



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 058 315

A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 82100545.1

(51) Int. Cl.³: H 01 F 41/02

(22) Anmeldetag: 27.01.82

(30) Priorität: 06.02.81 FR 8102312

(71) Anmelder: Barth, Harald, Dr.-Ing.
Zürcherstrasse 25
CH-8640 Rapperswil(CH)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.08.82 Patentblatt 82/34

(72) Erfinder: Guidat, Bernard
Rue de Tilleuls
F-57230 Bitche(FR)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI

(74) Vertreter: Troesch, Hans Alfred, Dr. Ing. et al,
Walchestrasse 19
CH-8035 Zürich(CH)

(54) Verfahren zum Herstellen eines ferromagnetischen Teiles, ferromagnetischer Teil sowie Verwendung desselben.

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines ferromagnetischen Teiles.

Man erhitzt einen Monoblock (20) auf eine Temperatur, bei welcher er plastisch deformierbar ist. Man erzeugt mindestens eine Vertiefung (21) im Block (20), derart, dass dessen Einzelteile über mindestens eine Randbrücke zusammenhängen und man bringt ein nicht ferromagnetisches Material in diese Ausnehmung (21), wonach man anschliessend das Ganze verpresst und dann den Block (20) derart bearbeitet, dass die ferromagnetischen Teilstücke ausschliesslich über nicht ferromagnetisches Material miteinander verbunden sind. Der ferromagnetische Teil gemäss der Erfindung wird hauptsächlich als Spulenkörper bei elektromagnetischen Kupplungen oder Bremsen verwendet.

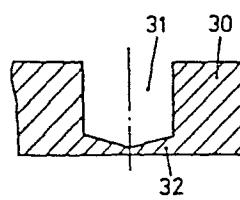


FIG.10

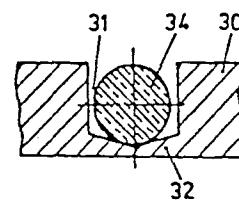


FIG.11

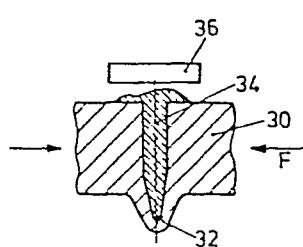


FIG.12

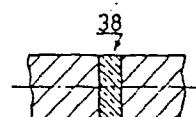


FIG.13

Verfahren zum Herstellen eines ferromagnetischen Teiles,
ferromagnetischer Teil sowie Verwendung desselben

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines ferromagnetischen Teiles, der mindestens eine dielektrische Trennschicht aufweist, aus einem ferromagnetischen Monoblock sowie einen ferromagnetischen Teil und
5 eine Verwendung desselben.

Im Anwendungsgebiet elektromechanischer Teile, beispielsweise elektromagnetischer Kupplungen, elektromagnetischer Hebezeuge u. dgl., stellt sich das Problem, den remanenten
10 Magnetismus beim Lösen der magnetischen Verbindung zum Verschwinden zu bringen oder tief zu halten. Dies ist unter anderem dadurch möglich, dass man in den magnetischen Fluss eine diesen Fluss hemmende Zwischenschicht, ein sog. Dielektrikum, in Form eines Luftspaltes oder eines nicht ferro-
15 magnetischen Materials einbaut.

Es sind zwei Arten von Konstruktionen bekannt geworden, welche diesem Umstand Rechnung tragen. Bei der einen wird der magnetische Fluss vom einen ferromagnetischen Teil über ein
20 Dielektrikum in einen zweiten ferromagnetischen Teil übergeleitet, wobei das Dielektrikum grundsätzlich gasförmig, flüssig oder fest sein kann. Bei der anderen Ausführung wird der magnetische Fluss dadurch gehemmt, dass ihm ein eingeengter Querschnitt in den Weg gestellt wird, was
25 beispielsweise durch Bildung eines Grabens bzw. einer Nut im ferromagnetischen Teil erreicht wird.

Diese bekannten Vorgehen zum Herstellen eines ferromagnetischen Teiles in der vorbeschriebenen Weise ist teuer, da
30 entweder zwei oder mehr Teile gesondert gehandhabt werden

müssen, oder aber, bei Verwendung eines sog. Monoblockes, eine kostspielige Bearbeitung des ferromagnetischen Materials nötig ist.

