

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 369 016
A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG
veröffentlicht nach Art. 158 Abs. 3
EPÜ

21 Anmeldenummer: **88907451.4**

51 Int. Cl. 5: **B03C 3/38, B03C 3/68,**
H03K 4/08

22 Anmeldetag: **22.04.88**

86 Internationale Anmeldenummer:
PCT/SU88/00094

87 Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 89/10198 (02.11.89 89/26)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.05.90 Patentblatt 90/21

64 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB LI SE

71 Anmelder: **GOSUDARSTVENNY**
NAUCHNO-ISSEDOVATELSKY
ENERGETICHESKY INSTITUT IMENI
G.M.KRZHIZHANOVSKOGO
Leninsky pr., 19
Moscow, 117921(SU)

72 Erfinder: **GRINSHTAIN, Boris Illich**
ul. Ostrovityanova, 16-4-134
Moscow, 117321(SU)
Erfinder: **ZHMUROV, Valery Pavlovich**
ul. Narodnogo Opolchenia, 25-63
Moscow, 123154(SU)
Erfinder: **TIMOSHENKO, Anatoly Lukich**
ul. Remeslennaya, 6-75
Moskovskaya obl. Noginsk, 142403(SU)
Erfinder: **BEZUGLY, Stanislav Leontievich**
ul. Ivanovskaya, 4-9
Zaporozhie, 330041(SU)
Erfinder: **KOTLYAR, Vladimir Petrovich**
ul. Kiyazhko, 38-54
Zaporozhie, 330065(SU)

74 Vertreter: **Nix, Frank Arnold, Dr.**
Kröckelbergstrasse 15
D-6200 Wiesbaden(DE)

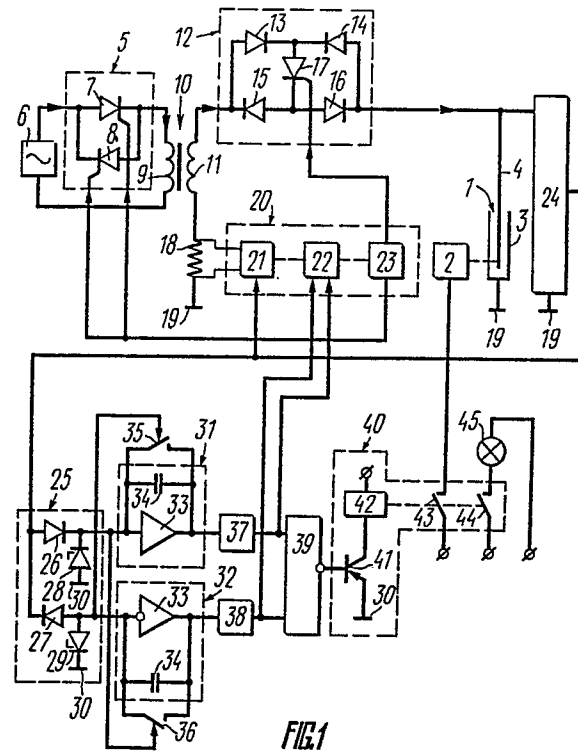
EP 0 369 016 A1

54 **WECHSELSPANNUNGSQUELLE FÜR GASREINIGUNGSELEKTROFILTER.**

57 Die mit einem Mittel (2) zum Elektrodenschütteln versehene Quelle alternierender Spannung für Gasreinigungs-Elektrofilter enthält einen Aufwärtstransformator (10), dessen Primärwicklung (9) über einen Thyristorspannungsregler (5) an eine Wechsel-

spannungsquelle (6) gelegt ist, einen Former (12) einer alternierenden Spannung, dessen Eingang an die Sekundärwicklung (11) des Aufwärtstransformators (10) und dessen Ausgang an eine Sprühelektrode (4) des Elektrofilters (1) geführt ist. An die Sekun-

därwicklung (11) des Aufwärtstransformators (10) ist ein Stromgeber (18) angeschlossen, der mit einer Niederschlagselektrode (3) des Elektrofilters (1) verbunden ist. An den Ausgang des Stromgebers (18) ist der Eingang einer Steuereinheit (20) gelegt, deren Ausgänge mit den Eingängen des Thyristorspannungsreglers (5) und des Formers (12) einer alternierenden Spannung verbunden sind. An der Sprüh- und Niederschlagselektrode (3 bzw. 4) des Elektrofilters (1) liegt ein Spannungsgeber (24) an, der in Form eines Spannungsteilers ausgeführt ist, dessen Ausgang an die Steuereinheit (20) geführt ist. Die Quelle enthält auch eine Einheit (25) zur Trennung eines Eingangs-signals in Signale verschiedener Polarität, deren Eingang an den Spannungsgeber (24) angeschlossen ist, Integratoren (31,32), deren Eingänge an die jeweiligen Ausgänge der Einheit (25) geführt sind, Schaltelemente (35,36), bei denen allen die Anschlüsse zu jedem der Integratoren (31,32) parallelgeschaltet sind, Schwellenelemente (37,38), deren Eingänge an die Ausgänge der Integratoren (31, 32) und deren Ausgänge an die Steuereinheit (20) geschaltet sind, ein ODER-Glied (39), dessen Eingänge an die Ausgänge der Schwellenelemente (37,38) gelegt sind, und ein Ausführungselement (40), dessen Eingang an den Ausgang des ODER-Gliedes (39) geführt und dessen Ausgang mit dem Mittel (2) zum Schütteln der Elektroden des Elektrofilters (1) verbunden ist.



