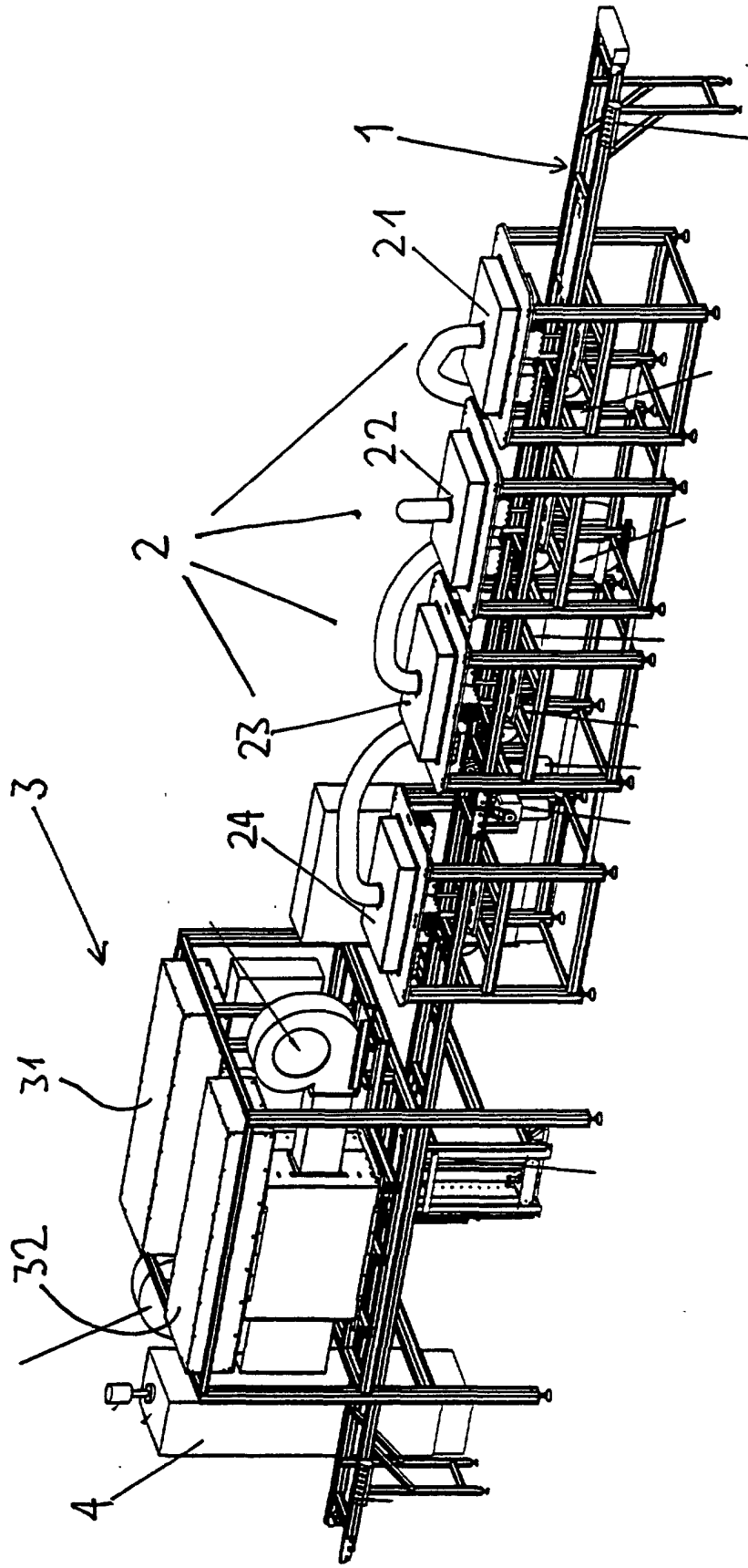


Fig. 2

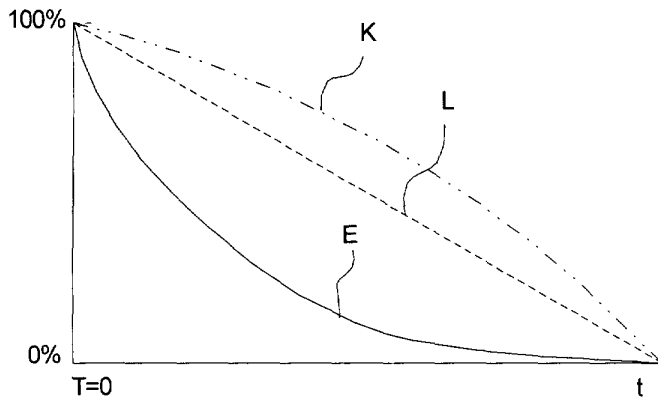
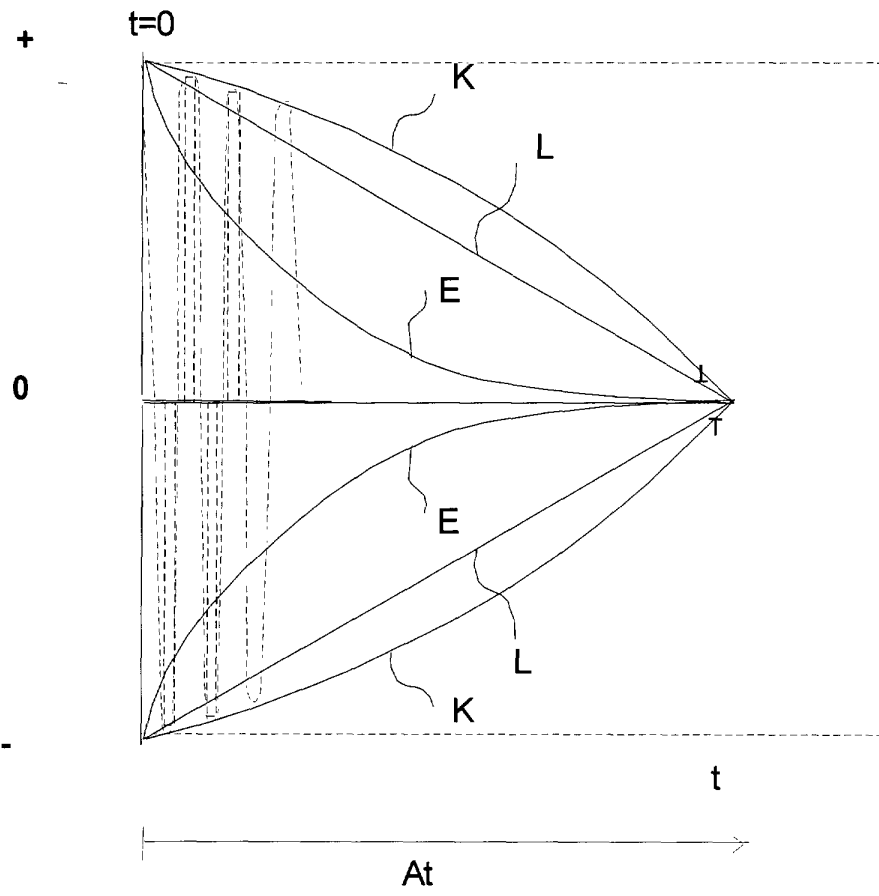


Fig. 3





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 03 40 5222

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	GB 2 052 873 A (RIV OFFICINE DI VILLAR PEROSA) 28. Januar 1981 (1981-01-28)	1,3,7	H01F13/00
Y	* das ganze Dokument *	8,9,11,12	
Y	US 3 506 884 A (MCKINLEY MILTON A) 14. April 1970 (1970-04-14) * Abbildung 1 *	8,9,11,12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H01F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>25. August 2003</b>	Prüfer <b>Durville, G</b>
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> 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 Patentedokument, 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	

EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)

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

EP 03 40 5222

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

25-08-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2052873      A	28-01-1981	FR      2466089 A3 SE      8004600 A	27-03-1981 26-12-1980
US 3506884      A	14-04-1970	KEINE	

EPO FORM P0461

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