



**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

① Anmeldenummer: 83110554.9

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>: **B 03 C 3/68**

② Anmeldetag: 22.10.83

③ Priorität: 06.11.82 DE 3241060

⑦ Anmelder: **WALTHER & CIE. AKTIENGESELLSCHAFT,**  
**Waltherstrasse 51, D-5000 Köln 80 (Dellbrück) (DE)**

④ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 23.05.84  
Patentblatt 84/21

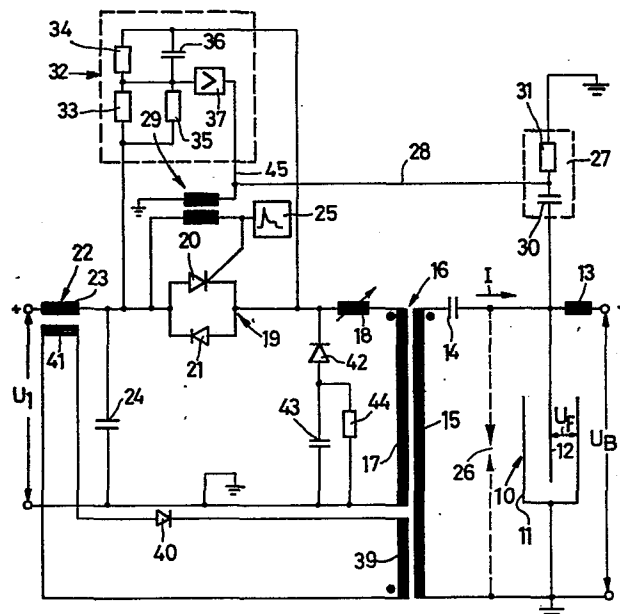
⑧ Erfinder: **Eiserlo, Friedrich, Brucknerstrasse 21,**  
**D-4154 Tönisvorst 2 (DE)**  
Erfinder: **Emmrich, Kurt, Pappelallee 12,**  
**D-4154 Tönisvorst 1 (DE)**

⑥ Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU**  
**NL SE**

⑨ Vertreter: **Selting, Günther, Dipl.-Ing. et al,**  
**Deichmannhaus am Hauptbahnhof, D-5000 Köln 1 (DE)**

⑤④ **Versorgungsschaltung für einen elektrostatischen Staubabscheider.**

⑤⑦ Die Impulsspannung für die Elektrode (12) eines Staubabscheiders (10) wird von einer Thyristorschaltung (19) erzeugt und über einen Transformator (16) zum Staubabscheider übertragen. Da am Staubabscheider (10) Spannungsüberschläge stattfinden können, besteht die Gefahr, daß bei gesperrtem Thyristor (20) von der Sekundärseite des Transformators (16) aus eine hohe Spannung am Thyristor (20) erzeugt wird, die den Thyristor zerstört. Um dies zu verhindern, ist ein Detektor (27) vorgesehen, der ausschließlich auf plötzliche Spannungseinbrüche anspricht und daraufhin den Thyristor (20) in den leitenden Zustand steuert, so daß die Energie des Sekundärkreises sich auf den Speicherkondensator (24) im Primärkreis entladen kann.



Versorgungsschaltung für einen elektro-  
statischen Staubabscheider  
-----

Die Erfindung betrifft eine Versorgungsschaltung für  
einen elektrostatischen Staubabscheider, mit einem  
Transformator, dessen Primärkreis eine impulsgesteuerte  
Thyristorschaltung enthält und dessen Sekundärkreis  
5 eine Reihenschaltung aus dem Staubabscheider und einem  
Kondensator enthält.

Zur elektrostatischen Reinigung eines Gases von Staub  
werden zwei Größen benötigt. Zum einen Ladungsträger,  
die infolge einer Korona unter Hochspannungseinfluß  
10 von der Sprühelektrode des Abscheiders abgestrahlt  
werden und sich an die Staubteilchen, die im Gas mit-  
geführt werden, anlagern. Zum zweiten wird ein Hoch-  
spannungsfeld benötigt, in dem die beladenen Teilchen  
entsprechend dem Coulombschen Gesetz einer Kraftein-  
15 wirkung ausgesetzt werden, die sie in Richtung der  
positiven Anode treibt. Diese Kraft, die auf die