- 5 Die vorliegende Erfindung bezweckt die Schaffung eines Verfahrens, welches erlaubt, einen derartigen ferromagnetischen Teil auf weniger kostspielige Art herzustellen und ihm damit die Vorteile der beiden vorgenannten Gruppen zu eigen zu machen, ohne deren Nachteile zu übernehmen.

10

Das erfindungsgemäße Verfahren, welches diese Aufgabe löst, zeichnet sich dadurch aus, dass man den Monoblock auf eine Temperatur erhitzt, bei welcher er plastisch deformierbar ist, dass man den Block mit mindestens einer Vertiefung 15 so verformt, dass dessen Einzelteile über mindestens eine Randbrücke zusammenhängen, dass man in die Vertiefung ein nicht ferromagnetisches Material einbringt und anschliessend das Ganze verpresst und dass man dann den Block bearbeitet, derart, dass die ferromagnetischen Teilstücke aus- 20 schliesslich über nicht ferromagnetisches Material miteinander verbunden sind.

Die Erfindung wird anschliessend beispielsweise anhand einer Zeichnung erläutert.

25

Es zeigen in rein schematischer Darstellung:

Fig. 1 zwei ferromagnetische Teile mit Angabe des Magnetflusses, welche über einen Luftspalt miteinander 30 verbunden sind,

Fig. 2 zwei ferromagnetische Teile, analog Fig. 1, welche über eine Leimung die beiden ferromagnetischen Teile verbindet,

Fig. 3 bis 6 andere Verbindungsmöglichkeiten mittels festem Dielektrikum zum Verbinden der beiden ferromagnetischen Teile,

5 Fig. 7 einen Monoblock aus ferromagnetischem Material, mit Ausschnitt und Ausbildung von Randbrücken,

Fig. 8 einen ferromagnetischen Block mit Bohrung und Ausbildung von Randbrücken,

10

Fig. 9 einen ferromagnetischen Block mit ovaler Ausfräseung und Ausbildung von Randbrücken,

15

Fig. 10 einen Monoblock im Schnitt nach einer Verformung in plastischem Zustand, im Sinne der vorliegenden Erfindung,

20

Fig. 11 den verformten Monoblock nach Fig. 10, nach Einlegen eines runden dielektrischen Materials, beispielsweise von Kupfer,

25

Fig. 12 den Zustand nach dem Zusammenpressen des Monoblocks in plastischem Zustand zu einer geschlossenen Einheit mit dazwischenliegendem Dielektrikum vorbestimmter Dicke,

30

Fig. 13 den Monoblock gemäss Fig. 12, nach der Endbearbeitung mit der eingelagerten dielektrischen Trennschicht,

Fig. 14

einen Ausschnitt aus einem Meridianschnitt durch einen zylindrischen Spulenkörper, vor dem Durchführen des Pressvorganges mit eingelegtem Dielektrikumsdraht,

Fig. 15 den Ausschnitt gemäss Fig. 14, nach dem Press- und dem End-Bearbeitungsvorgang,

Fig. 16 eine perspektivische Darstellung einer elektro-
5 magnetischen Bremse mit dem Spulenkörper gemäss
den Fig. 14 und 15 und der angezogenen Ankerscheibe
mit weggeschnittenem Teil.

Fig. 1 zeigt zwei ferromagnetische Teile 1 und 2, welche
10 über einen Luftspalt 3 miteinander verbunden sind. Nach
dem Magnetisieren durchsetzt ein magnetischer Fluss 5 das
Gebilde.

In Fig. 2 ist anstelle des Dielektrikums Luft eine feste
15 dielektrische Zwischenlage, beispielsweise ein Klebstoff 7,
vorgesehen, welche die beiden ferromagnetischen Teile 1 und
2 miteinander verbindet.

Fig. 3 zeigt eine andere Anordnung, in welcher die zwei
20 ferromagnetischen Teile 1 und 2 über eine dielektrische
Zwischenlage 9 durch Hartlötzung miteinander verbunden sind.

In Fig. 4 ist eine Kombination mit zwei dielektrischen
Zwischenlagen 11 und 12 vorgesehen, wobei 11 eine Klebstoff-
25 schicht und 12 ein hartlötbare Das Dielektrikum, beispielswei-
se Kupfer, sein kann.

