

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 852 386 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.07.1998 Patentblatt 1998/28

(51) Int Cl. 6: H01H 33/66

(21) Anmeldenummer: 98250001.9

(22) Anmeldetag: 07.01.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)

(72) Erfinder: Meinherz, Manfred
13467 Berlin (DE)

(30) Priorität: 07.01.1997 DE 19701763

(54) Elektrischer Leistungsschalter mit einem Faltenbalg

(57) Bei einem elektrischen Hochspannungs-Leistungsschalter mit einer in einem Kapselungsgehäuse (10) gasdicht abgeschlossenen Unterbrechereinheit mit einer durch eine Wand (12) des Kapselungsgehäuses mittels eines Faltenbalges (16) gasdicht durchgeführten

axialbeweglichen Antriebsstange (13) zur Übertragung einer Schaltbewegung auf wenigstens einen beweglichen Kontakt der Unterbrechereinheit ist vorgesehen, daß der Faltenbalg (16) entlang seiner Längsachse Bereiche unterschiedlicher Steifigkeit aufweist.

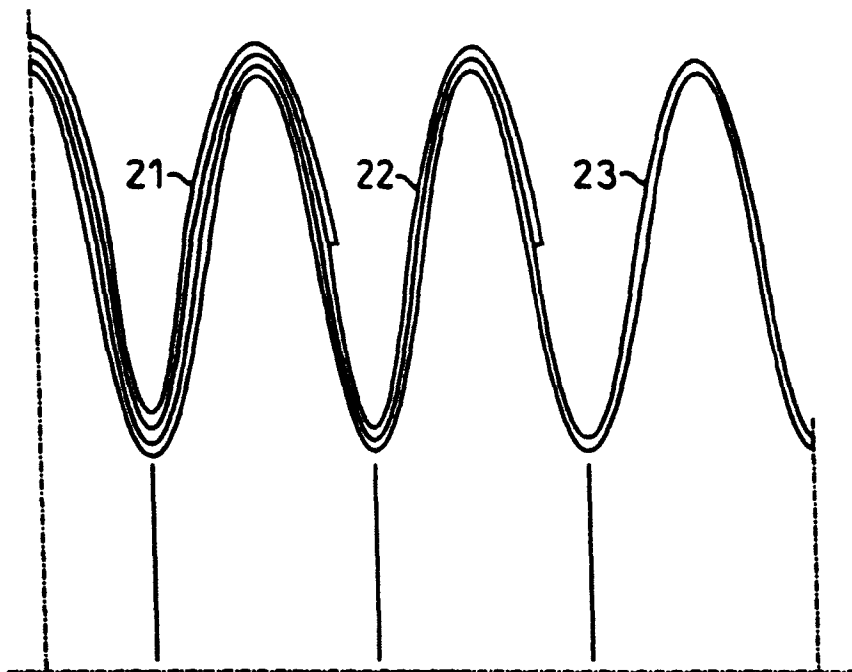


FIG 2

EP 0 852 386 A1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen elektrischen Leistungsschalter mit einer in einem Kapselungsgehäuse gasdicht abgeschlossenen Unterbrechereinheit und mit einer durch eine Wand des Kapselungsgehäuses mittels eines Faltenbalges gasdicht durchgeführten axialbeweglichen Antriebsstange zur Übertragung einer Schaltbewegung auf wenigstens einen beweglichen Kontakt der Unterbrechereinheit.

Ein derartiger Leistungsschalter ist beispielsweise aus der britischen Patentschrift 1,095,741 bekannt. Dort sind innerhalb eines größeren Kapselungsgehäuses ihrerseits abgeschlossene Vakuumunterbrechereinheiten vorgesehen, die jeweils eine axial betätigbare Antriebsstange aufweisen, die gegenüber dem Vakuumschaltergehäuse mittels eines Faltenbalges abgedichtet ist.

