



(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : H01F 41/02	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/10449 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 12. März 1998 (12.03.98)
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE97/01649</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 5. August 1997 (05.08.97)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 196 36 073.0 5. September 1996 (05.09.96) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): VACUUMSCHMELZE GMBH [DE/DE]; Grüner Weg 37, D-63450 Hanau (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HUNDT, Harald [DE/DE]; Aubergenvillerallee 32, D-64807 Dieburg (DE).</p> <p>(74) Anwalt: FUCHS, Franz-Josef; Postfach 22 13 17, D-80503 München (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: CN, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.</p>	

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR THE MANUFACTURE OF AN INDUCTIVE COMPONENT

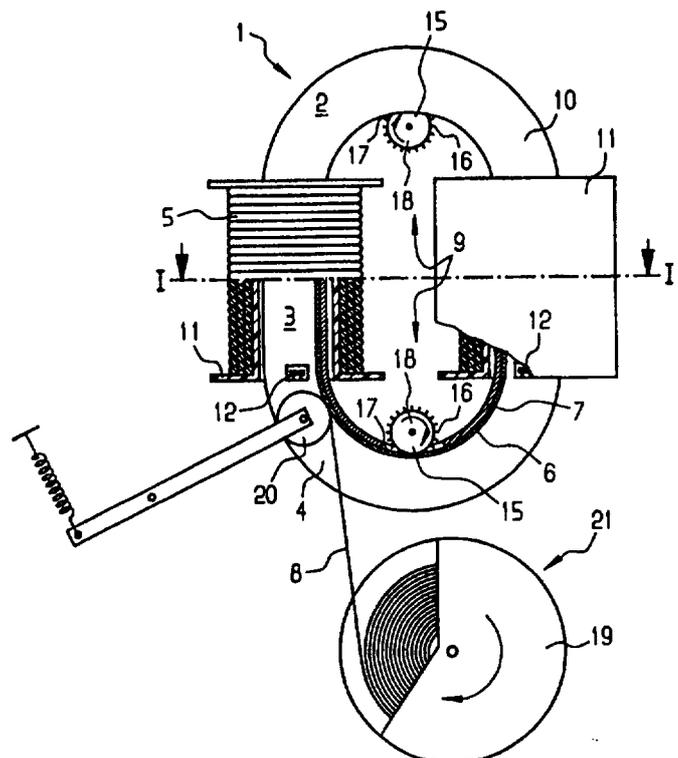
(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG EINES INDUKTIVEN BAUELEMENTES

(57) Abstract

Disclosed is a method and device for the manufacture of an inductive component with a self-enclosed tape-wound core, which is wound onto a divisible winding body (2) with fabricated coils slid on to it (5). The fabricated coils (5) are slid onto the first part (3) of the winding body, the first and second parts (3, 4) of the winding body are connected to each other, a conveyor belt (6) is fastened to the winding body (2) and firmly connected to a soft magnetic band (8) and a tape-wound core (10) is wound onto the winding body (2) by means of a winding device (9) actuating the conveyor belt (6).

(57) Zusammenfassung

Es wird ein Verfahren zur Herstellung eines induktiven Bauelementes mit einem in sich geschlossenen Bandkern vorgestellt, der auf einen teilbaren Wickelkörper (2) mit darauf aufgeschobenen vorgefertigten Spulen (5) aufgewickelt wird. Dabei werden auf den ersten Wickelkörper (3) die vorgefertigten Spulen (5) aufgeschoben, der erste und der zweite Wickelkörper (3, 4) werden miteinander verbunden, ein Transportband (6) wird an dem Wickelkörper (2) befestigt und das Transportband (6) wird mit einem weichmagnetischen Band (8) fest verbunden und mittels einer das Transportband (6) betätigenden Wickelvorrichtung (9) wird ein Bandkern (10) auf den Wickelkörper (2) gewickelt.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidsschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LJ	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines induktiven Bauelementes

5

Die Erfindung betrifft Transformatoren, Übertrager und Drosseln, mit Bandkernen sowie ein Verfahren zu deren Herstellung und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens. Eine bekannte Konstruktion ist der geschnittene Bandkern

10 (Schnittbandkern).

Aus der DE-PS 711 770 ist ein Verfahren zum Aufbringen von bandförmigen Kernwerkstoffen auf fertig gewickelte Spulen bekannt, bei dem der bandförmige Kernwerkstoff auf einen Dorn
15 mit gleichem Durchmesser wie der fertige Kern aufgewickelt wird und dort wärmebehandelt wird. Danach wird der Kernwerkstoff in einen Übergangszustand umgespult, wobei die bisherige äußere Windung mit etwa gleichem Durchmesser innen zu liegen kommt und danach auf die Wicklung aufgespult.