QUELLE ALTERNIERENDER SPANNUNG FÜR GASREINIGUNGS- -ELEKTROFILTER

Gebiet der Technik

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das Aus-
5 scheiden von feinst verteilten Teilchen aus Gasen unter Be-
nutzung eines elektrostatischen Effektes und betrifft ins-
besondere eine Quelle alternierender Spannung für Gasreini-
gungs-Elektrofilter.

Zugrundeliegender Stand der Technik

10 Bekannt ist eine Quelle alternierender Spannung für
Gasreinigungs-Elektrofilter (SU,A,904784) welche Hochspan-
nungsquellen für Spannungen verschiedener Polaritäten ent-
hält, die aus Aufwärtstransformatoren bestehen, deren Pri-
märwicklungen an eine Spannungsquelle und deren Sekundär-
15 wicklungen an den Eingang von Gleichrichterbrücken ange-
schlossen sind. Die Ausgänge der Gleichrichterbrücken sind
über Umschalter mit den Elektroden eines Elektrofilters ver-
bunden. Die Quelle enthält auch ein gesteuertes Entlade-
element, dessen erster Anschluß mit einer Sprühelektrode des
20 Elektrofilters, zweiter Anschluß über einen Begrenzungs-
widerstand mit einer Niederschlagslektrode des Elektrofil-
ters und dessen Steuereingang mit dem ersten Ausgang einer
Steuereinheit verbunden ist. Die zwei anderen Ausgänge der
Steuereinheit sind mit den Steuereingängen der Umschalter
25 verbunden. In Übereinstimmung mit den Ausgangssignalen der
Steuereinheit werden an das Elektrofilter die Hochspannungs-
quellen für Spannungen positiver und negativer Polarität
wechselweise angeschlossen.

Bei der Umpolung der Spannung an den Elektroden des
30 Elektrofilters treten beträchtliche Überspannungen an den
Umschaltern und Elektroden des Elektrofilters auf, was Fun-
kendurchbrüche bei den Umschaltern und dem Elektrofilter ver-
ursacht. Um dem Auftreten der Überspannungen im Augenblick
des Ausschaltens des Umschalters vorzubeugen, wird vom Aus-
35 gang der Steuereinheit ein Signal zur Auslösung des ge-
steuerten Entladeelements gegeben, bei dessen Einschaltung
die Spannung an den Elektroden des Elektrofilters auf Null
abfällt. Dann wird nach einiger Pause, deren Dauer durch
die Entionisierungsvorgänge auf der Entladestrecke des Ent-

ladeelements bestimmt wird, auf die Elektroden des Elektrofilters die Spannung anderer Polarität gegeben.

Diese Einrichtung ist kompliziert und nicht zuverlässig genug in der Arbeit wegen des Vorhandenseins der zwei
 5 Hochspannungsquellen und also auch der zwei Umschalter. Beim Ausfall der einen der Hochspannungsquellen wird an die Elektroden des Elektrofilters eine Spannung der einen Polarität mit Pausen angelegt, deren Dauer gleich der Zeit des Ausbleibens der Spannung der anderen Polarität ist. Dies
 10 ruft einen steilen Abfall des Gasreinigungsgrades hervor.

Es ist auch eine Quelle alternierender Spannung für Gasreinigungs-Elektrofilter ("Elektrotehnika", Nr. 1, 1985, Moskau, B.I. Grinshtein u.a. "Tiristornyi istochnik znako-
 15 peremennogo napryazhenia dlya pitania elektrofiltrov gazo- ochistki" (Thyristorquelle einer alternierenden Spannung zur Speisung von Gasreinigungs-Elektrofiltern), S.22) bekannt, die mit einem Mittel zum Elektrodenschütteln versehen ist und einen Thyristorspannungsregler enthält, dessen Eingang an eine Wechselspannungsquelle gelegt ist. Der Aus-
 20 gang des Thyristorspannungsreglers ist an die Primärwicklung eines Aufwärtstransformators geschaltet. An den ersten Anschluß der Sekundärwicklung des Aufwärtstransformators ist der erste Eingang eines Formers einer alternierenden Spannung gelegt, dessen Ausgang an eine Sprühelektrode des Elektrofilters geschaltet ist. Der Former einer alternierenden
 25 Spannung ist in Form einer Gleichrichterbrücke ausgeführt, in deren Diagonalzweig ein Hochspannungsthyristorschalter liegt.

An den zweiten Anschluß der Sekundärwicklung des Auf-
 30 wärtstransformators ist der Eingang eines Stromgebers geschaltet, dessen Ausgang mit einer Niederschlagsselektrode des Elektrofilters verbunden ist. An den Ausgang des Stromgebers ist ein Eingang einer Steuereinheit angeschlossen, deren Ausgänge an die Steuereingänge des Thyristorreglers
 35 und an den zweiten Eingang des Formers einer alternierenden Spannung geschaltet sind. Die Quelle enthält auch einen in Form eines Spannungsteilers ausgeführten Spannungsgeber, dessen erster Anschluß an die Sprühelektrode des Elektro-

filters gelegt und dessen zweiter Anschluß mit der Niederschlagsselektrode des Elektrofilters verbunden ist. Der Ausgang des Spannungsteilers ist an den zweiten Eingang der Steuereinheit geführt. Die Steuereinheit enthält eine Reihenschaltung aus einem Stromregler, einer Logikeinheit und einem Former breiter Spannungsimpulse.