Bei einer solchen gasdichten Durchführung einer Antriebsstange mittels eines Faltenbalges besteht, insbesondere bei hohen Beschleunigungen der Antriebsstange, beispielsweise bei Hochspannungs-Leistungsschaltern, aber auch bei Vakuumschaltern das Problem, daß in Folge der Massenträgheit des Faltenbalges dessen mit der Antriebsstange fest verbundener Endbereich im Zuge der Antriebsbewegung stark deformiert wird, während andere Bereiche des Faltenbalges, die von dem Endbereich entfernt sind, wesentlich weniger deformiert werden und erst später im Laufe der Antriebsbewegung beschleunigt werden. Hierdurch ergibt sich eine größere Beanspruchung des am stärksten deformierten Bereichs des Faltenbalges sowie gegebenenfalls eine starke Schwingungsbewegung des gesamten Faltenbalges.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen elektrischen Leistungsschalter der eingangs genannten Art zu schaffen, der so ausgelegt ist, daß der Faltenbalg eine vergrößerte Betriebssicherheit bzw. verlängerte Lebensdauer aufweist.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Faltenbalg entlang seiner Längsachse Bereiche unterschiedlicher Steifigkeit aufweist.

Durch die Wahl eines geeigneten Steifigkeitsprofils kann einerseits im Ruhezustand eine geeignete Verteilung der Verformung des Faltenbalges entlang seiner Längsachse erzielt werden. Andererseits kann bei der Gestaltung des Steifigkeitsprofils auch die dynamische Belastung bei der Schaltbewegung sowie der Massenbelag des Faltenbalges berücksichtigt werden, so daß eine Spitzenbelastung in einzelnen Bereichen des Faltenbalges vermieden wird und die Belastung auf die gesamte Länge des Faltenbalges verteilt werden kann. Die Längsachse des Faltenbalges ist im Normalfall in etwa parallel zur Bewegungsrichtung der Antriebsstange.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß der erste Endbereich des Faltenbalges, der mit der Antriebsstange fest verbunden ist, steifer ausgeführt ist, als die übrigen Bereiche des Faltenbalges.

Durch diese Ausgestaltung ist sichergestellt, daß nicht der erste Endbereich des Faltenbalges am stärksten deformiert wird, sondern daß dieser erste Endbereich bei mäßiger Deformation wegen seiner größeren Steifigkeit die Beschleunigung im Zuge der Antriebsbewegung der Schaltstange an die übrigen Bereiche des Faltenbalges zum großen Teil weitergibt. Hierdurch wird ein Bruch des Faltenbalges im ersten Endbereich aufgrund mechanischer Überlastung während der Schaltbewegung vermieden und die Lebensdauer des Faltenbalges verlängert.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Steifigkeit des Faltenbalges, ausgehend von dem ersten Endbereich zu dem zweiten Endbereich hin, der mit dem Kapselungsgehäuse fest verbunden ist, kontinuierlich oder in mehreren Schritten abnimmt.

Wird der erste Endbereich des Faltenbalges steifer ausgeführt als die übrigen Bereiche, so wird die Stoßbewegung bei einem Antriebsvorgang an die übrigen, dem ersten Endbereich nachgeordneten Bereiche des Faltenbalges weitergeleitet, so daß von diesen übrigen Bereichen wieder derjenige Bereich die größte Beschleunigung erfährt, der dem ersten Endbereich am nächsten ist. Deshalb ist es sinnvoll, auch diesen Bereich des Faltenbalges, der dem ersten Endbereich benachbart ist, steifer auszuführen, als die sinngemäß nachfolgenden Bereiche des Faltenbalges.

Somit ergibt sich als sinnvollste Gestaltung des Faltenbalges eine solche, bei der die einzelnen Bereiche des Faltenbalges entlang seiner Längsachse, ausgehend von dem ersten Endbereich, mit abnehmender Steifigkeit ausgestattet sind. Dies kann sowohl kontinuierlich als auch diskontinuierlich in mehreren Schritten der Fall sein.

Außerdem kann vorteilhaft vorgesehen sein, daß eine größere Steifigkeit eines Bereichs des Faltenbalges durch Übereinanderlegen mehrerer Materialschichten in diesem Bereich erreicht ist.

Bei der Herstellung des Faltenbalges können bereichsweise mehrere Blechschichten übereinandergelegt werden, um dies zu verwirklichen.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß eine größere Steifigkeit eines Bereichs des Faltenbalges durch eine in diesem Bereich gegenüber anderen Bereichen größere Materialstärke erreicht ist.

Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, daß bei der Herstellung des Faltenbalges bereichsweise unterschiedliche Blechstärken gewählt werden.