Teilchen im Hochspannungsfeld ausgeübt wird, ist proportional der Höhe der elektrischen Feldstärke, also auch der Höhe der anliegenden Spannung, d.h., je schneller die Teilchen bewegt werden, umso kleiner kann das Filter ausgelegt werden. In diesem Bestreben wurde versucht, die Spannung so hoch wie möglich zu halten, was bei manchen Stäuben, vor allem bei hochisolierenden Stäuben, den Nachteil mit sich bringt, daß ein sehr großer Überschuß an Ladungsträgern erzeugt wird, die in kritischen Fällen zum Rücksprühen führen kann. Diese beiden Funktionen, nämlich Erzeugung von Ladungsträgern und Zurverfügungstellen einer hohen Spannung, werden bei der pulsförmigen Energieversorgung getrennt. Ein kurzer Spannungspuls, der über der Durchschlagsspannung liegt, soll explosionsartig für kurze Zeit Ladungsträger erzeugen, während ein zweites Gerät eine möglichst glatte sogenannte Basisspannung erzeugt, die nur zur Beschleunigung der Ladung der beladenen Staubteilchen dient. Diese Basisspannung soll sich möglichst knapp an der Glimm-Einsetzspannung bewegen, um einen Überschuß an Ladungsträgern zu vermeiden. Um nun gezielt Pulse einer hohen Leistungsdichte in das Filter einbringen zu können, sollen die Pulse möglichst kurzzeitig anstehen, d.h. in der Größenordnung zwischen 40 und 200  $\mu$ s. Infolge der kurzen Zeitdauer kann man nun die Spannung dieser Pulse sehr hoch über der normalen Durchschlagsspannung ansetzen, weil durch die Zeitverzögerung des Vorwachsens der Kanalentladung, die zum Lichtbogen führt, der Spannung wieder Zeit gegeben wird, abzuklingen und so der Nachschub an Energie in den eingeleiteten Entladungskanal fehlt. Die bekannte Schaltung (DE-A-26 08 436) besteht im wesentlichen aus einem

Abscheiderkondensator und einer Thyristorschaltung, durch die Energie aus einem Speicherkondensator in den Abscheiderkondensator transferiert wird. Infolge der in jedem Stromkreis enthaltenen Streuinduktivitäten und einem Widerstand erfolgt dieser Übergang der Energie aus dem Speicherkondensator in den Abscheiderkondensator in Form einer gedämpften Schwingung. Die Induktivität des Transformators bildet mit der Kapazität des Staubabscheiders und mit einem Koppelkondensator einen Schwingkreis, der die Rückführung der während des Impulses der Spannungsquelle in dem Abscheider gespeicherten Energie bewirkt. Die zurückschwingende Energie wird durch eine sogenannte Freilaufdiode dem Speicherkondensator wieder zugeführt, so daß nur noch die Verluste im Stromkreis und der abgesprühte Strom zu ersetzen sind.

Thyristoren zum kurzzeitigen Schalten hoher Spannungen und hoher Leistungen sind sehr teuer. Bei einem Elektrofilter, bei dem zur Erzeugung der erforderlichen Ladungsträger kurzzeitig sehr hohe Spannungen angelegt werden, kommt es häufig vor, daß während eines Spannungsimpulses ein Funkenüberschlag erfolgt. Dabei bricht die Spannung an der Elektrode des Staubabscheiders schlagartig zusammen, weil der Staubabscheider gewissermaßen kurzgeschlossen wird. Durch diesen Kurzschluß entsteht ein Schwingkreis, der nunmehr nur noch aus dem Transformator und dem Kopplungskondensator besteht. Diese Schwingung überträgt sich auf die Primärseite des Transformators und erzeugt dort einen hohen Strom,

der bestrebt ist, den Ladekondensator aufzuladen. Wenn die Thyristorschaltung in den leitenden Zustand gesteuert ist, kann dieser Strom ungehindert auf den Speicherkondensator fließen. Ist die Thyristorschaltung jedoch  
5 bereits gesperrt, dann entsteht an ihr eine Spannungsspitze, die zur Zerstörung der Thyristoren und der Freilaufdioden führen kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Versorgungsschaltung der eingangs genannten Art zu schaffen,  
10 die mit kurzzeitigen Impulsen hoher Spannung betrieben werden kann, um eine wirksame Erzeugung von Ladungsträgern zu erzielen, ohne daß die Gefahr des Zerstörens der Thyristoren oder anderer elektronischer Bauteile besteht.

15 Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß die Elektrode des Staubabscheiders mit einem Detektor gekoppelt, der nur auf schnelle Spannungsänderungen, die bei Funkenüberschlag am Staubabscheider auftreten, anspricht, und draufhin die Thyristorschaltung in den leitenden Zustand  
20 steuert.