In Fig. 5 sind wiederum zwei Schichten zwischen den beiden
ferromagnetischen Teilen 1 und 2 vorgesehen, nämlich eine
30 dielektrische Zwischenlage 15 in Form eines Klebstoffes
und ein Luftspalt 14.

Die Ausführung nach Fig. 6 zeigt als dielektrische Verbin-
dung zwischen den zwei ferromagnetischen Teilen 1 und 2
35 einen Zapfen 17.

Diese Anordnungen und Verbindungen stellen eine erste Gruppe magnetischer Shintmöglichkeiten für die Verwendung in elektromechanischen Anwendungen dar, bei welchen zwei getrennte ferromagnetische Teile gehandhabt und gegebenenfalls miteinander durch einen Feststoff verbunden werden müssen, oder aber welche getrennt zu halten sind.

Die durch die Fig. 7 bis 9 dargestellte Ausführung geht von einem Monoblock 20 (Fig. 7) aus, in dem eine entsprechende Nut 21 eingebracht ist, wobei die durch die Nut 21 getrennten Teile über eine verbleibende schmale Materialbrücke verbunden sind. Diese Ausführung ist in der Handhabung wesentlich einfacher, ist jedoch bezüglich Remanenzmagnetismus viel schlechter, da die Verbindung nicht durch ein Dielektrikum, sondern durch das ferromagnetische Material erfolgt.

Eine ähnliche Ausführung zeigt Fig. 8, mit einem Monoblock 23 und einer in diesem eingebrachten Bohrung 24, womit zwei symmetrische ferromagnetische Brücken zwischen den durch die Bohrungen 14 und 20 getrennten Teilen geschaffen ist. Der Monoblock 26 in Fig. 9 ist durch eine entsprechende ovalförmige Oeffnung 27 in zwei durch zwei Brücken verbundene Teile getrennt.

25

Im Sinne der vorliegenden Erfindung zeigt Fig. 10 einen Monoblock 30 aus ferromagnetischem Material, welcher, beispielsweise mittels einer Heizquelle 36 (Fig. 12), insbesondere durch einen HF-Generator, erhitzt wird, bis das ferromagnetische Material in plastischen Zustand gelangt, so dass es durch minimalen Druck auf einen Stempel verformt und mit einer Vertiefung 31 versehen werden kann. Es bleibt dann als Verbindung in Form einer Brücke eine Randzone 32. Im nächsten Schritt wird in den so deformierten Monoblock 30 ein dielektrischer Kern, beispielsweise ein aus Kupfer bestehender Ring oder eine Kupferrondelle 34 eingelegt und ein entsprechendes Beizmittel und ein Be-

netzungsmittel, wie diese für das Hartlöten bekannt sind, beigegeben, gegebenenfalls ein entsprechendes Silberlot. Anschliessend wird der Monoblock 30 durch mechanische oder hydraulische Pressung in Richtung der beiden Pfeile in Fig. 5 12 zusammengepresst, so weit, bis die dielektrische Schicht die gewünschte Dicke aufweist. Auf diese Weise wird ein über eine Randzone 32 eine Einheit bildender Monoblock 30 erhalten, in dessen Kernbereich und einem Teil des Randbereiches das Dielektrikum 34 hartgelötet eingebracht ist.

10

Durch anschliessendes Oberflächenbearbeiten, beispielsweise Drehen, Fräsen o. dgl., wird als Endteil ein ferromagnetischer Fertigteil 38 erhalten, der einteilig ist und auch während der Bearbeitung einteilig bleibt und welcher als 15 Einlage, d.h. als Trennschicht der beiden verbleibenden Partien des Fertigteiles 38 einen dielektrischen Kern von gewünschtem magnetischem Widerstand aufweist.

In Fig. 14 ist ein Ausschnitt aus einem Spulenkörper 45, wie 20 ihn die Fig. 16 darstellt, ersichtlich, mit einer eingebauten Spule 48, die von einem elektrischen Anschlusskabel 49 (Fig. 16) gespiesen wird. Fig. 14 zeigt eine Darstellung vor dem Pressvorgang, d.h. nach dem Eindrehen einer Nut 51 und des Einlegens eines Dielektrikumdrahtes 52.