20

Aus der US 3,566,462 ist eine Wickelmaschine beschrieben, die zur Herstellung von Bandkernen dient. Aus der US 4,381,600 ist eine weitere Wickelmaschine vorgestellt, die ebenfalls zur Herstellung von Bandkernen dienen, wobei diese Bandkerne
25 direkt durch einen vorgefertigten Spulenkörper gewickelt werden.

Aus der JP 1-2714 (A) ist eine neue Vorrichtung bekannt, mit der ein Bandkern gegen Beschädigung in der Innenöffnung geschützt werden kann.
30

Es ist allgemein bekannt, daß bei der Montage eines induktiven Bauelements der eingangs genannten Art auf die Schenkel eines geteilten Schnittbandkerns eine oder mehrere vorgefertigte Spulen aufgeschoben werden und anschließend der
35 Schnittbandkern zusammengesteckt und fixiert wird.

Insbesondere hat sich gezeigt, daß es aus ökonomischen Gründen von Vorteil ist, Schnittbandkerne bei hohen Windungszahlen zu verwenden, sowie bei komplizierten Leitergeometrien und bei Kupferbandwicklungen. Im allgemeinen werden auch
5 durch die hohe Gleichmäßigkeit der Wicklung deutlich höhere Kupferfüllfaktoren als bei der Ringkernbewicklung erreicht. Ein weiterer Vorteil ist die einfache und sichere Herstellung eines Schirms, was bei Ringkernkonstruktionen nur unter großen Einschränkungen möglich ist.

10

Ein großer Nachteil bei der Verwendung von Schnittbandkernen liegt in der eingangs genannten aufwendigen Herstellung sowie dem in der Regel unvermeidbaren Luftspalt, der auch bei optimaler Schnittqualität und spezieller Nachbehandlung wie
15 Schleifen und Läppen das magnetische Verhalten z.B. durch die verringerte Permeabilität bzw. durch partiell erhöhte Verluste negativ beeinflußt.

20

Um eine Trennung zu ermöglichen, ist die Verfestigung des Schnittbandkerns z.B. durch die Tränkung mit einem Tränkharz

notwendig. Diese Verfestigung ist zeit- und kostenaufwendig und besonders bei magnetostriktiven Legierungen, insbesondere aber auch bei amorphen bzw. nanokristallinen Legierungen, durch den Verspannungseinfluß besonders nachteilig.

5

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine neue Herstellmethode für induktive Bauelemente zu entwickeln, die mit geringem Aufwand wirtschaftlich und energiesparend arbeitet und zu einem Produkt führt, bei dem kein Luftspalt
10 entsteht.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit einem Herstellverfahren für induktive Bauelemente gelöst, welche aus einem in etwa ringförmigen, teilbaren Wickelkörper, der aus einem ersten und einem zweiten Wickelkörperteil besteht, einem darauf
15 aufgewickelten weichmagnetischen Band und vorgefertigten Spulen bestehen, mit folgenden Schritten:

- a) Auf den ersten Wickelkörperteil werden die vorgefertigten Spulen aufgeschoben,
- 20 b) der erste und der zweite Wickelkörperteil werden miteinander verbunden,
- c) ein Transportband wird um den Wickelkörper gelegt,
- d) das Transportband wird mit dem weichmagnetischen Band verbunden und mittels einer das Transportband betätigenden
25 Wickelvorrichtung wird ein Bandkern auf den Wickelkörper gewickelt.

Das erfindungsgemäße Verfahren läßt sich mit geringem Aufwand durchführen. Darüber hinaus zeichnet sich dieses Verfahren
30 dadurch aus, daß das entstehende induktive Bauelement keinen Luftspalt im Bandkern aufweist, so daß die sehr aufwendige und in der Regel doch nicht befriedigende spezielle Nachbehandlung des Schleifens und Läppens entfallen kann.

35 Das um das Transportband aufzuwickelnde weichmagnetische Band wird typischerweise unter Zugspannung gehalten, so daß das weichmagnetische Band mit einer gewissen Druckkraft auf die

jeweils vorhergehende Bandlage auftrifft. Zweckmäßigerweise wird dabei das aufzuwickelnde weichmagnetische Band auf die jeweils vorhergehende Bandlage fixiert. Dies kann durch Verkleben oder durch Schweißen einzelner Schweißpunkte realisiert werden.