Wenn der plötzliche Spannungszusammenbruch durch Funkenüberschlag bei leitender Thyristorschaltung erfolgt, kann der von der Sekundärseite des Transformators auf die Primärseite übertragene Schwingstrom zum Lade-  
25 kondensator abfließen. Andererseits würde sich bei gesperrter Thyristorschaltung an dieser eine so hohe Spannung aufbauen, daß die Thyristoren möglicherweise zerstört würden. Ein solcher Spannungsaufbau wird durch den Detektor verhindert, der auf die normale Impulsüber-



tragung auf die Elektrode des Staubabscheiders nicht reagiert, wohl aber auf einen plötzlichen Spannungszusammenbruch anspricht und daraufhin die Thyristorschaltung unverzüglich in den leitenden Zustand versetzt. Auf diese Weise werden durch die Wirkung des Detektors die Thyristoren gegen Überspannungen und Zerstörung wirksam geschützt.

Die Thyristoren können im gesperrten Zustand aber auch durch andere Spannungseinflüsse gefährdet sein, die entweder über den Transformator oder über die Spannungsversorgung kommen. Wenn derartige Überspannungen auftreten, die einen langsamen Spannungsaufbau haben und von dem Detektor nicht erkannt werden, sind die Thyristoren gefährdet. Um solche Gefährdungen zu verhindern, ist nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung eine Schutzschaltung vorgesehen, die die Potentiale vor und hinter der Thyristorschaltung abgreift und die Thyristorschaltung in den leitenden Zustand steuert, wenn die Potentialdifferenz einen vorgegebenen Wert übersteigt. Diese Schutzschaltung reagiert unmittelbar auf die Spannung zwischen den Hauptelektroden der Thyristoren. Sie muß eine extrem kurze Ansprechzeit von z.B.  $1 \mu\text{s}$  haben, um die Thyristoren in den leitenden Zustand zu steuern, bevor an den gesperrten Thyristoren Spannungsdurchbrüche stattfinden können.

Zur Erzeugung einer ausreichenden Menge freier Ladungsträger während der Hochspannungsimpulse am Staubabscheider ist es wichtig, daß die Hochspannungsimpulse einerseits eine hohe Spannung haben, andererseits aber sehr kurz sind, um Spannungsüberschläge zu vermeiden. Kurze Hochspannungsimpulse lassen sich mit einem

Transformator aber nur dann erzielen, wenn die Streuinduktivität des Transformators möglichst gering ist. Die üblichen Transformatoren weisen einen Eisenkern aus nebeneinandergeschichteten Blechen auf. Die

5 Bleche bilden keinen kontinuierlichen Magnetweg, sondern sie haben Stoßstellen, die die Ursache von magnetischen Verlusten und Streuungen sind. Zur Erzielung kurzzeitiger und scharf begrenzter Spannungsimpulse ist gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung vorgesehen,

10 daß der Transformator als Ringkerntransformator ausgebildet ist, dessen die Wicklungen tragender Kern aus einem spiralförmig gewickelten Blech besteht. Hierbei bildet sich ein kontinuierlicher, von Stoßstellen freier Magnetweg aus, dessen Streuinduktivität auf ein Mindestmaß begrenzt ist. Mit einem derartigen Ringkerntransformator können sekundärseitig kurze Hochspannungsimpulse erzeugt werden. Wegen der kurzen Impulsdauer ist es möglich, die Spannung höher zu machen als bei den bekannten Transformatoren, ohne daß die Gefahr von

15 Spannungsüberschlägen am Staubabscheider erhöht wird.

20

Ein weiteres Problem, das bei der Erzeugung hoher Impulsspannungen mit einem Transformator auftritt, besteht darin, daß der Kern des Transformators bei jedem Impuls in derselben Richtung magnetisiert wird. Jeder

25 Impuls hinterläßt im Kern eine Restmagnetisierung oder Remanenz. Auf dieser baut sich in der gleichen Richtung die neue Magnetisierung auf, so daß nach wenigen Impulsen die Magnetisierung des Kernes in die Sättigung geht und die sekundärseitig erzeugten Impulse immer

30 kleinere Amplituden haben. Um diesen Effekt zu vermeiden, ist vorgesehen, daß der Transformator außer

einer Sekundärwicklung und einer Primärwicklung eine Hilfswicklung aufweist, die von einem gleichgerichteten Gegenmagnetisierungsstrom durchflossen ist, der ein Magnetfeld erzeugt, das demjenigen des Impulsstromes durch die Primärwicklung entgegengerichtet ist. Dieser Gegenmagnetisierungsstrom ist ein Gleichstrom, der nach jedem übertragenen Impuls dafür sorgt, daß das Eisen des Transformators wieder auf den Arbeitspunkt rückmagnetisiert wird.