25

Fig. 15 zeigt den Spulenkörper 45 nach dem Pressvorgang und nach dem Bearbeitungsvorgang. Es ist ersichtlich, dass der Dielektrikumsdraht 52 durch den Pressvorgang zur Dielektrikumsschicht 53 geworden ist, wobei die Ueberarbeitung des 30 Spulenkörpers 45 im Sinne der Fig. 12 und 13 durchgeführt ist.

In Fig. 16 ist eine elektromagnetische Bremse dargestellt, bei welcher die Spule 48 über das elektrische Kabel 49 er- 35 regt werden kann. Sie ist in erregtem Zustand dargestellt, in welchem eine Ankerscheibe 46 aufgrund des entstandenen

Magnetfeldes angezogen wird. Es ist ebenfalls die Dielektrikumsschicht 53 ersichtlich.

Als Dielektrikum eignen sich vor allem Kupfer und gegebenenfalls Silber. Es ist aber grundsätzlich auch möglich, in die Nut 51, welche dann entsprechend tief ausgeführt wird, einen Kunststoff einzuspritzen, bzw. ein Material einzugießen, welches bei den vorkommenden Temperaturen genügend scherfest bleibt und doch in die Nut eingegossen werden kann. Ein solches Material kann grundsätzlich auch ein Kunststoff oder Kunststoffklebstoff sein. Im Falle des Eingießens oder Einspritzens erübrigt sich ein Pressvorgang, so dass die Breite der Nut 51 und die Stegdicke, welche verbleibt, entsprechend auszuwählen sind. Es hat sich gezeigt, dass die Nutbreite bzw. die Schichtdicke der Dielektrikumsschicht 53 in fertigem Zustand zwischen 0,1 und 0,3 mm liegen soll, wobei der untere Wert durch die zu übertragenden Kräfte gegeben ist.

Durch das Einbringen einer dielektrischen Festkörperschicht wird im Spulenkörper die Remanenz zwischen Ankerscheibe und Spulenkörper wesentlich verringert oder ausgeschaltet, was eine entsprechend höhere Schaltfolge beim Schalten elektromagnetischer Bremsen oder Kupplungen erlaubt.

25

Die Herstellung eines derartigen ferromagnetischen Teiles mit einer oder mehreren dielektrischen Trennschichten ist auf diese Weise äußerst einfach herzustellen und daher billig.

30

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zum Herstellen eines ferromagnetischen Teiles, der mindestens eine dielektrische Trennschicht aufweist, aus einem ferromagnetischen Monoblock, dadurch gekennzeichnet, dass man den Monoblock auf eine Temperatur erhitzt, bei welcher er plastisch deformierbar ist, dass man den Block mit mindestens einer Vertiefung so verformt, dass dessen Einzelteile über mindestens eine Randbrücke zusammenhängen, dass man in die Vertiefung ein nicht ferromagnetisches Material einbringt und anschliessend das Ganze verpresst und dass man dann den Block bearbeitet, derart, dass die ferromagnetischen Teilstücke ausschliesslich über nicht ferromagnetisches Material miteinander verbunden sind.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man als Dielektrikum Cu oder Ag wählt, z.B. in die Vertiefung einen Cu-Ring oder Ag-Ring oder einen Cu-Rohling bzw. einen Ag-Rohling einlegt.
- 20 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass man mit dem Dielektrikum Beiz- und Be netzungsmittel einbringt, um beim anschliessenden Pressen eine Hartlötverbindung herzustellen.
- 25 4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass man vor dem Verpressen zusätzlich Silberlot beigibt.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man die Vertiefung ausgiesst, z.B. mit einem Kunststoff.

6. Nach dem Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 - 5 hergestellter ferromagnetischer Teil.

7. Ferromagnetischer Teil, insbesondere nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass dieser ein Spülkörper mit durch eine dielektrische Festkörperschicht voneinander getrennten Polen ist.

8. Ferromagnetischer Teil, insbesondere nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass dieser mindestens im Schnitt hufeisenförmig, z.B. ringförmig ausgebildet ist, und dass der eine Pol vom Restkörper durch eine dielektrische Festkörperschicht getrennt ist, zum Zwecke, die Remanenz zwischen Ankerscheibe und Spulenkörper zu verhüten.