Die genannte Einrichtung sorgt für die Einweggleichrichtung der den Elektroden des Elektrofilters zugeführten Spannung. Die positive und negative Polarität der Spannung an den Elektroden des Elektrofilters werden durch Belegung des Steuereinganges des im Diagonalzweig der Gleichrichterbrücke des Formers einer alternierenden Spannung liegenden Hochspannungsthyristorschalters mit Spannungsimpulsen vom Ausgang des Formers breiter Spannungsimpulse der Steuereinheit bestimmt. Die Ausgangssignale des Strom- und Spannungsgebers gelangen auf den Eingang des Stromreglers der Steuereinheit. Die Steuereinheit gibt die Polarität und Amplitude der Spannung an den Elektroden des Elektrofilters sowie die Dauer der Spannung jeder Polarität vor. Im Notbetrieb, beispielsweise bei einem Durchschlag, erzeugt der Stromregler der Steuereinheit ein Signal zur Abschaltung der Stromversorgung. Als Folge ^{von} Störungen in der Starkstrom- und der Steuerschaltung der Einrichtung kann die Spannung einer der Polaritäten an den Elektroden des Elektrofilters verschwinden, weshalb auf die Elektroden des Elektrofilters eine Spannung der einen Polarität mit Pausen gegeben wird, die gleich der Zeit des Ausbleibens der Spannung der anderen Polarität sind. Dies hat eine unzureichende Betriebszuverlässigkeit der Einrichtung, eine Erniedrigung des Gasreinigungsgrades zur Folge.

Offenbarung der Erfindung

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Quelle alternierender Spannung für Gasreinigungs-Elektrofilter zu schaffen, deren schaltungstechnische Realisierung durch einen Übergang auf die Betriebsart einer unipolaren Stromversorgung des Elektrofilters im Notbetrieb es gestattet, die Betriebszuverlässigkeit der Einrichtung zu erhöhen.

Die gestellte Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die

Quelle alternierender Spannung für Gasreinigungs-Elektrofilter, die mit einem Mittel zum Elektrodenschütteln versehen ist und einen Aufwärtstransformator, bei dem die Anschlüsse der Primärwicklung über einen Thyristorspannungsregler an
5 eine Wechselspannungsquelle gelegt sind, einen Former einer alternierenden Spannung, dessen erster Eingang an den ersten Anschluß der Sekundärwicklung des Aufwärtstransformators und dessen Ausgang an eine Sprühelektrode des Elektrofilters geführt ist, einen Stromgeber, dessen Eingang
10 an den zweiten Anschluß der Sekundärwicklung des Aufwärtstransformators gelegt und dessen Ausgang mit einer Niederschlags-
elektrode des Elektrofilters elektrisch verbunden ist, eine Steuereinheit, deren einer Eingang an den Ausgang des Stromgebers und deren Ausgänge an die Steuereingänge
15 des Thyristorspannungsreglers und an den zweiten Eingang des Formers einer alternierenden Spannung geschaltet sind, und einen Spannungsgeber enthält, der in Form eines Spannungsteilers ausgeführt ist, dessen erster Anschluß an die Sprühelektrode des Elektrofilters geführt, dessen zweiter Anschluß mit der Niederschlags-
20 elektrode des Elektrofilters elektrisch verbunden und dessen Ausgang an den zweiten Eingang der Steuereinheit geschaltet sind, gemäß der Erfindung zusätzlich eine Einheit zur Trennung des Eingangssignals in Signale verschiedener Polarität, deren Eingang an den Ausgang des Spannungsteilers des Spannungsgebers angeschlossen
25 ist, Integratoren, deren Eingänge an die jeweiligen Ausgänge der Einheit zur Trennung des Eingangssignals in Signale verschiedener Polarität angeschlossen sind, Schaltelemente, bei denen allen die Anschlüsse der Starkstromkontakte zu jedem der Integratoren parallelgeschaltet sind, wobei
30 der Steuerkontakt jedes an einen Integrator angeschlossenen Schaltelements mit dem Eingang des anderen Integrators verbunden ist, sowie Schwellenelemente, deren Eingänge an die Ausgänge der Integratoren und deren Ausgänge an den dritten und vierten Eingang der Steuereinheit geführt sind, ein
35 ODER-Glied, dessen Eingänge an die Ausgänge der Schwellenelemente geschaltet sind, und ein Ausführungselement aufweist, dessen Eingang am Ausgang des ODER-Gliedes liegt und

dessen Ausgang mit dem Mittel zum Schütteln der Elektroden des Elektrofilters verbunden ist.

Es ist zweckmäßig, daß zwecks Signalisierung eines Notbetriebs der Quelle diese zusätzlich einen an den Ausgang des Ausführungselements angeschlossenen Anzeiger enthält.

Die Benutzung der vorliegenden Erfindung gestattet es, die Betriebszuverlässigkeit zu erhöhen, weil in der Quelle alternierender Spannung für Gasreinigungs-Elektrofilter eine Kontrolle des Vorhandenseins einer Spannung positiver und negativer Polarität an den Elektroden des Elektrofilters durchgeführt wird. Bei Notbetrieben, wo an den Elektroden des Elektrofilters die Spannung einer der Polaritäten ausbleibt, erfolgt ein Übergang auf die Betriebsart einer unipolaren Stromversorgung des Elektrofilters ohne Spannungsausfall während des Ausbleibens der Spannung einer der Polaritäten.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Die vorliegende Erfindung soll durch die nachstehende Beschreibung der Quelle alternierender Spannung für Gasreinigungs-Elektrofilter an einem konkreten Ausführungsbeispiel anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigt:

Fig. 1 ein Funktionsschaltbild einer erfindungsgemäßen Quelle;

Fig. 2 eine grafische Darstellung der Abhängigkeit der Spannung an den Elementen der erfindungsgemäßen Quelle von der Zeit (in einer Vergrößerung);

Fig. 3 eine grafische Darstellung der Abhängigkeit der Spannung an den Elementen der erfindungsgemäßen Quelle von der Zeit;

Bevorzugte Ausführungsform der Erfindung

Die Quelle alternierender Spannung für ein Gasreinigungs-Elektrofilter 1 (Fig. 1) ist mit einem Mittel 2 zum Elektrodenschütteln versehen.