Vorzugsweise wird der Gegenmagnetisierungsstrom durch die Sekundärspule eines Hilfstransformators erzeugt, dessen Primärspule mit der Thyristorschaltung in Reihe liegt. Auf diese Weise wird die Größe des entmagnetisierenden Gleichstroms in Abhängigkeit von der Größe bzw. Häufigkeit des Impulsstromes erzeugt, so daß die Rückmagnetisierung auf das erforderliche Maß begrenzt ist. Wenn die Impulse mit höherer Frequenz erzeugt werden, stellt sich ein größerer Gegenmagnetisierungsstrom ein als in dem Fall, daß die Impulse mit niedrigerer Frequenz erzeugt werden.

Im folgenden wird unter Bezugnahme auf die Zeichnungen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 ein schematisches Schaltbild der Versorgungsschaltung für den Staubabscheider,

Fig. 2 eine schematische Darstellung des Ringkerntransformators und



Fig. 3 ein Strom-Spannungs-Diagramm der Impulse.

Gemäß Fig. 1 ist das Gehäuse 11 eines Staubabscheiders 10 mit Erdpotential verbunden. In das topfförmige Gehäuse 11 ragt eine Elektrode 12 hinein, an der in noch  
5 zu erläuternder Weise eine Hochspannung gegenüber dem Gehäuse 11 erzeugt wird. Die Spannung zwischen der Elektrode 12 und dem Gehäuse 11 ist mit  $U_F$  bezeichnet.

An der Elektrode 12 liegt über eine Drossel 13 eine Basisspannung  $U_B$  von z.B. 35kV. Diese Basisspannung  
10 ist eine Gleichspannung, die von einer (nicht dargestellten) Spannungsquelle geliefert wird.

Die Elektrode 12 ist über einen Kopplungskondensator 14 von  $1 \mu F$  an das eine Ende der Sekundärwicklung 15 des Transformators 16 angeschlossen. Das andere Ende der  
15 Sekundärwicklung 15 ist mit Erdpotential verbunden.

Die Primärwicklung 17 des Transformators 16 ist mit einem Ende ebenfalls mit Erdpotential verbunden und mit dem anderen Ende über eine verstellbare Induktivität 18 mit der Thyristorschaltung 19. Die Thyristor-  
20 schaltung 19 besteht aus mehreren parallelgeschalteten Paaren aus jeweils einem Thyristor 20 und einer anti-parallel zu dem Thyristor 20 geschalteten Diode 21. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist nur eines dieser Paare dargestellt. Die Thyristorschaltung 19 ist über  
25 die Primärwicklung 23 eines Hilfstransformators 22 mit dem positiven Pol der Versorgungsspannung  $U_1$  verbunden, die eine Größe von z.B. 7kV hat. An die Verbindung zwischen der Primärwicklung 23 und der Thyristor-  
schaltung 19 ist der Speicherkondensator 24 ange-



geschlossen, dessen andere Elektrode mit Erdpotential verbunden ist.

Die bisher beschriebene Schaltung ist bekannt. Sie arbeitet so, daß der Speicherkondensator 24 auf die Spannung  $U_1$  aufgeladen wird. Wenn der Thyristor 20 durch Anlegen eines kurzzeitigen Impulses von einem Steuergerät 25 an seinen Steueranschluß in den leitenden Zustand gesteuert wird, fließt ein Strom über die Induktivität 18 durch die Primärwicklung 17. Dieser Strom induziert in der Sekundärwicklung 15 eine Hochspannung. Das Wicklungsverhältnis von Primärwicklung 17 zur Sekundärwicklung 15 beträgt beispielsweise 1:7. Die Sekundärwicklung 15 bildet mit dem Kondensator 14 und der Kapazität des Staubabscheiders 10 einen Reihenschwingkreis. Am Staubabscheider 10 entsteht der in Fig. 3 dargestellte Spannungsverlauf  $U_F$ , der ziemlich genau die Funktion einer Sinuskurve hat. Die Maximalspannung von  $U_F$  beträgt etwa 60kV und dieser Impuls überlagert sich der Basisspannung  $U_B$ . Der Verlauf des Stromes, der in dem Reihenschwingkreis fließt, ist in Fig. 3 ebenfalls dargestellt. Man erkennt, daß der Strom  $I$  zunächst eine positive Halbwelle durchläuft. Zu dem Zeitpunkt, zu dem die Impulsspannung  $U_F$  ihren Maximalwert erreicht, geht der Strom  $I$  durch Null und hieran schließt sich während des Abklingens der Spannung  $U_F$  eine negative Halbwelle des Stromes  $I$  an.