Zweckmäßigerweise werden die weichmagnetischen Bänder vor der Bewicklung des Wickelkörpers getempert, da diese schon vor der Bewicklung ihre endgültigen magnetischen Eigenschaften besitzen sollten.

Als besonders zweckmäßig hat sich dabei erwiesen, weichmagnetische Bänder mit einer möglichst kleinen Magnetostriktion zu verwenden, da sonst eine zu starke Verformung und damit eine unerwünschte Veränderung der magnetischen Eigenschaften bei der Bewicklung auftritt.

Ferner hat es sich als günstig erwiesen, duktile weichmagnetische Bänder zu verwenden, um möglichst Bandabrisse zu vermeiden.

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens liegt darin, daß sich mit ihm die Möglichkeit ergibt, während der Bandkernherstellung über die vorhandenen Wicklungen eine kontinuierliche Prüfung einer oder mehrerer magnetischer Werkstoffkenngrößen und somit einen Abgleich der magnetischen Eigenschaften durchzuführen.

Die erfindungsgemäße Wickelvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens besteht aus einer Einspanneinrichtung für den jeweils zu bewickelnden mit vorgefertigten Spulen versehenen Wickelkörper, einer Antriebseinrichtung für die Einspanneinrichtung zum Drehen des Transportbandes um den Wickelkörper, um dessen Längsachse und einem zur Aufnahme einer Vorratsrolle mit weichmagnetischem Band dienen Magazin.

Typischerweise dienen als Einspanneinrichtung zumindest zwei gegen die Innenwandung des Wickelkörpers verschieblich gelagerte Transporträder und als Antriebseinrichtung sind diese Transporträder antreibende Motoren vorgesehen.

5

Zweckmäßigerweise sind die Transporträder mit Zähnen versehen, die durch Öffnungen greifen, die in der Wandung des Wickelkörpers eingebracht sind, und dort das um die Wandung gelegte Transportband transportieren.

10

Ein mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestelltes induktives Bauelement weist einen in sich geschlossenen Bandkern und vorgefertigte Spulen auf, wobei der Bandkern auf einen zweiteiligen Wickelkörper aufgewickelt ist.

15

Typischerweise ist der Wickelkörper als thermoplastisches Spritzgußteil ausgeführt, das aus zwei Teilen besteht. Die Verbindung der beiden thermoplastischen Wickelkörperteile kann durch eine stabile Schnappverbindung realisiert werden.

20

In einer Weiterbildung der Erfindung weist der zweiteilige Wickelkörper eine hohe Festigkeit durch eine Glasfaserverstärkung auf. Zweckmäßigerweise sind die beiden Wickelkörperteile identisch ausgebildet, so daß nur ein einzelnes Spritzgußteil hergestellt werden muß.

25

Das Transportband besteht zweckmäßigerweise aus einem hochflexiblen Kunststoff eventuell mit textiler Verstärkung und mit einem geringem Reibungskoeffizienten. Das Transportband weist in der Regel eine Dicke von ca. 0,3 bis 0,7 mm auf.

30

Vorzugsweise besteht das weichmagnetische Band aus einer amorphen oder nanokristallinen Legierung mit einer geringen Magnetostriktion und hoher Duktilität.

35

Ferner sind die vorgefertigten Spulen typischerweise auf Kastenspulenkörpern aufgebracht.

Die Erfindung ist in der Zeichnung beispielsweise veranschaulicht und im nachstehenden im einzelnen anhand der Zeichnung beschrieben.

5

Es zeigen:

Figur 1 in schematischer Darstellung eine Draufsicht der Vorrichtung sowie eine Draufsicht auf ein induktives Bauelement mit ovalem Bandkern,
10
Figur 2 einen Schnitt entlang der Linie I-I aus Figur 1,
Figur 3 in schematischer Darstellung eine Draufsicht einer alternativen Vorrichtung sowie eine Draufsicht auf ein induktives Bauelement mit einem ringförmigen
15
Bandkern.

Nach der Zeichnung besteht das einen in sich geschlossenen Bandkern 10 aufweisende induktive Bauelement 1 aus einem in etwa ovalen, teilbaren Wickelkörper 2. Dieser ovale, teilbare
20
Wickelkörper 2 besteht wiederum aus einem ersten Wickelkörper-
perteil 3 und einem zweiten Wickelkörper-
perteil 4. Der erste
Wickelkörper-
perteil 3 und der zweite Wickelkörper-
perteil 4 bestehen
aus thermoplastischem Material und sind als Spritzgußteile
ausgeführt. Wie aus der Figur 2 zu sehen ist, weisen die
25
Wickelkörper-
perteile 3 und 4 und damit der Wickelkörper 2 einen
in etwa L-förmigen Querschnitt auf.