Das Mittel 2 zum Schütteln einer Niederschlags- und einer Sprühelektrode 3 bzw. 4 ist in Form eines auf der Welle eines Elektromotors angeordneten Hammersystems (in Fig. nicht gezeigt) ausgeführt.

Die Quelle weist auch einen Thyristorspannungsregler 5 auf, dessen erster Eingang an eine Wechselspannungsquelle 6 angeschlossen ist. Der Thyristorspannungsregler 5 ist aus zwei antiparallel geschalteten Thyristorventilen 7,8 aufgebaut. Der Ausgang des Thyristorspannungsreglers 5 ist an die Primärwicklung 9 eines Aufwärtstransformators 10 gelegt. An den ersten Anschluß der Sekundärwicklung 11 des Aufwärtstransformators 10 ist der erste Eingang eines Formers 12 einer alternierenden Spannung geschaltet, dessen Ausgang an die Sprühelektrode 4 des Elektrofilters 1 gelegt ist.

Der Former 12 einer alternierenden Spannung ist als Gleichrichterbrücke mit Dioden 13,14,15,16 ausgebildet, in deren Diagonalzweig ein Thyristorschalter 17 liegt. An den ersten Anschluß der Sekundärwicklung 11 des Aufwärtstransformators 10 ist ein vereinigter Anschluß der Dioden 13,15 geschaltet. An die Sprühelektrode 4 des Elektrofilters 1 ist ein vereinigter Anschluß der Dioden 14,16 geführt.

Die Quelle weist einen Stromgeber 18 auf, als welcher ein Nebenschlußwiderstand verwendet wird, dessen Starkstromanschlüsse an den zweiten Anschluß der Sekundärwicklung 11 des Aufwärtstransformators 10 und an eine gemeinsame Schiene 19 gelegt sind.

Die Niederschlagsselektrode 3 des Elektrofilters 1 ist an die gemeinsame Schiene 19 geführt.

An die Meßklemmen des Stromgebers 18 ist der erste Eingang einer Steuereinheit 20 geschaltet, deren Ausgänge an die Steuereingänge der Thyristoren 7,8 des Thyristorreglers 5 und an den Steuereingang des Thyristorschalters 17 gelegt sind, der als zweiter Eingang des Formers 12 einer alternierenden Spannung auftritt.

Die Steuereinheit 20 enthält eine Reihenschaltung aus einem Stromregler²¹ (G.M.-A. Aliev "Agregaty pitania elektrofiltrov" (Stromversorgungsgeräte für Elektrofiter), 1981, Verlag "Energoizdat", Moskau, S. 96 bis 97), einer Logikeinheit 22 und einem Former 23 breiter Spannungsimpulse ("Elektrotehnika", Nr. 1, 1985, B.I. Grinshtein e.a. "Tiristorny i istochnik znakoperemennogo napryazhenia. dlya pitania elektrofiltrov gazoochistki", Moskau, S. 22,23).

Der erste Eingang des Stromreglers 21 dient als erster Eingang der Steuereinheit 20 und ist an die Meßklemmen des Stromgebers 18 angeschlossen. Der zweite Eingang des Stromreglers 21 tritt als zweiter Eingang der Steuereinheit 20 auf. Der erste und der zweite Eingang der Logikeinheit 22 wirken als dritter bzw. vierter Eingang der Steuereinheit 20. Der erste und der zweite Ausgang des Formers 23 breiter Spannungsimpulse treten als erster bzw. zweiter Eingang * der Steuereinheit 20 auf und sind an die Steuereingänge der Thyristoren 7,8 des Thyristorreglers 5 und die Steuereingänge des Thyristorschalters 17 des Formers 12 einer alternierenden Spannung angeschlossen.

Zur Quelle gehört auch ein Spannungsgeber 24, der in Form eines zum Elektrofilter 1 parallelgeschalteten Spannungsteilers ausgeführt ist, dessen erster Anschluß an die Sprühelektrode 4 des Elektrofilters 1, zweiter Anschluß an die gemeinsame Schiene 19 und dessen Ausgang an den zweiten Eingang der Steuereinheit 20 gelegt sind. An den vereinigten Anschluß des Spannungsgebers 24 ist auch der Eingang einer Einheit 25 zur Trennung des Eingangssignals in Signale verschiedener Polarität angeschlossen.

Die Einheit 25 zur Trennung des Eingangssignals in Signale verschiedener Polarität enthält antiparallel geschaltete Dioden 26,27, deren Eingänge zusammengeschaltet und deren Ausgänge über Stabilisatordioden 28,29 mit einer gemeinsamen Schiene 30 einer (in Fig. nicht gezeigten) Speisquelle der Steuereinheit 20 verbunden sind. An die Ausgänge der Einheit 25 zur Trennung des Eingangssignals in Signale verschiedener Polarität sind die Eingänge von Integratoren 31,32 geschaltet, deren jeder einen Operationsverstärker 33 enthält, in deren Rückkopplungskreisen Kondensatoren 34 liegen.