In Fig. 3 ist außerdem die Steuerspannung  $U_C$  dargestellt, d.h. derjenige Impuls, den die Steuerschaltung 25 erzeugt, um den Thyristor 20 zu steuern. Dieser Impuls  $U_C$  hat zunächst eine kurze Spannungsspitze, um den Thyristor 20 aufzusteuern und hieran schließt sich

ein Bereich niedrigerer Spannung an. Die Gesamtdauer des Impulses  $U_C$  beträgt ca.  $20 \mu s$  und die Gesamtdauer des Impulses  $U_F$  beträgt ca.  $120 \mu s$ . Die in Fig. 3 angegebenen Zeiten berechnen sich vom Zeitpunkt  $t_0$  zu dem die Ansteuerung des Thyristors 20 beginnt.

An dem Staubabscheider 10 können Spannungsüberschläge von der Elektrode 12 zum Gehäuse 11 auftreten. Dies ist durch die gestrichelt angedeutete Funkenstrecke 26 symbolisiert. Im Falle eines Spannungsüberschlags fällt die Spannung  $U_F$  schlagartig auf Null. Der sekundärseitige Schwingkreis des Transformators 16 besteht dann lediglich noch aus der Sekundärwicklung 15 und dem Kondensator 14. Obwohl die Spannung  $U_F$  Null geworden ist, fließt über die Funkenstrecke 26 ein hoher Strom. Dieser Strom erzeugt eine Spannung an der Primärwicklung 17 und diese Spannung entlädt sich über die Induktivität 18 und die Thyristorschaltung 19 auf den Speicherkondensator 24, der dadurch wieder aufgeladen wird. Dieser Vorgang ist ungefährlich, wenn der Thyristor 20 sich noch im leitenden Zustand befindet. Ist der Thyristor 20 aber bereits gesperrt, dann wird an ihm durch den Kurzschluß der Funkenstrecke 26 eine gefährlich hohe Spannung erzeugt.

Zum Zeitpunkt  $t_1$  (Fig. 3), in dem die Spannung  $U_F$  den Maximalwert erreicht und der Strom  $I$  des Schwingkreises durch Null geht, ist der Thyristor 20 noch geöffnet, obwohl die Steuerspannung  $U_C$  schon beendet ist. Bekanntlich wird ein Thyristor erst gelöscht, wenn der Thyristorstrom durch Null geht. Wenn also ein Spannungsüberschlag am Staubabscheider 10 zwischen den Zeiten  $t_0$  und  $t_1$  auftritt, so bleibt der bis dahin leitende Thyristor 20



leitend, weil er nach dem Spannungsüberschlag zum Auf-  
laden des Speicherkondensators 24 in gleicher Richtung  
durchflossen wird wie während der positiven Halbwelle  
des Impulsstromes. Tritt der Spannungsüberschlag jedoch  
5 nach dem Zeitpunkt  $t_1$  auf, z.B. zum Zeitpunkt  $t_2$ , dann  
ist der Thyristor 20 bereits im Sperrzustand und an ihm  
entsteht eine Spannung, die gegenpolig ist zur Diode 21  
und nicht über diese Diode abfließen kann.

Um zu verhindern, daß der Thyristor 20 in diesem Zustand  
10 zerstört wird, ist an die Elektrode 12 ein Detektor 27  
angeschlossen, der bei einem steilen Abfall der Spannung  
 $U_F$  über Leitung 28 einen Impuls an einen Übertrager 29  
liefert. Die Sekundärwicklung des Übertragers 29 ist  
zwischen Anodenanschluß und Steueranschluß des Thyristors  
15 20 geschaltet. Der auf die Sekundärspule des Übertragers  
29 übertragene Impuls von Leitung 28 steuert den Thyri-  
stor 20 in den leitenden Zustand, so daß sich die durch  
den sekundärseitigen Kurzschluß des Transformators 16  
entstandene hohe primärseitige Spannung über den leitenden  
20 Thyristor 20 auf den Speicherkondensator 24 ent-  
laden kann.

Der Detektor 27 besteht aus der Reihenschaltung eines  
Kondensators 30 und eines Widerstandes 31, der mit  
Erddpotential verbunden ist. Die RC-Konstante des  
25 Detektors 27 beträgt ca.  $1 \mu s$ , so daß nur sehr kurz-  
zeitige Änderungen der Spannung  $U_F$  ein Signal an  
Leitung 28 erzeugen können, während die normale Impuls-  
spannung, die in Fig. 3 dargestellt ist, keine Signal-  
änderung an Leitung 28 hervorruft.