Die in Figur 3 gezeigten Wickelkörper-
perteile 3 und 4 sind sym-
metrisch ausgebildet, d.h. beide Teile haben identisches Aus-
30
sehen. Die in Figur 1 gezeigten Wickelkörper-
perteile 3 und 4
hingegen sind unterschiedlich ausgebildet. Die Wickelkörper-
perteile 3 und 4 sind mittels einer Schnappverbindung 12 zusam-
mengefügt.

35
Auf der Außenseite der Wandung 7 des Wickelkörpers 2 ist ein
Transportband 6 aufgebracht. Das Transportband 6 ist als
hochflexibles Kunststoffband mit textiler Verstärkung ausge-

bildet und weist eine Dicke von ungefähr 0,5 mm auf. Ferner weist das Transportband 6 einen geringen Reibungskoeffizienten auf und kann demnach gut auf der Wandung 7 gleiten.

- 5 Das Transportband 6 ist mit dem weichmagnetischen Band 8 durch eine Verklebung fest verbunden und steht mit der Wickelvorrichtung 9 in Verbindung.

Wie aus den Figuren 1 und 3 zu ersehen ist, besteht die
10 Wickelvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens aus einer Einspanneinrichtung 18 für den jeweils zu bewickelnden und mit vorgefertigten Spulen 5 versehenen Wickelkörper 2, einer Antriebseinrichtung 13 für die Einspanneinrichtung 18 zum
15 Drehen des Transportbandes 6 um die Längsachse 1 des Wickelkörpers 2 und einem zur Aufnahme einer Vorratsrolle 19 mit weichmagnetischem Band 8 dienendem Magazin 21. Wie aus Figur 2 ersichtlich ist, liegt das induktive Bauelement 1 auf der
20 Antriebseinrichtung 13 auf und wird dadurch in seiner Lage fixiert. Es ist jedoch auch denkbar, daß das induktive Bauelement 1 auf eine andere Art und Weise in seiner Lage fixiert wird.

Die Einspanneinrichtung 18 besteht nach der Zeichnung in der Figur 1 aus zwei gegen die Innenwandung des Wickelkörpers 2
25 verschieblich gelagerten Transporträder 15 und die Antriebseinrichtung 13 besteht aus zwei Motoren 14, die diese Transporträder 15 betätigen.

Das Aufwickeln erfolgt dann in der Art, daß auf den ersten
30 Wickelkörperanteil 3 die vorgefertigten Spulen 5 auf Kasten- spulenkörpern 11 aufgeschoben werden. Danach werden der erste Wickelkörperanteil 3 und der zweite Wickelkörperanteil 4 über eine stabile Schnappverbindung 12 miteinander verbunden. Auf die Außenseite der Wandung 7 des so resultierenden Wickel-
35 körpers 2 wird nun ein Transportband 6 aufgebracht. Die Transporträder 15 sind dabei mit Zähnen 16 versehen, die durch Öffnungen 17 in der Wandung 7 des Wickelkörpers 2 in

das Transportband 6 eingreifen und dieses um den Wickelkörper 2 drehen.

5 Dadurch, daß das weichmagnetische Band 8 mit dem Transportband 6 fest verbunden ist, wird nun durch die Drehung des Transportbands 6 auf den Wickelkörper 2 das weichmagnetische Band 8 aufgewickelt. Dabei läuft das weichmagnetische Band 8 durch die auf Kastenspulenkörpern 11 befindlichen Spulen 5 hindurch und von der Vorratsrolle 19 ab.

10

Zur Führung des weichmagnetischen Bands 8 und zur Abrißsicherung läuft dabei eine über eine Feder 22 gefederte Rolle 20 mit und kontrolliert das Ablaufen des weichmagnetischen Bandes 8 von der Vorratsrolle 19.

15

Um zu verhindern, daß der Zug auf das weichmagnetische Band 8 unzulässig stark ansteigt bzw. sich der entstehende Bandkern selbst bezüglich der Bewickelung blockiert, wird das weichmagnetische Band 8 auf die jeweils vorhergehende Bandlage 20 verklebt oder durch einzelne Schweißpunkte fixiert (nicht gezeigt). Es ist jedoch auch denkbar, spezielle Gleitmittel auf die Bandlagen aufzubringen, um eine Blockade zu verhindern.