15

9. Ferromagnetischer Teil, insbesondere nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichtdicke der dielektrischen Festkörperschicht (δ) $0,1 \leq \delta \leq 0,3$ mm beträgt.

20 10. Verwendung des ferromagnetischen Teiles, insbesondere nach Anspruch 6 als Spulenkörper in elektromagnetischen Bremsen oder Kupplungen zur Erhöhung der Schaltfolge.

25

0058315

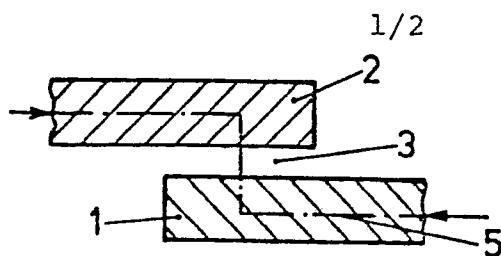


FIG.1

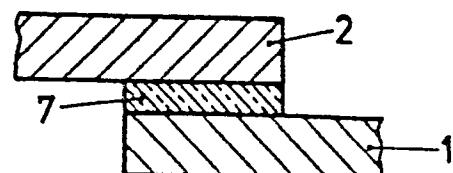


FIG.2

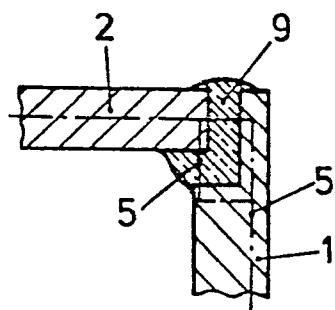


FIG.3

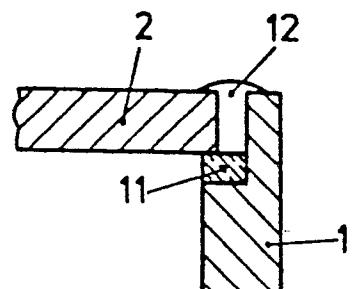


FIG.4

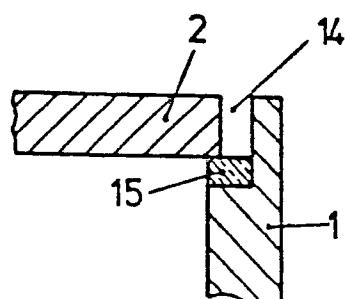


FIG.5

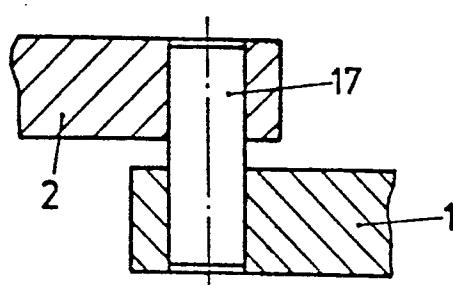


FIG.6

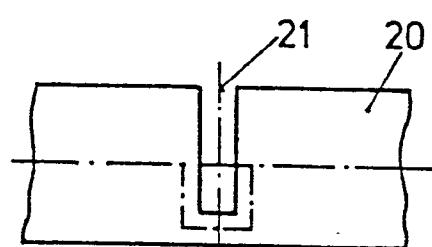


FIG.7

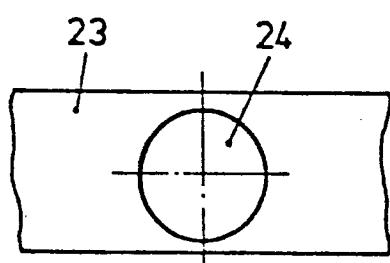


FIG.8

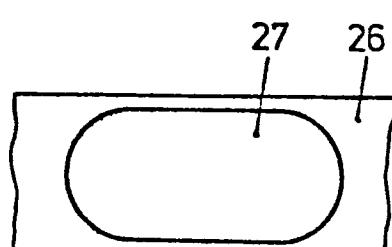


FIG.9

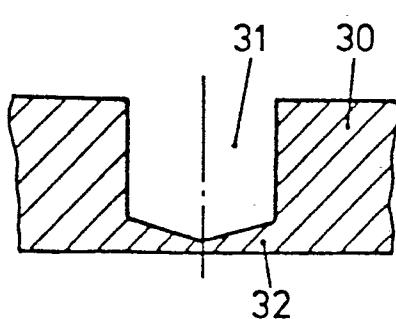


FIG.10

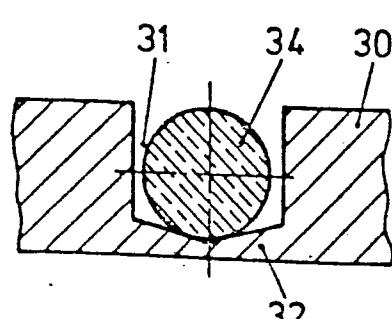


FIG.11

0058315

2/2

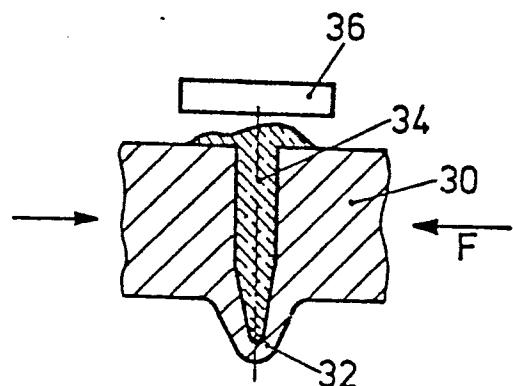


FIG.12

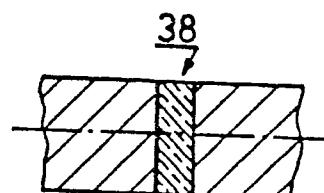