Parallel zu jedem der Integratoren 31,32 liegen die Anschlüsse der Starkstromkontakte von Schaltelementen 35, 36, die in Form elektronischer Schalter ausgeführt sind.

Der Steuereingang des den Integrator 31 überbrückenden Schaltelements 35 ist mit dem Eingang des Integrators 32 verbunden.

* richtig: Ausgang

Der Steuereingang des den Integrator 32 überbrückenden Schaltelements 36 ist mit dem Eingang des Integrators 31 verbunden.

Die Quelle enthält auch Schwellenelemente 37,38, deren
 5 Eingänge an die Ausgänge der Integratoren 31 bzw. 32 geschaltet und deren jeder in Form eines elektronischen Relais aufgebaut ist. Die Ausgänge der Schwellenelemente 37,38 sind mit dem ersten bzw. zweiten Eingang der Logikeinheit 22 der Steuereinheit 20 verbunden. Die Ausgänge der Schwellenelemente 37, 38 sind auch mit dem ersten bzw. zweiten Eingang
 10 eines ODER-Gliedes 39 verbunden. Der Ausgang des ODER-Gliedes 39 steht mit Eingang eines Ausführungselements 40 in Verbindung.

Das Ausführungselement 40 ist in Form eines elektro-
 15 nischen Schalters aus einem Transistor 41 aufgebaut. Die Basis des Transistors 41 steht mit dem Ausgang des ODER-Gliedes 39 in Verbindung. Der Emitter des Transistors 41 ist mit der gemeinsamen Schiene 30 verbunden. Der Kollektor des Transistors 41 liegt im Stromkreis einer Elektromagnetspule
 20 42, deren Kontakte 43 und 44 im Speisestromkreis des Mittels 2 zum Schütteln der Elektroden 3 und 4 des Elektrofilters 1 bzw. im Stromkreis eines Anzeigers 45 liegen.

Die Quelle alternierender Spannung für Gasreinigungs-Elektrofilter arbeitet wie folgt.

25 Der Primärwicklung 9 (Fig. 1) des Aufwärtstransformators 10 wird über den Thyristorspannungsregler 5 eine Spannung U_1 (Fig. 2a) vom Ausgang der Wechselspannungsquelle 6 (Fig. 1) zugeführt. Vom Anschluß der Sekundärwicklung 11 des Aufwärtstransformators 10 gelangt das Signal auf den Eingang
 30 des Formers 12 einer alternierenden Spannung, an dessen Ausgang eine Spannung U_2 (Fig. 2b, 3a) erzeugt wird, deren Amplitude und Dauer bei jeder Polarität durch die Eigenschaften des sich auf den Elektroden 3,4 (Fig. 1) des Elektrofilters 1 abscheidenden Staubes definiert werden. Vom Stromgeber
 35 18 und dem Spannungsgeber 24 laufen die Informationen über die Vorgänge im Elektrofilter 1 am Eingang des Stromreglers 21 der Steuereinheit 20 ein, an deren Ausgang Spannungsimpulse U_3 (Fig. 2a) erzeugt werden. Am Ausgang des Formers 23

(Fig. 1) breiter Spannungsimpulse der Steuereinheit 20 werden Spannungsimpulse U_4 (Fig. 2c) gebildet, deren Folge durch einen Algorithmus von der Logikeinheit 22 der Steuereinheit 20 vorgegeben wird. Die Spannungsimpulse U_4 treffen an den
 5 Steuereingängen des Thyristorspannungsreglers 5 (Fig. 1) und des Formers 12 einer alternierenden Spannung ein, wodurch der Wert des Steuerwinkels α (Fig. 2a) der Thyristorventile 7,8 (Fig. 1) des Thyristorspannungsreglers 5, des Thyristorschalters 17 des Formers 12 bestimmt wird. Indem die
 10 Phase der Einschaltung des Thyristorschalters 17 des Formers 12 gegenüber der Spannung am Aufwärtstransformator 10 geregelt wird, wird die Amplitude der Spannung jeder Polarität an den Elektroden 3,4 des Elektrofilters 1 geregelt.

Vom Spannungsgeber 24 wird dem Eingang der Einheit 25
 15 zur Trennung des Eingangssignals in Signale verschiedener Polarität eine zur Spannung an den Elektroden 3,4 des Elektrofilters 1 proportionale Spannung zugeführt. Das Eingangssignal der Einheit 25 wird auf einen bestimmten Pegel U_5, U_6 (Fig. 3b,c) begrenzt und in zwei Kanäle über die Ventile
 20 26,27 (Fig. 1) abgezweigt. Der Begrenzungspegel der Spannung U_5, U_6 (Fig. 3b,c) entspricht der mindestmöglichen Spannung an den Elektroden 3,4 (Fig. 1) des Elektrofilters 1 im Normalbetrieb. Die Spannung positiver und negativer Polarität U_5, U_6 (Fig. 3b,c) wird von den Ausgängen der Einheit 25
 25 (Fig. 1) auf die Eingänge der Integratoren 31,32 und auf die Schaltelemente 35,36 gegeben. Am Ausgang der Integratoren 31,32 wird eine zeitlich linear ansteigende Spannung U_7, U_8 (Fig. 3e,f) erzeugt. Hierbei wird das zu dem das Vorhandensein einer Spannung negativer Polarität an den Elektroden
 30 3,4 des Elektrofilters 1 überwachenden Integrator 32 parallel liegende Schaltelement 36 durch die vom ersten Ausgang der Einheit 25 (Fig. 1) kommende Spannung U_5 positiver Polarität ausgelöst, wodurch sich der Kondensator 34 des Integrators 32 entlädt. Die vom zweiten Ausgang der Einheit 25
 35 (Fig. 1) kommende Spannung U_6 (Fig. 3c) negativer Polarität betätigt das zu dem das Vorhandensein einer Spannung positiver Polarität an den Elektroden 3,4 des Elektrofilters 1 überwachenden Integrator 31 parallel liegende Schaltelement 35, worauf sich der Kondensator 34 des Integrators 31

entlädt. Im Normalbetrieb der Quelle, wo an den Elektroden 3,4 des Elektrofilters 1 eine Spannung beider Polaritäten - in der Zeitspanne von t_0 bis t_1 (Fig. 2,3) - gebildet wird, werden die Kondensatoren 34 der Integratoren 31, 32 wechselsweise entladen.

