



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 203 17 795 U1** 2004.04.01

(12)

## Gebrauchsmusterschrift

(22) Anmeldetag: **18.11.2003**  
(47) Eintragungstag: **26.02.2004**  
(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **01.04.2004**

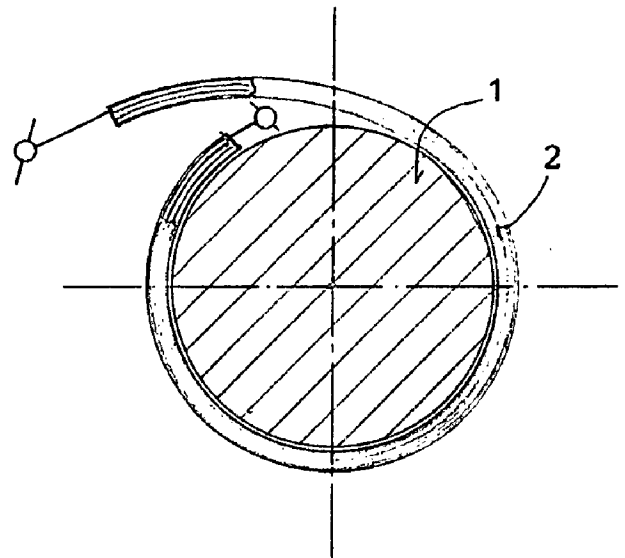
(51) Int Cl.7: **H01F 7/06**

(71) Name und Wohnsitz des Inhabers:  
**Imris, Pavel, Dr., 17268 Boitzenburger Land, DE;**  
**Iwanek, Günter, 17268 Gerswalde, DE**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Hubmagnet mit Bandkondensator als Erregerwicklung**

(57) Hauptanspruch: Hubmagnet, der aus einem Magnetkern und aus einer Drahtwicklung als Erregerwicklung besteht, dadurch gekennzeichnet, daß die Erregerwicklung aus Bandkondensator (2) besteht und der durch den Bandkondensator fließende Blindstrom der Erregerstrom ist.



## Beschreibung

[0001] Die Neuerung betrifft einen Hubmagneten mit einem Magnetkern, an dem mindestens eine Wicklung aus Bandkondensator angeordnet ist, der als Erregerwicklung mit Wechselstrom oder pulsierendem Gleichstrom betrieben wird und betrifft alle Hubmagnete, die in der Wirtschaft eingesetzt werden. Die Erregerwicklung nimmt die elektrische Energie zur Erzeugung des magnetischen Feldes auf.

[0002] Hubmagnete sind allgemein bekannt und werden in der Werkzeugtechnik, bei der Verpackungstechnik, bei der Regel- und Steuerungstechnik sowie in der Textilindustrie eingesetzt. Hubmagnete werden als Bauteile in komplexe technische Vorrichtungen eingebaut und der Leistung entsprechend in verschiedenen Größen hergestellt. Technisch sind Hubmagnete in mehrere Gruppen unterteilt, wie z.B. Wechselstrom-Hubmagnete, Gleichstrom-Einfachhubmagnete, Gleichstrom-Hochleistungs-Umkehrhubmagnete, Gleichstrom-Drehmagnete, Schwingmagnete u.a.. In der Wirtschaft gibt es mehrere technische Bedingungen, die die Hubmagnete erfüllen müssen.

[0003] Die höchsten technischen Ansprüche liegen im Bereich der Hubarbeit, der Schutzart, der Lebensdauer, des Energieverbrauchs, der elektromagnetischen Zeitkonstante, der Grenztemperatur, der Beharrungstemperatur und der zulässigen Spannungsänderung sowie im Kurzzeit- und im Langzeitbetrieb.