Außerdem kann die Erfindung vorteilhaft dadurch ausgestaltet sein, daß eine größere Steifigkeit eines Bereichs des Faltenbalges durch bereichweisen Einsatz eines gegenüber anderen Bereichen steiferen Materials erreicht ist.

Für diese Ausgestaltung der Erfindung können unterschiedliche Bereiche des Faltenbalges beispielsweise aus Blechen unterschiedlicher Metalle bzw. Legie-

rungen hergestellt sein.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels in einer Zeichnung gezeigt und anschließend beschrieben.

Dabei zeigt

Figur 1 schematisch im Querschnitt den Aufbau eines erfindungsgemäßen Leistungsschalters in Form eines Hochspannungs-Leistungsschalters, Figur 2 schematisch im Querschnitt eine Hälfte eines Faltenbalges mit bereichsweise mehreren aufeinandergelegten Materialschichten,

Figur 3 schematisch im Querschnitt die Hälfte eines Faltenbalges mit bereichsweise unterschiedlichen Materialstärken.

Die Figur 1 zeigt eine Unterbrechereinheit eines Hochspannungs-Leistungsschalters mit einem feststehenden Lichtbogenkontaktstück 1, einem feststehenden Dauerstromkontaktstück 2, einem antreibbaren Lichtbogenkontaktstück 3 und einem antreibbaren Dauerstromkontaktstück 4. Der Schalter ist in der Figur im ausgeschalteten Zustand dargestellt. Bei einem Einschaltvorgang umgreift zunächst das antreibbare tulpenförmige Kontaktstück 3 das feststehende Lichtbogenkontaktstück 1. Danach kommen beim Einschalten die beiden Dauerstromkontaktstücke 2, 4 in Kontakt.

Beim Ausschaltvorgang trennen sich zunächst die Dauerstromkontaktstücke 2, 4, danach die Lichtbogenkontaktstücke 1, 3 voneinander, so daß im Lichtbogenraum 5 zwischen den Lichtbogenkontaktstücken 1, 3 ein Lichtbogen gezündet wird. Dieser bewirkt eine Löschgasaufheizung und einen Druckanstieg in dem Druckraum 6.

Zusätzlich wird durch die Abwärtsbewegung des antreibbaren Kontaktstücks 3 gemeinsam mit der Löschdüse 7 und dem Kompressionskolben 8 in dem Kompressionsraum 9 Löschgas für die Beblasung des Lichtbogens komprimiert. Als Löschgas in dem beschriebenen Schalter wird beispielsweise SF₆ verwendet.

Die Unterbrechereinheit ist durch ein Kapselungsgehäuse 10 abgeschlossen, das zwei Stirnwände 11, 12 und einen zylindrischen Teil 28 aufweist, der im Normalfall aus einem Isolator, insbesondere auf der Außenseite mit Schirmrippen, besteht. Es wäre jedoch auch denkbar, den Schalter als metallgekapselten Schalter auszuführen, wobei dann jedoch die Kontaktstücke alle über Isolierstoffstützer 27 im Inneren des Kapselungsgehäuses 10 gestützt werden müßten.

Beim Einschalt- und Ausschaltvorgang wird mittels der Antriebsstange 13 das Schaltrohr 14 des antreibbaren Kontaktstückes 3 schlagartig durch einen außerhalb des Gasraumes des Schalters befindlichen Antrieb 15 angetrieben. Hierbei ist insbesondere beim Ausschaltvorgang eine möglichst hohe Beschleunigung der antreibbaren Kontaktstücke 3, 4 wünschenswert, um den zwischen den Schaltkontaktstücken 1, 3 brennenden

Lichtbogen möglichst schnell löschen zu können.

Die Antriebsstange 13 ist an der Stirnwand 12 des Kapselungsgehäuses 10 mittels eines Faltenbalges 16 aus Stahl gasdicht durchgeführt. Der Faltenbalg ist mittels eines Flansches 17 mit einer Dichtung 18 mit seinem ersten Ende an der Antriebsstange 13 befestigt. Mit seinem zweiten Ende ist der Faltenbalg mittels eines Überwurfes 19 mit der Stirnwand 12 ebenfalls gasdicht verbunden. Zu diesem Zweck ist in dem Bereich eine Dichtung 20 vorgesehen. Ein an dem Überwurf 19 befestigter Stutzen 21 schützt den Faltenbalg 16 die Antriebsstange 13 vor mechanischen Beschädigungen.