In Figur 3 ist eine alternative Ausführungsform dargestellt, 25 bei der ein runder Wickelkörper 2 benutzt wird. Vorteil dieser Anordnung ist die einfachere Herstellung der Kernwicklung. Ferner können mit einer derartigen Anordnung besonders gut Hochspannungstransformatoren hergestellt werden, da hier die Einhaltung von Mindestabständen aufgrund von Isolationsanforderungen leichter einzuhalten ist. In der Figur 3 sind 30 ferner sechs vorgefertigte Spulen 5 aufgewickelt auf die jeweiligen Kastenspulenkörper 11 auf den Wickelkörper 2 aufgebracht, die je nach Anwendung entsprechend verschaltet werden können.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines induktiven Bauelementes (1) bestehend aus einem in etwa ringförmigen, teilbaren Wickelkörper (2), der aus einem ersten und einem zweiten Wickelkörper (3, 4) besteht, einem darauf aufgewickelten weichmagnetischen Band und vorgefertigten Spulen (5) mit folgenden Schritten:
- a) Auf den ersten Wickelkörper (3) werden die vorgefertigten Spulen (5) aufgeschoben,
 - b) der erste und der zweite Wickelkörper (3, 4) werden miteinander verbunden,
 - c) ein Transportband (6) wird um den Wickelkörper (2) gelegt,
 - d) das Transportband (6) wird mit dem weichmagnetischen Band (8) fest verbunden und mittels einer das Transportband (6) betätigenden Wickelvorrichtung (9) wird ein Bandkern (10) auf den Wickelkörper (2) gewickelt.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß das um das Transportband (6) aufzuwickelnde weichmagnetische Band (8) unter Zugspannung gehalten wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß das um das Transportband (6) aufzuwickelnde weichmagnetische Band (8) auf die jeweils vorhergehende Bandlage verklebt oder durch einzelne Schweißpunkte fixiert wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß das weichmagnetische Band (8) vor dem Bewickeln des Wickelkörpers (2) getempert wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß duktile und/oder gering magnetostriktive weichmagnetische Bänder (8) verwendet werden.

5 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß weichmagnetische Bänder (8) aus amorphen oder nanokristallinen Legierungen verwendet werden.

10 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß während des Bewickelns des Wickelkörpers (2) eine Prüfung einer oder mehrerer magnetischer Werkstoffkenngrößen über die aufgebrachten Bandlagen durchgeführt wird.

15 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß ein mit Öffnungen (17) in seiner Wandung (7) versehener Wickelkörper (2) verwendet wird, daß um die Wandung (7) das Transportband (6) aufgebracht wird und daß der Wickelkörper (2) durch in die Öffnungen (17) greifende Transporträder (15) der Wickelvorrichtung (9) gedreht wird.

25 9. Wickelvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, bestehend aus einer Einspanneinrichtung (18) für den jeweils zu bewickelnden mit vorgefertigten Spulen (5) versehenen Wickelkörper (2), einer Antriebseinrichtung (13) für die Einspanneinrichtung (18) zum Drehen des Wickelkörpers (2) um seine Längsachse (1) und einem zur Aufnahme einer Vorratsrolle (19) mit weichmagnetischem Band (8) dienenden Magazin (21).

35 10. Wickelvorrichtung nach Anspruch 9,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß als Einspanneinrichtung (18) zumindest zwei gegen die Innenwandung des Wickelkörpers (2) verschieblich gelagerte Transporträder (15) vorgesehen sind und daß als Antriebseinrichtung (13)

diese Transporträder (15) antreibende Motoren (14) vorgesehen sind.

11. Wickelvorrichtung nach Anspruch 10,
5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Transporträder (15) mit Zähnen (16) versehen sind.

12. Wickelkörper zur Durchführung des Verfahrens nach An-
spruch 1, bestehend aus einem ersten Wickelkörperenteil (3) und
10 einem zweiten Wickelkörperenteil (4), die miteinander verbunden sind.

13. Wickelkörper nach Anspruch 12,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der
15 Wickelkörper (2) einen in etwa L-förmigen Querschnitt aufweist und daß der Wickelkörper (2) in seiner Wandung (7) Öffnungen (17) aufweist.

14. Wickelkörper nach einem der Ansprüche 12 bis 13,
20 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Wickelkörper (2) aus thermoplastischem Material besteht und/oder glasfaserverstärkt ist.