Zum Schutz des Thyristors 20 ist eine weitere Schutzschaltung 32 vorgesehen, die in Abhängigkeit von der Spannung, die zwischen den Hauptelektroden des Thyristors 20 herrscht, ein Steuersignal an Leitung 45 erzeugt. Diese Schutzschaltung besteht aus einem ersten Spannungsteiler aus den Widerständen 33 und 34 und einem zweiten Spannungsteiler aus den Widerständen 35 und 36. Die Abgriffe der beiden Spannungsteiler sind untereinander verbunden und an den Eingang eines Verstärkers 37 angeschlossen. Der Ausgang des Verstärkers 37 ist über Leitung 45 mit dem Übertrager 29 verbunden. Der ohmsche Spannungsteiler 33, 34 hat infolge der Kapazitäten bzw. Induktivitäten, die die Widerstände notwendigerweise haben, eine zu große Reaktionszeit. Aus diesem Grunde ist parallel zu dem ohmschen Spannungsteiler der Spannungsteiler 35, 36 vorgesehen, der infolge des Kondensators 36 eine kurze Reaktionszeit hat.

Die konstruktive Ausführung des Transformators 16 ist in Fig. 2 schematisch dargestellt. Der Transformator weist einen Ringkern 38 aus einem spiralförmig aufgewickelten einzigen Blechstreifen auf. Der zylindrische Ringkern ist in der dargestellten Weise mit der Primärwicklung 17 und der Sekundärwicklung 15 umwickelt. Außerdem trägt der Ringkern 38 noch eine Hilfswicklung 39, die gegensinnig zur Primärwicklung 17 gewickelt ist, was in Fig. 1 durch die Punkte angedeutet ist. Die Hilfswicklung 39 ist über einen Gleichrichter 40 an die beiden Enden der Sekundärspule 41 des Hilfstransformators 22 angeschlossen.

Während der Impulse, die unter Steuerung durch das Steuergerät 25 von dem Thyristor 20 erzeugt werden, wird die Primärwicklung 23 des Hilfstransformators 22 von Strom durchflossen. Hierdurch wird in der Sekundärwicklung 41 eine Spannung erzeugt, die durch den Gleichrichter 40 gleichgerichtet wird und sich über die Hilfswicklung 39 entlädt. Auf diese Weise wird in der Hilfswicklung 39 ein Gleichstrom erzeugt, dessen Größe von der Häufigkeit und Stärke der Impulse am Staubabscheider 10 abhängt und der in dem Kern 38 eine Gegenmagnetisierung erzeugt, wodurch verhindert wird, daß der Kern 38 durch die Impulse stufenweise immer mehr in die Sättigung gesteuert wird. Parallel zu der Hilfswicklung 39 kann ein (nicht dargestellter) Kondensator vorgesehen sein.

Zum weiteren Schutz des Thyristors 20 ist zwischen dem Thyristor und Erdpotential eine Reihenschaltung aus einer Diode 42 und einem Kondensator 43 geschaltet. Dem Kondensator 43 ist ein Widerstand 44 parallelgeschaltet. Durch die Diode 42 wird erreicht, daß negative Impulssprünge von dem Kathodenanschluß des Thyristors 20 ferngehalten werden. Solche negativen Impulssprünge laden über die Diode 42 den Kondensator 43 auf, der sich anschließend über den Widerstand 44 langsam entladen kann. Auch diese Schutzschaltung trägt dazu bei, plötzlich auftretende Überspannungen am Thyristor zu verhindern.

A N S P R Ü C H E

1. Versorgungsschaltung für einen elektrostatischen Staubabscheider, mit einem Transformator (16), dessen Primärkreis eine impulsgesteuerte Thyristorschaltung (19) enthält und dessen Sekundärkreis eine Reihenschaltung aus dem Staubabscheider (10) und einem Kondensator (14) enthält, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Elektrode (12) des Staubabscheiders (10) mit einem Detektor (27) gekoppelt ist, der nur auf schnelle Spannungsänderungen, die bei Funkenüberschlag am Staubabscheider (10) auftreten, anspricht und daraufhin die Thyristorschaltung (19) in den leitenden Zustand steuert.
2. Versorgungsschaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schutzschaltung (32) vorgesehen ist, die die Potentiale vor und hinter der Thyristorschaltung (19) abgreift und die Thyristorschaltung in den leitenden Zustand steuert, wenn die Potentialdifferenz einen vorgegebenen Wert übersteigt.
3. Versorgungsschaltung für einen elektronischen Staubabscheider, mit einem Transformator (16), dessen Primärkreis eine impulsgesteuerte Thyristorschaltung (19) enthält und dessen Sekundärkreis eine Reihenschaltung aus dem Staubabscheider (10) und einem Kondensator (14) enthält, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Transformator (16) als Ringkerntransformator ausgebildet ist, dessen die Wicklungen tragender Kern (38) aus einem spiralförmig gewickelten Blech besteht.