Die Figur 2 zeigt in einem Ausschnitt schematisch einen beispielhaften Aufbau des Faltenbalges 16. Auf der linken Seite, in der Figur 2 nicht dargestellt, würde sich der Flansch 17 befinden, auf der rechten Seite das zweite Ende des Faltenbalges, das dem Lichtbogenraum zugewandt ist.

Mittels des Antriebes wird im Schaltfall auf die linke Seite des Faltenbalges eine ruckartige Bewegung übertragen, die wegen der Massenträgheit des Faltenbalges zunächst in dem ersten Bereich 21 bzw. 24 den Faltenbalg deformiert. Dieser Bereich ist, wie in den Figuren 2 und 3 dargestellt, durch die Materialstärke steifer ausgeführt als die übrigen Bereiche 22, 23, 25, 26 des Faltenbalges 16 und erstreckt sich über mehrere Sicken des Faltenbalges. Deshalb ist die Deformierung in diesem Bereich 21, 24 nicht so groß, daß der Faltenbalg überlastet werden könnte. Die schlagartige Belastung trifft danach, abgemildert durch die Deformation im ersten Bereich 21, 24, den zweiten Bereich 22 bzw. 25 des Faltenbalges, der etwas weniger steif ausgeführt ist, als der erste Bereich 21, 24. Auch dort findet dann eine Verformung statt, die idealerweise etwa so groß bemessen ist, wie die Verformung jeweils im ersten Bereich.

An den jeweils dritten Bereich 23, 26 wird dann eine weiter herabgesetzte Belastung weitergegeben, die dort ebenfalls zu einer Verformung führt.

Auf diese Weise wird die schlagartige Belastung auf die gesamte Länge des Kompensators verteilt.

Die Versteifung des Faltenbalges in verschiedenen Bereichen kann außer durch die Variation der Materialdicke und durch den Einsatz unterschiedlicher Stoffe bzw. unterschiedlicher Legierungen in verschiedenen Bereichen des Faltenbalges erreicht werden.

Patentansprüche

1. Elektrischer Leistungsschalter mit einer in einem Kapselungsgehäuse (10, 11, 12) gasdicht abgeschlossenen Unterbrechereinheit und mit einer durch eine Wand (12) des Kapselungsgehäuses (10, 11, 12) mittels eines Faltenbalges (16) gasdicht durchgeführten axialbeweglichen Antriebsstange (13) zur Übertragung einer Schaltbewegung auf wenigstens einen beweglichen Kontakt (3, 4) der