15. Wickelkörper nach einem der Ansprüche 12 bis 14,
25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Wickelkörperenteile (3, 4) identisch sind und über eine Schnappverbindung (12) zu dem Wickelkörper (2) zusammenfügbar sind.

30 16. Induktives Bauelement mit einem in sich geschlossenen Bandkern und vorgefertigten Spulen,
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h einen Wickelkörper (2) nach einem der Ansprüche 14 bis 15.

FIG 1

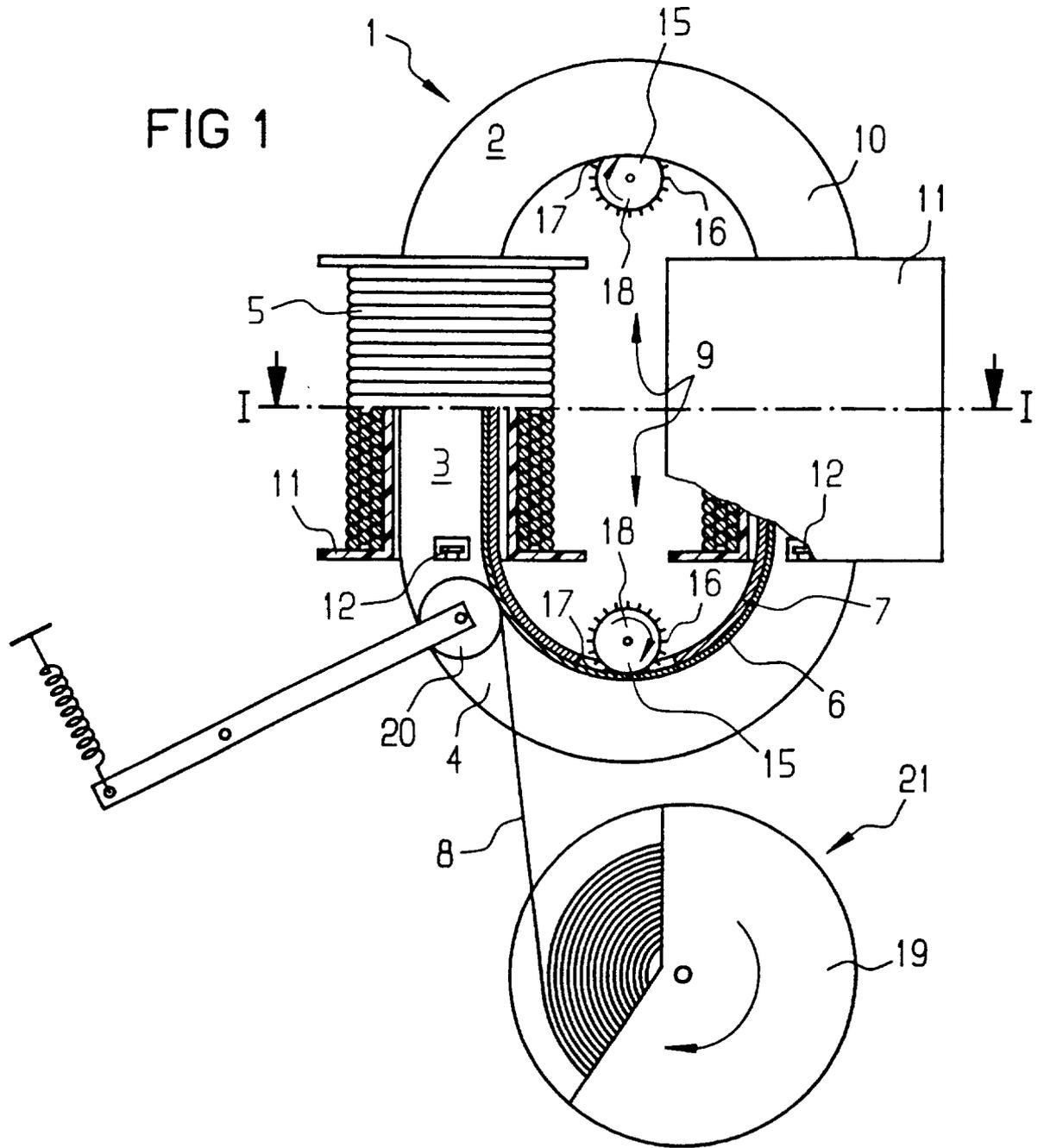


FIG 2

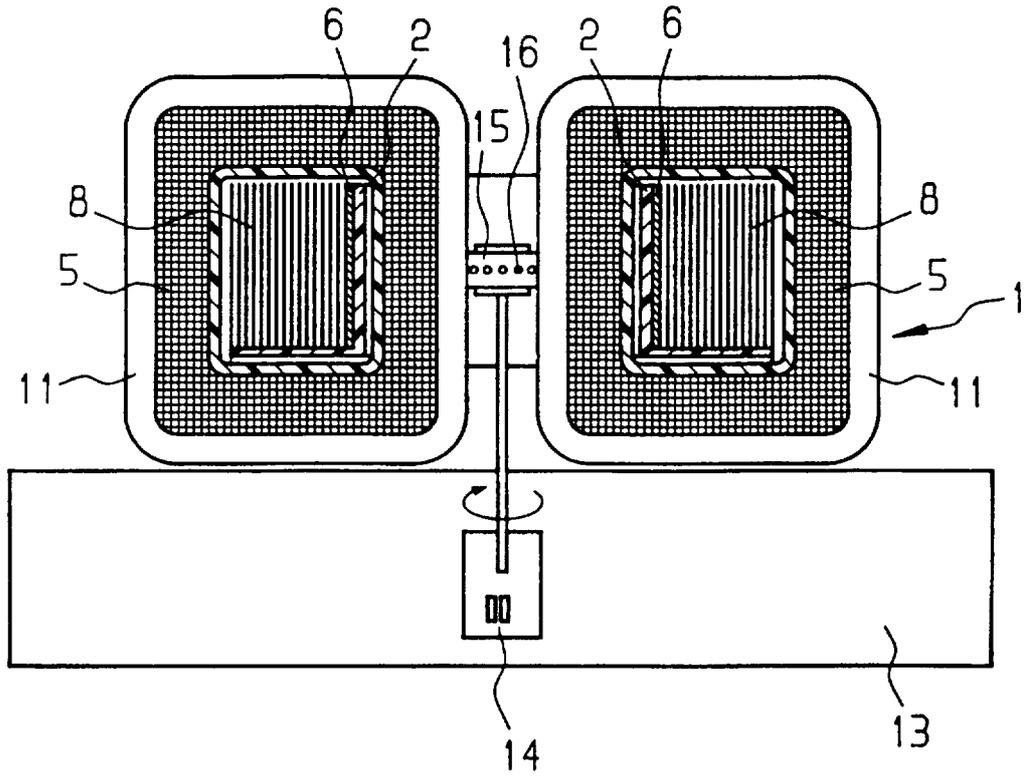
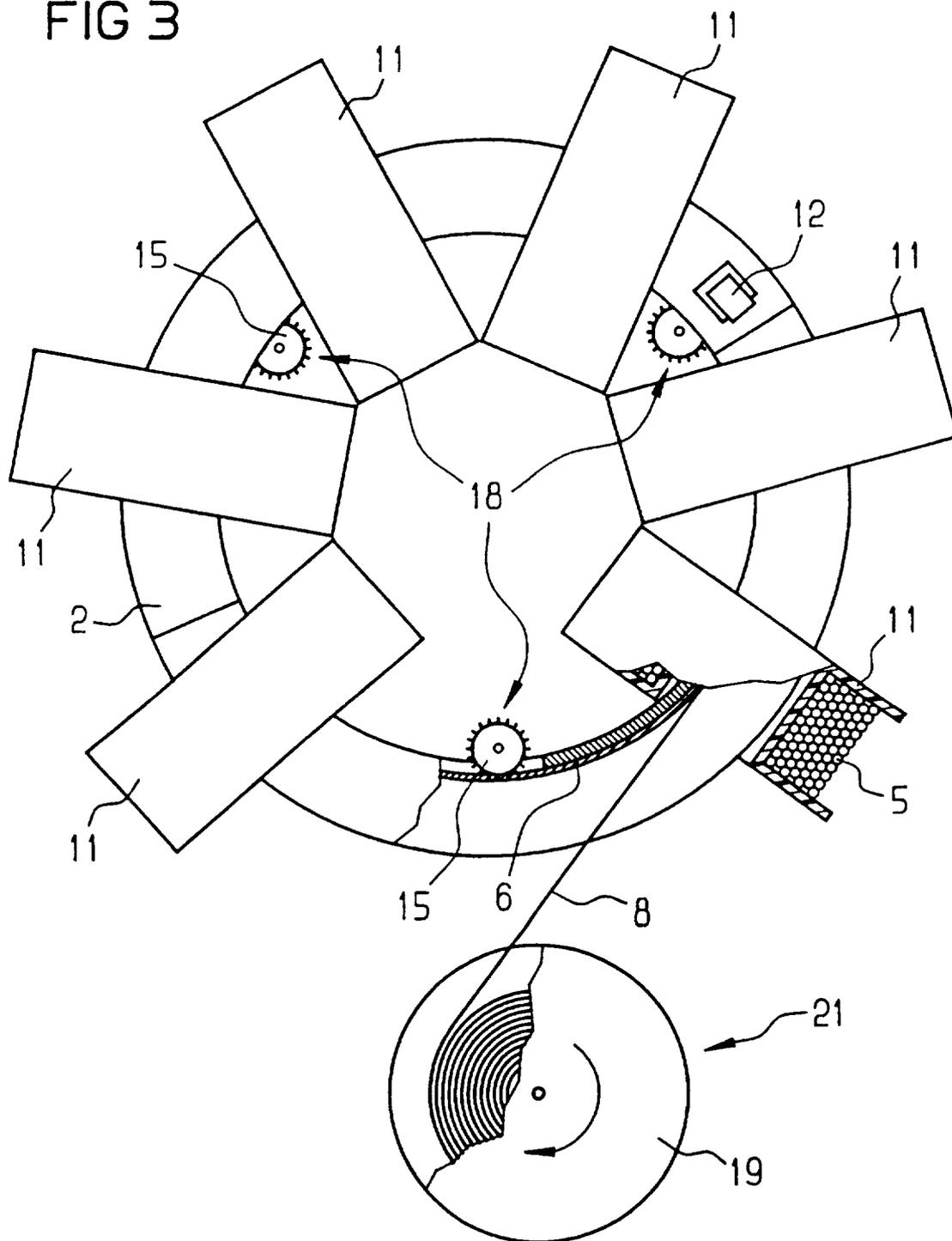