[0004] Gemäß dem Stand der Technik sind alle Hubmagnete mit bekannten Drahtwicklungen oder Drahtspulen ausgerüstet. Die Spannung, der Strom und die Leistung sind durch die Windungszahl und durch den ohmschen Widerstand so berechnet, daß die Isolierung durch die Temperatur im Dauerbetrieb nicht beschädigt wird. Zusätzliche Vorschaltbauteile, wie Vorwiderstand oder Kondensator, regeln die Spannung und den Strom in der Erregerwicklung. Ferner werden die Hubmagnete mit Hilfe verschiedener Kühlungsarten betrieben. Das alles sind Nachteile, die gemäß dem Stand der Technik nicht zu beseitigen sind.

[0005] Der Neuerung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Hubmagneten zu erschaffen, dessen induktiver und ohmscher Widerstand niedrig sind und dessen kapazitiver Widerstand für die gegebene Betriebsspannung unendlich groß ist. Die Aufgabe ist mit einem Hubmagneten der eingangs genannten Art nach der Neuerung durch die im Kennzeichen des Hauptanspruches angeführten Merkmale gelöst. Mit diesem neuerungsgemäßen Hubmagneten kann man elektrische Energie sparen, die Temperatur im Dauerbetrieb niedrig halten und die Vorschaltbauteile weglassen.

[0006] Der hier beschriebene Hubmagnet wird nachfolgend anhand der zeichnerischen Darstellung von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0007] Es zeigt schematisch

[0008] **Fig. 1** einen Querschnitt durch den Elektromagneten mit Magnetkern und Bandkondensator.

[0009] **Fig. 2** im Querschnitt einen Bandkondensator gemäß der DE-OS 199 27 355 A1.

[0010] **Fig. 3** in Seitenansicht einen Hubmagneten mit Bandkondensator als Erregerwicklung und einem Magnetkern.

[0011] Der Bandkondensator ist bekannt und in der DE-OS 199 27 355 A1 sowie in dem DE-GM 203 09 336 U1 und in der deutschen Patentanmeldung Nr. 103 22 862.4 beschrieben. Das Grundprinzip des Hubmagneten gemäß der Neuerung ist in **Fig. 1** und **Fig. 2** dargestellt. **Fig. 1** zeigt einen Magnetkern **1** mit einer Wicklung aus Bandkondensator **2**. Der Bandkondensator in **Fig. 2** besteht aus Dielektrikum **3**, Metallfolien **4** und **5** und Isolator **8**. Mittels Anschluß **6** ist Metallfolie **4** und mittels Anschluß **7** ist Metallfolie **5** an eine Wechselstromquelle angeschlossen. Der elektrische Strom, der durch den Bandkondensator fließt, ist der bekannte Lade- und Entladungsstrom, auch Verschiebungsstrom genannt, der die magnetische Feldstärke im Magnetkern **1** erzeugt. Der elektrische Strom, der durch den Kondensator fließt, ist mit Gleichung [1] definiert:

$$I = V (2 \pi \cdot f \cdot C) \quad [1]$$

wo  $\pi$  = Ludolfsche Zahl  $f$  = Frequenz (Hz)  $V$  = Spannung (V)  $C$  = Kapazität ( $\mu F$ )

[0012] In Tabelle 1 sind numerische Beispiele aufgeführt und zeigen, wie der Bandkondensatorstrom (A) von der Kapazität ( $\mu F$ ) und der Frequenz (Hz) bei 220 V abhängig ist.

[0013] Die experimentellen Daten in Tabelle 2 veranschaulichen, wie ein Hubmagnet bei der Null-Lücke und bei einer Lücke von 40 mm mit dem Bandkondensator betrieben wird.