Die Zeitkonstanten der Integratoren 31,32 werden in der Weise gewählt, daß die Spannung an deren Ausgängen im Normalbetrieb bei einer maximalen Impulsdauer der Spannung beliebiger Polarität an den Elektroden 3,4 des Elektrofilters 1 die Schwellenspannung U_p (Fig. 3d) nicht überschreitet, bei der die Schwellenelemente 37,38 (Fig. 1) ausgelöst werden.

Die Spannung von den Ausgängen der Integratoren 31,32 wird den Eingängen der Schwellenelemente 37,38 zugeführt, deren Ausgangssignale über das ODER-Glied 39 auf den Eingang des Ausführungselements 40 gegeben werden. Bei Vorliegen einer Spannung beider Polaritäten an den Elektroden 3,4 des Elektrofilters 1 sprechen die Schwellenelemente 37, 38 nicht an, die Signale bleiben aus, weshalb das Ausführungselement 40 nicht ausgelöst wird.

Seit dem Zeitpunkt t_1 (Fig. 2,3) verschwindet die Spannung negativer Polarität an den Elektroden 3,4 (Fig. 1) des Elektrofilters 1, während die Spannung positiver Polarität programmgemäß erzeugt wird. Vom Zeitpunkt t_1 bis zum Zeitpunkt t_2 fällt die Spannung U_2 (Fig. 2c,3a) positiver Polarität an den Elektroden 3,4 (Fig. 1) des Elektrofilters 1 nach dem Exponentialgesetz mit einer Zeitkonstanten ab, die der Zeitkonstanten der Entladung der Eigenkapazität des Elektrofilters 1 über den Spannungsteiler entspricht. Diese Spannung kann unter den Spannungswert absinken, bei dem eine Sprühentladung auf der Entladestrecke des Elektrofilters 1 beginnt, weshalb die Wirksamkeit der Staubabscheidung an den Elektroden 3,4 des Elektrofilters 1 sprunghaft abnimmt.

Zum Zeitpunkt t_1 (Fig. 2,3) erzeugt die Steuereinheit 20 (Fig. 1) keinen Impuls U_4 (Fig. 2c) zur Formierung einer Spannung U_2 (Fig. 3a) negativer Polarität durch den Former 12 (Fig. 1) einer alternierenden Spannung (die fehlenden Impulse der Spannung U_4 (Fig. 2c), die vom Ausgang des Formers 23 (Fig. 1) breiter Impulse der Steuereinheit 20 kommen, sind

punktiert angedeutet).

Zum Zeitpunkt t_2 erzeugt der Former 23 (Fig. 1) breiter Impulse der Steuereinheit 20 einen Impuls der Spannung U_4 (Fig. 2c), der am Eingang des Formers 12 (Fig. 1) einer alternierenden Spannung zur Formierung einer Spannung positiver Polarität ankommt.

Zum Zeitpunkt t_3 (Fig. 2,3) gelangt vom Ausgang des Schwellenelements 37 (Fig. 1) ein Signal U_9 (Fig. 3f) auf den Eingang der Steuereinheit 20 (Fig. 1), um den Kanal für die Spannung negativer Polarität zu sperren. Im Normalbetrieb mußte zum Zeitpunkt t_4 ein Signal U_4 (Fig. 2c) am Ausgang der Steuereinheit 20 (Fig. 1) zur Formierung einer Spannung negativer Polarität durch den Former 12 erzeugt werden. Da der Kanal für die Spannung negativer Polarität in der Steuereinheit 20 durch ein vom Ausgang des Schwellenelements 37 eintreffendes und Informationen über einen Ausfall der Spannung negativer Polarität an den Elektroden 3,4 des Elektrofilters 1 tragendes Signal gesperrt ist, bleibt ein Signal am Ausgang des Formers 23 (Fig. 1) breiter Impulse der Steuereinheit 20 zum Zeitpunkt t_4 (Fig. 2,3) aus, während zum Zeitpunkt t_5 (Fig. 2,3) ein Signal U_4 (Fig. 2c) positiver Polarität erzeugt wird. Im weiteren geht das Elektrofiter 1 (Fig. 1) zur unipolaren Betriebsart über.

Liegt an den Elektroden 3,4 des Elektrofilters 1 keine Spannung positiver Polarität an, arbeitet die Quelle in ähnlicher Weise.

Die Verwendung der Quelle alternierender Spannung für Gasreinigungs-Elektrofiter gestattet es, die Betriebszuverlässigkeit des Elektrofilters, den Gasreinigungsgrad beim Ausbleiben der Spannung einer der Polaritäten an den Elektroden des Elektrofilters zu erhöhen, eventuellen Notfällen bei Ausfall der Spannung einer der Polaritäten vorzubeugen, die durch ein gleichzeitiges Herabfallen großer Massen

abgeschiedenen Staubes hervorgerufen werden können, die Verhärtungen in den Aufnahmebunkern eines Systems der Druckwasserentaschung herbeiführen.