FIG 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 97/01649

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 H01F41/02		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 H01F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	EP 0 083 567 A (KUHLMAN CORP) 13 July 1983 see page 32, line 17 - page 35, line 15; figures 29-31 ---	1,2,4,12 9
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 216 (E-760), 19 May 1989 & JP 01 027214 A (TOSHIBA CORP), 30 January 1989, see abstract ---	1,2,4,12
A	US 1 940 175 A (LOUBET) 19 December 1933 see page 1, line 44 - page 2, line 12; figures 1-5 -----	1,3,8,9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
° Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention	
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.	
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search <div style="text-align: center; font-weight: bold;">13 November 1997</div>	Date of mailing of the international search report <div style="text-align: center; font-weight: bold;">21/11/1997</div>	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <div style="text-align: center; font-weight: bold;">Marti Almeda, R</div>	

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 97/01649

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0083567 A	13-07-83	AU 561815 B	21-05-87
		AU 9177882 A	14-07-83
		BR 8300033 A	13-09-83
		CA 1192281 A	20-08-85
		CA 1220827 C	21-04-87
		CA 1236964 C	24-05-88
		DE 3377094 A	21-07-88
		DK 1583 A	07-07-83
		EP 0225316 A	10-06-87
		JP 58123708 A	23-07-83
		US 4779812 A	25-10-88
US 1940175 A	19-12-33	FR 737051 A	05-12-32

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/01649

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 H01F41/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 H01F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y A	EP 0 083 567 A (KUHLMAN CORP) 13. Juli 1983 siehe Seite 32, Zeile 17 - Seite 35, Zeile 15; Abbildungen 29-31 ---	1, 2, 4, 12 9
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 216 (E-760), 19. Mai 1989 & JP 01 027214 A (TOSHIBA CORP), 30. Januar 1989, siehe Zusammenfassung ---	1, 2, 4, 12
A	US 1 940 175 A (LOUBET) 19. Dezember 1933 siehe Seite 1, Zeile 44 - Seite 2, Zeile 12; Abbildungen 1-5 -----	1, 3, 8, 9

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. November 1997

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

21/11/1997

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P. B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Marti Almeda, R

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/01649

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0083567 A	13-07-83	AU 561815 B	21-05-87
		AU 9177882 A	14-07-83
		BR 8300033 A	13-09-83
		CA 1192281 A	20-08-85
		CA 1220827 C	21-04-87
		CA 1236964 C	24-05-88
		DE 3377094 A	21-07-88
		DK 1583 A	07-07-83
		EP 0225316 A	10-06-87
		JP 58123708 A	23-07-83
		US 4779812 A	25-10-88
US 1940175 A	19-12-33	FR 737051 A	05-12-32