Unterbrechereinheit,

dadurch gekennzeichnet, daß

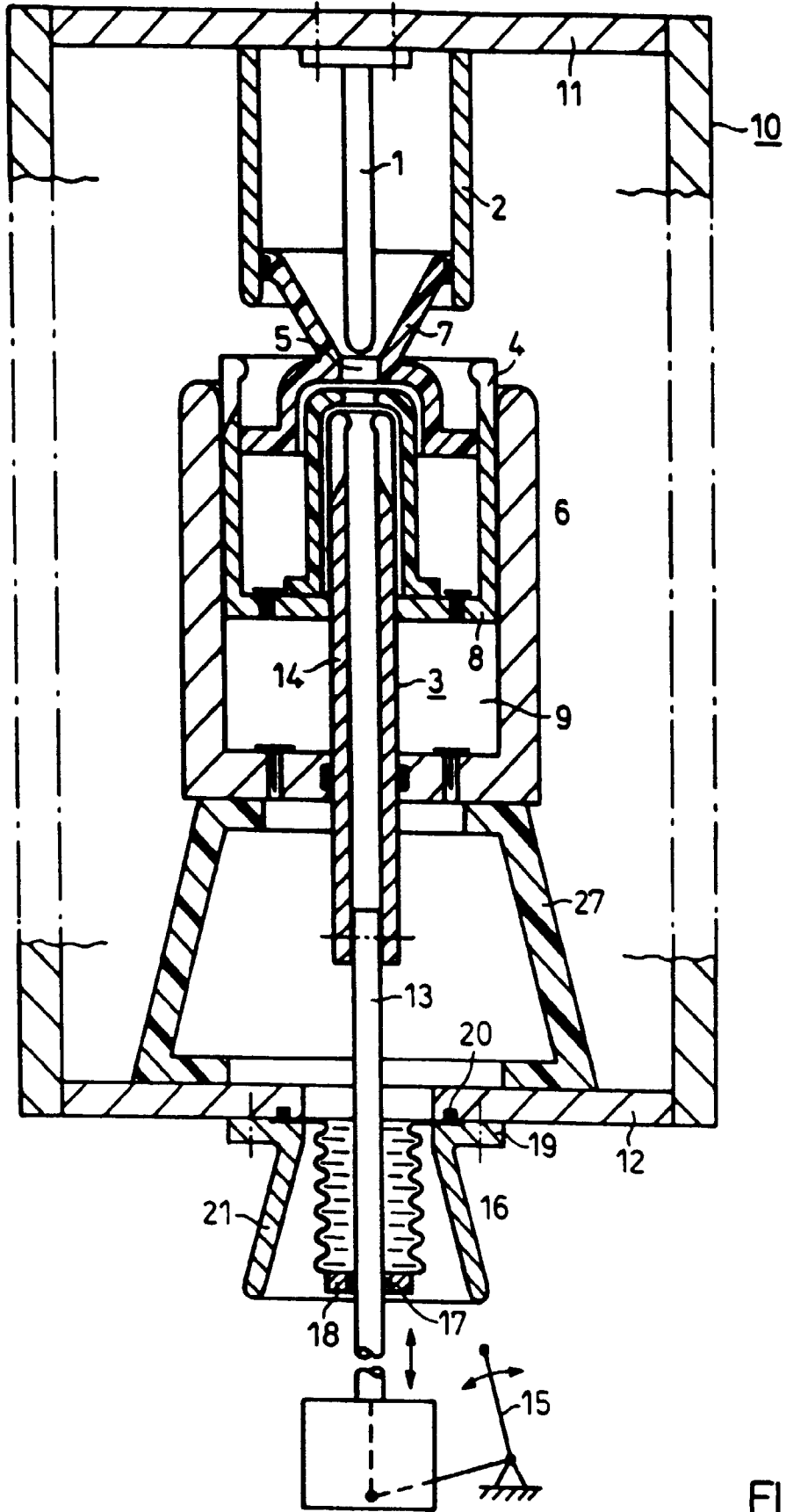
der Faltenbalg (16) entlang seiner Längsachse Bereiche (21, 22, 23, 24, 25, 26) unterschiedlicher Steifigkeit aufweist.

5

2. Elektrischer Leistungsschalter nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
der erste Endbereich (21, 24) des Faltenbalges (16), der mit der Antriebsstange (13) fest verbunden ist, steifer ausgeführt ist, als die übrigen Bereiche (22, 23, 25, 26) des Faltenbalges (16). 10
3. Elektrischer Leistungsschalter nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Steifigkeit des Faltenbalges (16), ausgehend von dem ersten Endbereich (21, 24) zu dem zweiten Endbereich hin, der mit dem Kapselungsgehäuse (10, 11, 12) fest verbunden ist, kontinuierlich oder in mehreren Schritten abnimmt. 15 20
4. Elektrischer Leistungsschalter nach Anspruch 1 oder einem der folgenden,
dadurch gekennzeichnet, daß
eine größere Steifigkeit eines Bereichs (21, 22) des Faltenbalges (16) durch Übereinanderlegen mehrerer Materialschichten in diesem Bereich erreicht ist. 25
5. Elektrischer Leistungsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß
eine größere Steifigkeit eines Bereichs (24, 25) des Faltenbalges (16) durch eine in diesem Bereich gegenüber anderen Bereichen (26) größere Materialstärke erreicht ist. 30 35
6. Elektrischer Leistungsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß
eine größere Steifigkeit eines Bereichs des Faltenbalges (16) durch bereichsweisen Einsatz eines gegenüber anderen Bereichen steiferen Materials erreicht ist. 40 45