Industrielle Anwendbarkeit

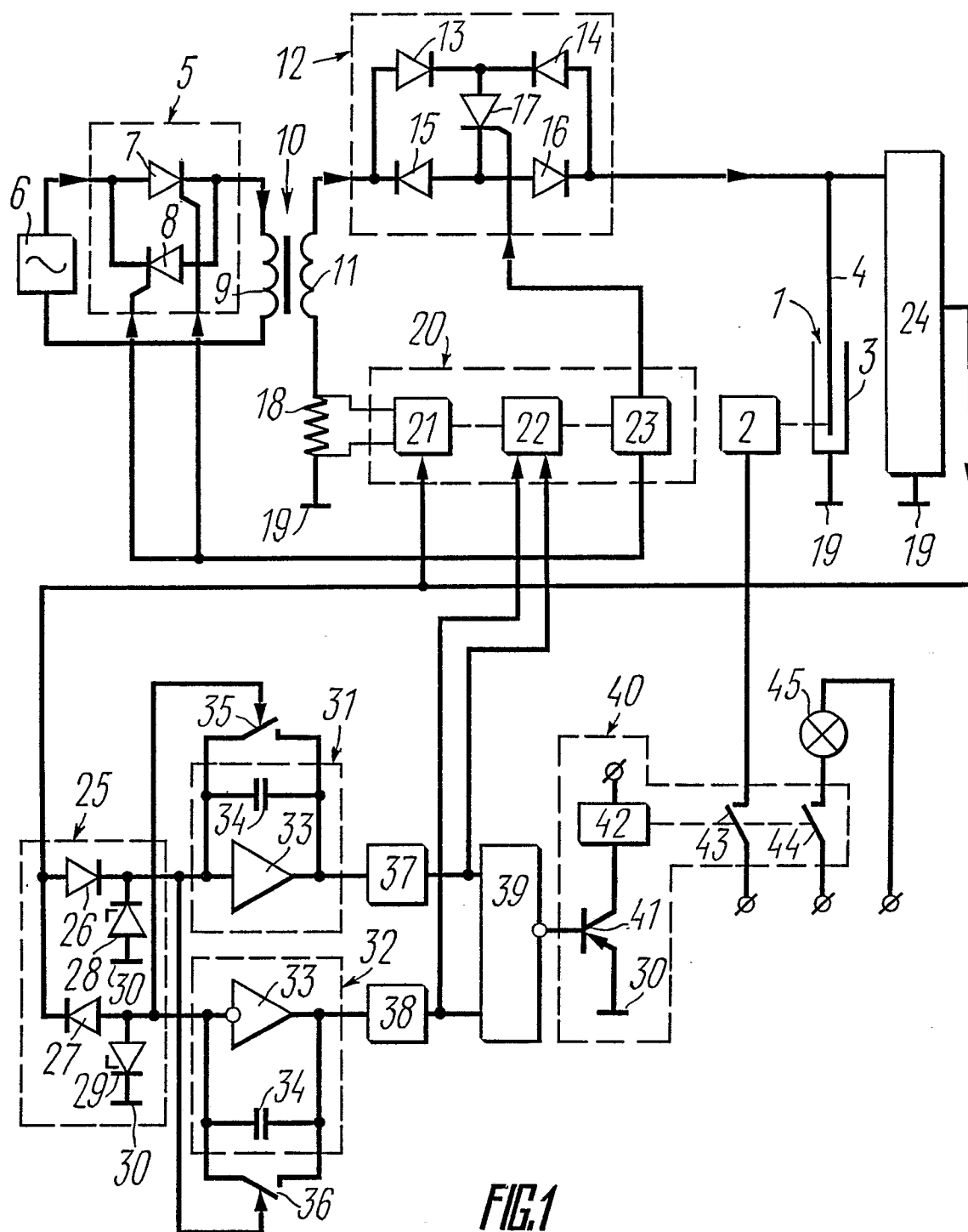
Die vorliegende Erfindung findet in der Energetik in Wärmekraftwerken, in der Schwarzmetallurgie, Zementindustrie, Baustoffproduktion Verwendung.