FIG.13

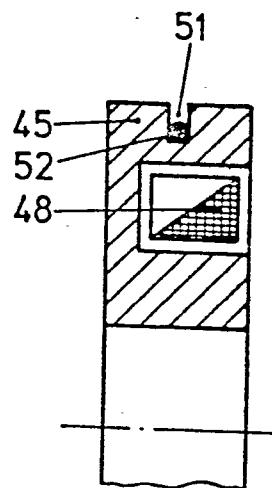


FIG.14

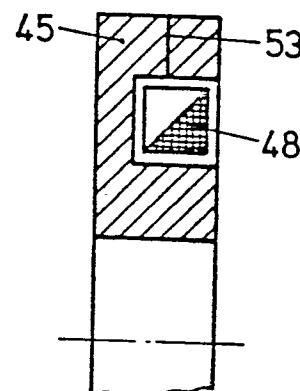


FIG.15

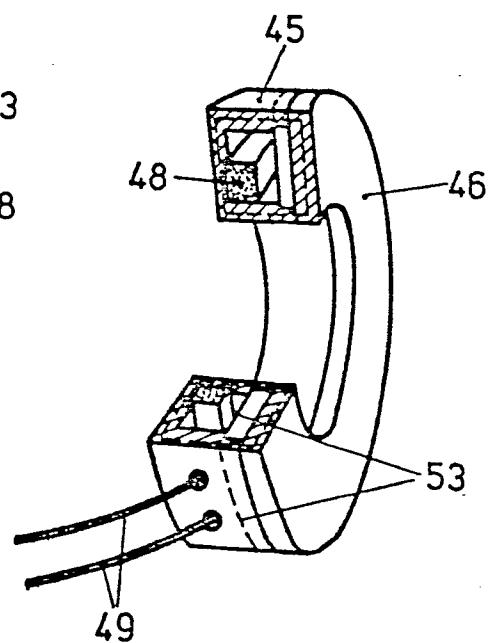


FIG.16



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0058315

Nummer der Anmeldung

EP 82 10 0545

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
A	GB-A- 733 610 (AMERICAN MACHINE & FOUNDRY COMPANY) * Seite 1, Zeilen 43-90 *	1	H 01 F 41/02
A	---		
A	US-A-2 739 684 (WARNER ELECTRIC BRAKE & CLUTCH COMPANY) * Spalte 1, Zeilen 52-72; Spalte 2, Zeilen 1-72; Spalte 3, Zeilen 1-26 *	1,10	
A	---		
A	US-A-1 762 544 (WARNER ELECTRIC BRAKE CORPORATION)		

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
			H 01 F 41/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 06-05-1982	Prüfer VANHULLE R.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patendokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelddatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : nichtschriftliche Offenbarung		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			