50

55



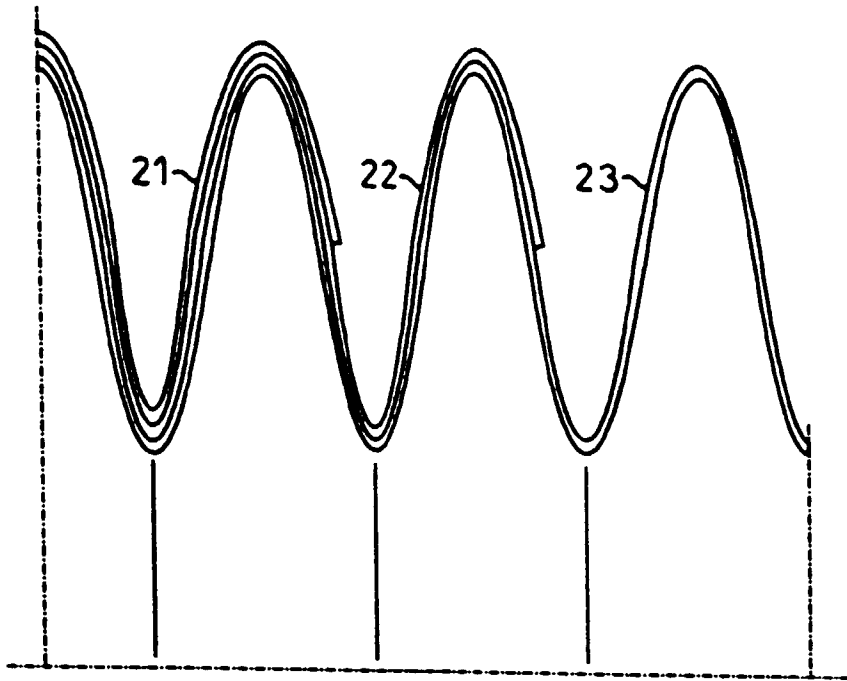


FIG 2

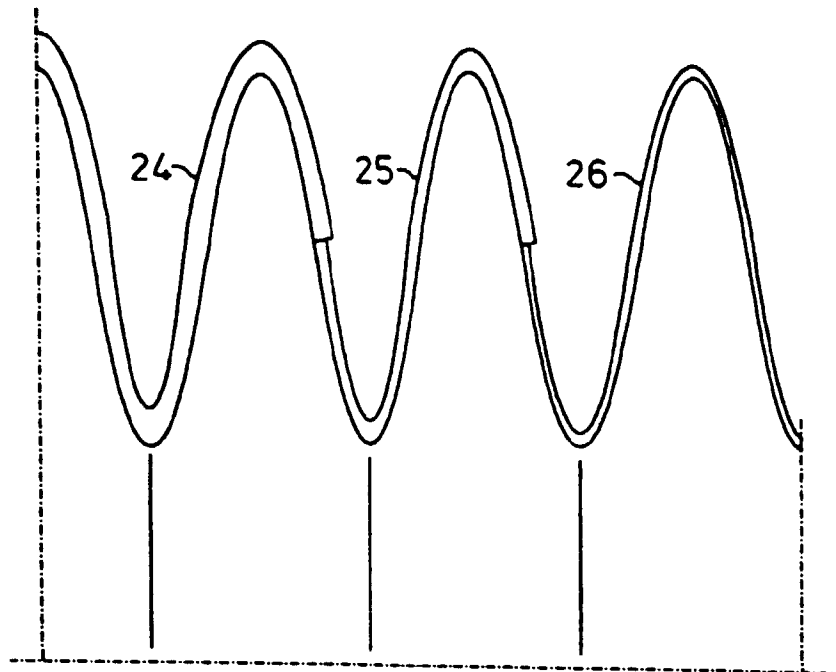


FIG 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 25 0001

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X A	US 4 585 913 A (YORITA MITSUMASA) * Zusammenfassung; Ansprüche 1-6; Abbildungen 1-9 * ---	1-3,5 4,6	H01H33/66
A	EP 0 434 260 A (DRAFTEX IND LTD) * Spalte 3, Zeile 10 - Zeile 18; Abbildungen 1-5 * ---	1-3	
D,A	GB 1 095 741 A (ASSOCIATED ELECTRICAL INDUSTRIES LTD.) * das ganze Dokument * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			H01H
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 7. April 1998	Prüfer Mausser, T
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 : mündliche 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P/4C/03)