[0014] Der Strom bei der Null-Lücke beträgt 0,92 A und bei einer Lücke von 40 mm 0,335 A. So sind auch die Daten wie Voltampere (VA),  $\varphi$  und  $\cos \varphi$  unterschiedlich. Warum das so ist, wird mit Gleichung [2] und Gleichung [3] erklärt. Bei der Null-Lücke ist der induktive Widerstand  $X_L$  größer als bei der 40 mm-Lücke.

$$X_L = 2 \pi \cdot f \cdot L \quad [2]$$

[0015] Bei der 40 mm-Lücke ist der kapazitive Widerstand  $X_C$  wiederum größer als bei der Null-Lücke.

$$X_C = \frac{1}{2 \pi \cdot f \cdot C} \quad [3]$$

[0016] Bei der 40 mm-Lücke ist der  $\cos \gamma$  Null, was bedeutet, daß der magnetische Fluß in der Spule durch den Blindstrom erzeugt wird. Der Blindstrom wird auch wattloser Strom genannt. Dies bedeutet, daß die magnetische Anziehungskraft durch die Lücke keine elektrische Leistung benötigt. Bekanntlich verursacht ein Kondensator bei  $\cos \gamma = \text{Null}$  Blindstrom, der auch nach dem Oersted Gesetz magnetische Feldstärke erzeugt. Durch dieses physikalische Phänomen kann man Hubmagnete mit einer enormen Energieeinsparung betreiben.

[0017] Ein weiterer wesentlicher Vorteil gemäß der Neuerung ist die Temperatur beim Dauerbetrieb der Hubmagnete. Der Bandkondensator kann beliebig lange an die Betriebsspannung angeschlossen werden und die Spulentemperatur bleibt fast dieselbe wie die Umgebungstemperatur. Der Hubmagnet gemäß der Neuerung wird mit Wechselstrom oder pulsierendem Gleichstrom bei beliebiger Frequenz betrieben. Gleichstrom fließt bekanntlich nicht durch einen Kondensator und deshalb kann man den Hubmagneten gemäß der Neuerung nicht mit Gleichstrom betreiben. Um die Betriebsspannung zu stabilisieren, benötigt der Hubmagnet gemäß der Neuerung keine Vorschaltbauteile, wie ohmschen Widerstand oder elektrischen Kondensator oder Transformator. Man kann Hubmagnete gemäß der Neuerung in bekannter Art und Weise komplettieren, was in **Fig. 3** als Beispiel schematisch dargestellt ist.

C	50 Hz	60 Hz	100 Hz	300 Hz	500 Hz	1.000 Hz	3.000 Hz	5.000 Hz	10.000 Hz
<i>MF</i>	A	A	A	A	A	A	A	A	A
4,5	0,31	0,37	0,62	1,86	3,11	6,22	18,66	31,10	62,20
10	0,69	0,82	1,38	4,14	6,91	13,82	41,47	69,11	138,23
50	3,45	4,14	6,91	20,73	34,55	69,11	207,34	345,57	691,15
100	6,91	8,29	13,82	41,46	69,11	138,23	414,69	691,15	1.382,30
300	20,73	24,88	41,46	124,40	207,34	414,69	1.244,07	2.073,45	4.146,90
500	34,55	41,46	69,11	207,34	345,57	691,15	2.073,45	3.455,75	6.911,50
800	55,29	66,35	110,58	331,75	552,92	1.105,84	3.317,52	5.529,20	11.058,40
1.000	69,11	82,93	138,23	414,69	691,15	1.382,30	4.146,90	6.911,50	13.823,00

TABELLE 1

HUBMAGNET MIT BANDKONDENSATOR		
EXPERIMENTELLE DATEN	LÜCKE: 0 mm	LÜCKE: 40 mm
KAPAZITÄT ( $\mu F$ )	4,60	4,60
WINDUNGSZAHL	264	264
SPANNUNG (V)	234	236
STROM (A)	0,92	0,335
FREQUENZ (Hz)	50	50
LEISTUNGSFAKTOR ( $\cos \varphi$ )	0,03	0,00
LEISTUNG (W)	7,2	0,00
VOLTAMPERE (VA)	215	79
var	217	79
AMPERE-WINDUNGEN	243	88

#### Schutzansprüche

1. Hubmagnet, der aus einem Magnetkern und aus einer Drahtwicklung als Erregerwicklung besteht, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Erregerwicklung aus Bandkondensator (2) besteht und der durch den Bandkondensator fließende Blindstrom der Erregerstrom ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