4. Versorgungsschaltung für einen elektronischen Staubabscheider, mit einem Transformator (16), dessen Primärkreis eine impulsgesteuerte Thyristorschaltung (19) enthält und dessen Sekundärkreis eine Reihenschaltung aus dem Staubabscheider (10) und einem Kondensator (14) enthält, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Transformator (16) außer einer Primärwicklung (17) und einer Sekundärwicklung (15) eine Hilfswicklung (39) aufweist, die von einem gleichgerichteten Gegenmagnetisierungsstrom durchflossen ist, der ein Magnetfeld erzeugt, das demjenigen des Impulsstromes durch die Primärwicklung (17) entgegengerichtet ist.
  
5. Versorgungsschaltung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Gegenmagnetisierungsstrom durch die Sekundärspule (41) eines Hilfstransformators (22) erzeugt wird, dessen Primärspule (23) mit der Thyristorschaltung (19) in Reihe liegt.



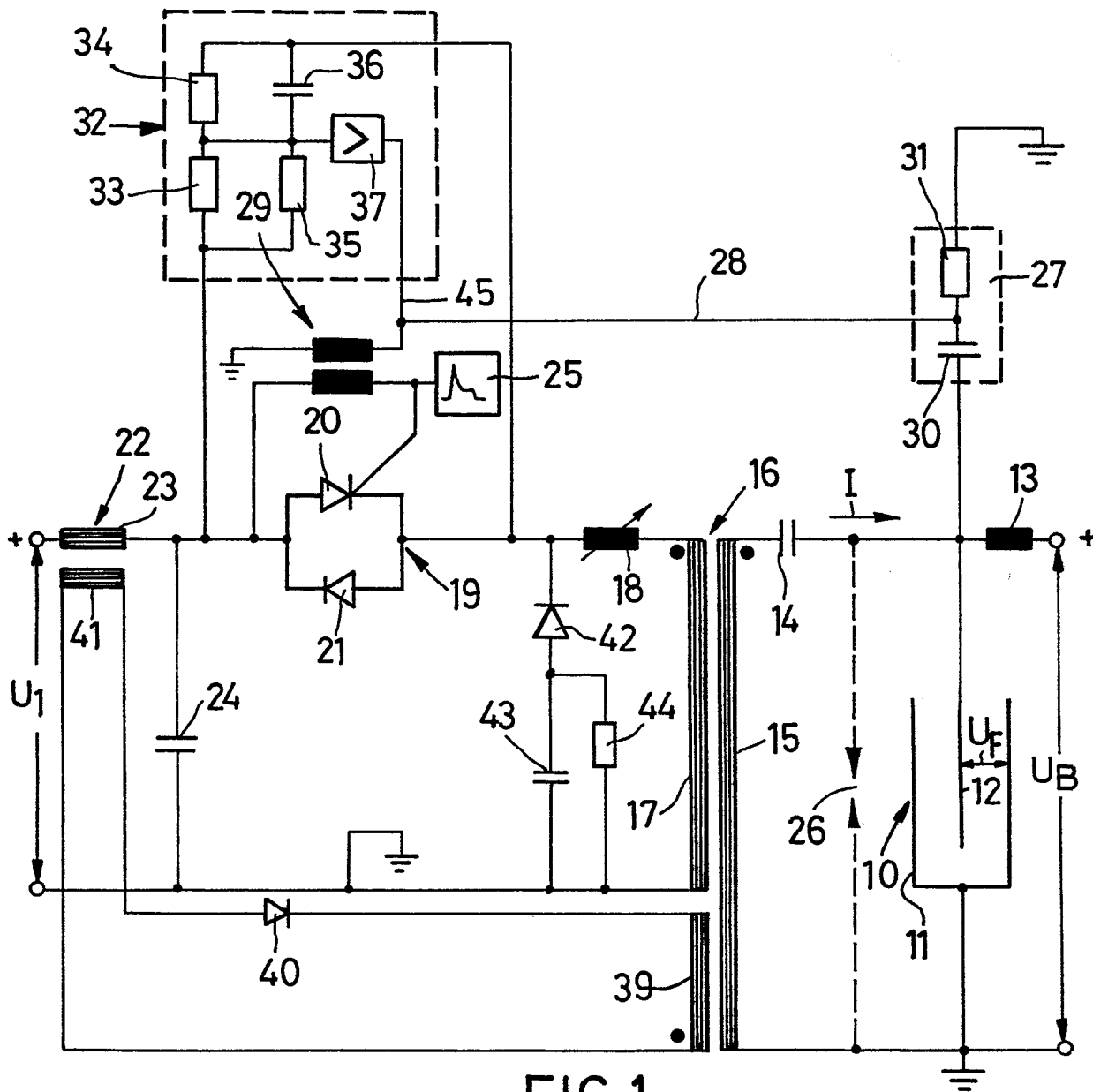


FIG.1

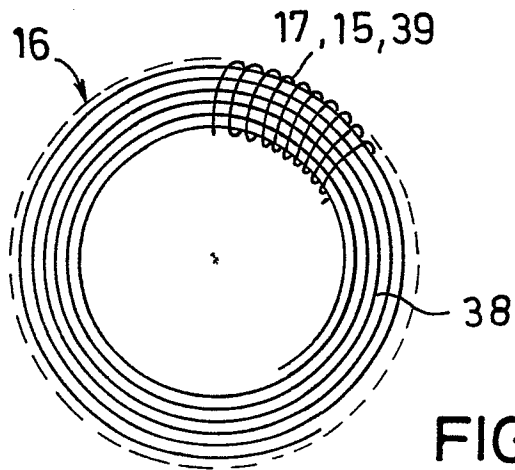


FIG. 2

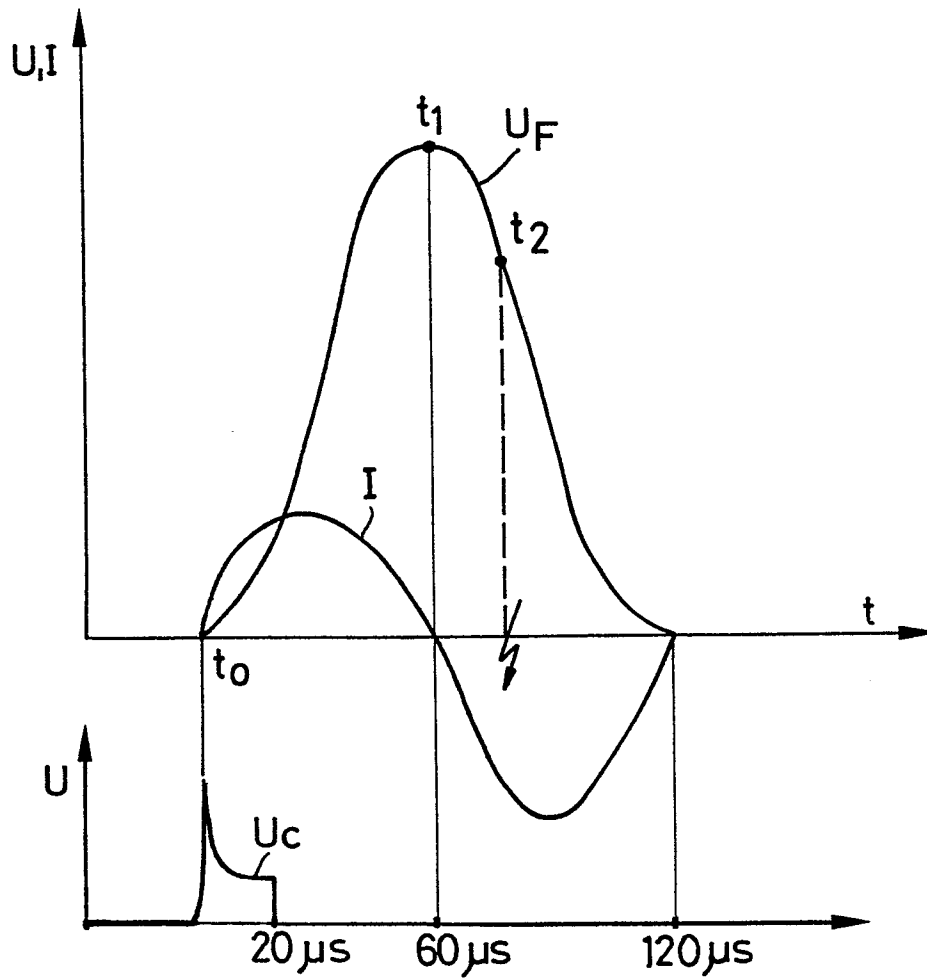


FIG.3



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. <sup>3</sup> )
A	US-A-4 282 014 (WINKLER) * Spalte 3, Zeilen 1-23 *	1	B 03 C 3/68
D,A	DE-A-2 608 436 (N.E.A.) ----- -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. <sup>3</sup> )
			B 03 C 3/00 H 03 K 3/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 10-02-1984	Prüfer BERTIN M.H.J.
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>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</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			