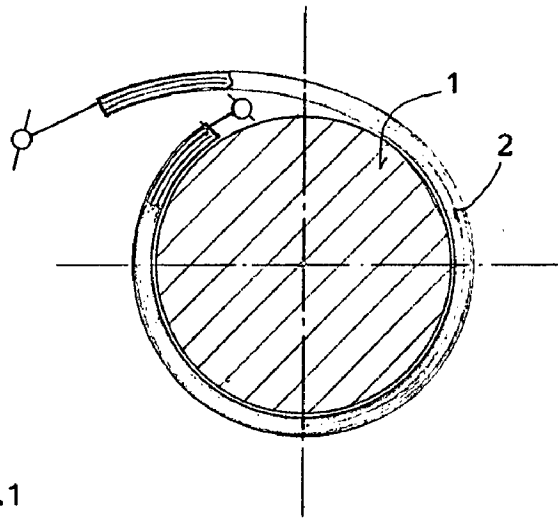


FIG. 1

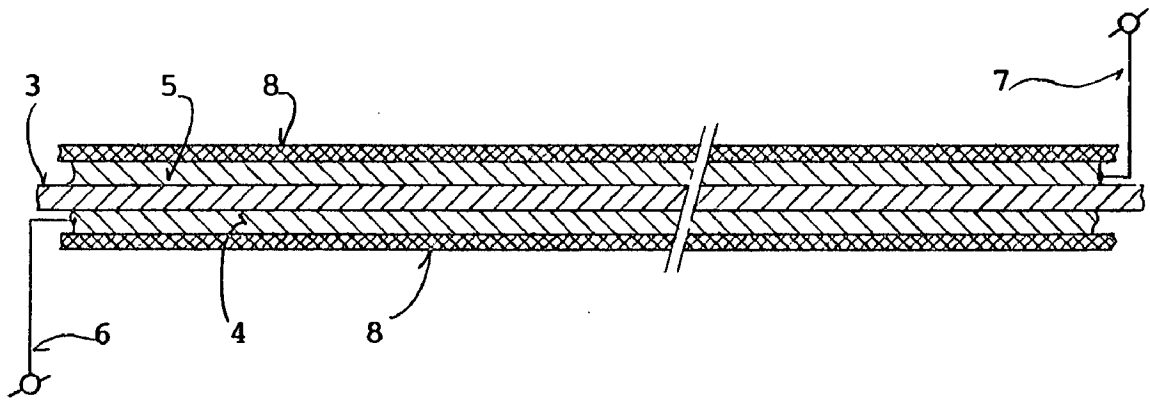


FIG. 2

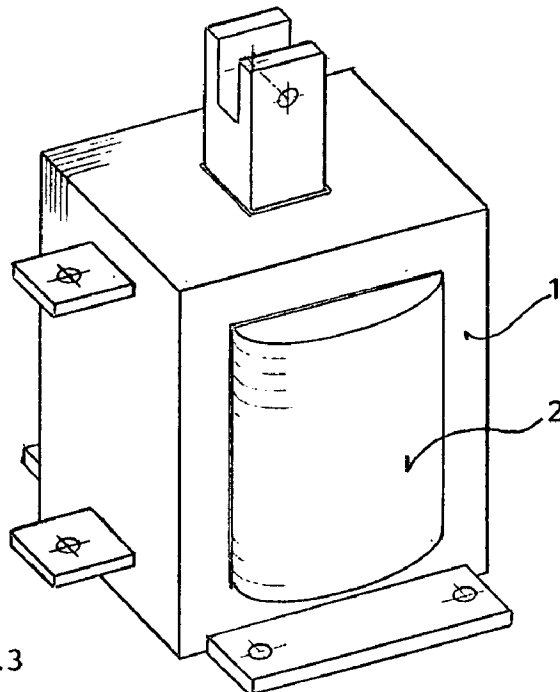


FIG. 3