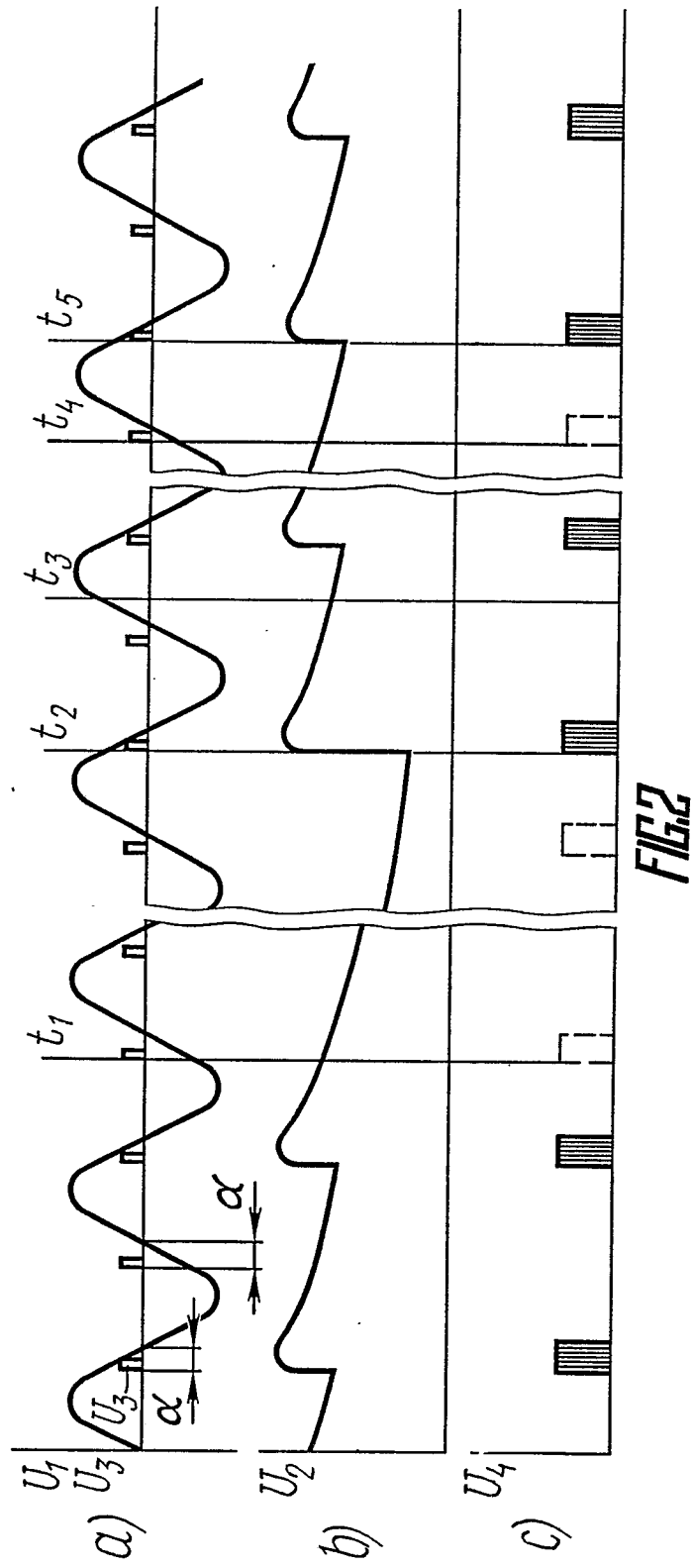
PATENTANSPRÜCHE

1. Quelle alternierender Spannung für Gasreinigungs-
 -Elektrofilter, die mit einem Mittel (2) zum Elektroden-
 schütteln versehen ist und einen Aufwärtstransformator (10),
 5 bei dem die Anschlüsse der Primärwicklung (9) über einen
 Thyristorspannungsregler (5) an eine Wechselspannungsquel-
 le (6) gelegt sind, einen Former (12) einer alternierenden
 Spannung, dessen erster Eingang an den ersten Anschluß der
 Sekundärwicklung (11) des Aufwärtstransformators (10) und
 10 dessen Ausgang an eine Sprühelektrode (4) des Elektrofilters
 (1) geführt ist, einen Stromgeber (18), dessen Eingang an
 den zweiten Anschluß der Sekundärwicklung (11) des Aufwärts-
 transformators (10) gelegt und dessen Ausgang mit einer Nie-
 derschlagsselektrode⁽³⁾ des Elektrofilters (1) elektrisch verbun-
 15 den ist, eine Steuereinheit (20), deren einer Eingang an den
 Ausgang des Stromgebers (18) und deren Ausgänge an die Steu-
 ereingänge des Thyristorspannungsreglers (5) und an den
 zweiten Eingang des Formers (12) einer alternierenden Span-
 nung geschaltet sind, ^{und} einen Spannungsgeber (24) enthält, der
 20 in Form eines Spannungsteilers ausgeführt ist, dessen erster
 Anschluß an die Sprühelektrode (4) des Elektrofilters (1) ge-
 führt, dessen zweiter Anschluß mit der Niederschlagsselektro-
 de (3) des Elektrofilters (1) elektrisch verbunden und des-
 sen Ausgang an den zweiten Eingang der Steuereinheit (20)
 25 geschaltet sind, dadurch gekennzeichnet, daß sie zusätz-
 lich eine Einheit (25) zur Trennung des Eingangssignals in
 Signale verschiedener Polarität, deren Eingang an den Aus-
 gang des Spannungsteilers des Spannungsgebers (24) angeschlos-
 sen ist, Integratoren (31, 32), deren Eingänge an die jewei-
 30 ligen Ausgänge der Einheit (25) zur Trennung des Eingangs-
 signals in Signale verschiedener Polarität angeschlossen sind,
 Schaltelemente (35, 36), bei denen allen die Anschlüsse von
 Starkstromkontakten zu jedem der Integratoren (31, 32) paral-
 lelgeschaltet sind, wobei der Steuerkontakt jedes an einen
 35 Integrator (31, 32) angeschlossenen Schaltelements (35 bzw.
 36) mit dem Eingang des anderen Integrators (32) verbunden
 ist, sowie Schwellenelemente (37, 38), deren Eingänge an die
 Ausgänge der Integratoren (31 bzw. 32) und deren Ausgänge an

den dritten und vierten Eingang der Steuereinheit (20) geführt sind, ein ODER-Glied (39), dessen Eingänge an die Ausgänge der Schwellenelemente (37,38) geschaltet sind, und ein Ausführungselement (40) aufweist, dessen Eingang an den
5 Ausgang des ODER-Gliedes (39) gelegt und dessen Ausgang mit dem Mittel (2) zum Schütteln der Elektroden des Elektrofilters verbunden ist.

2. Quelle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie zusätzlich einen an den Ausgang des Ausführungselements
10 (40) angeschlossenen Anzeiger (45) enthält.





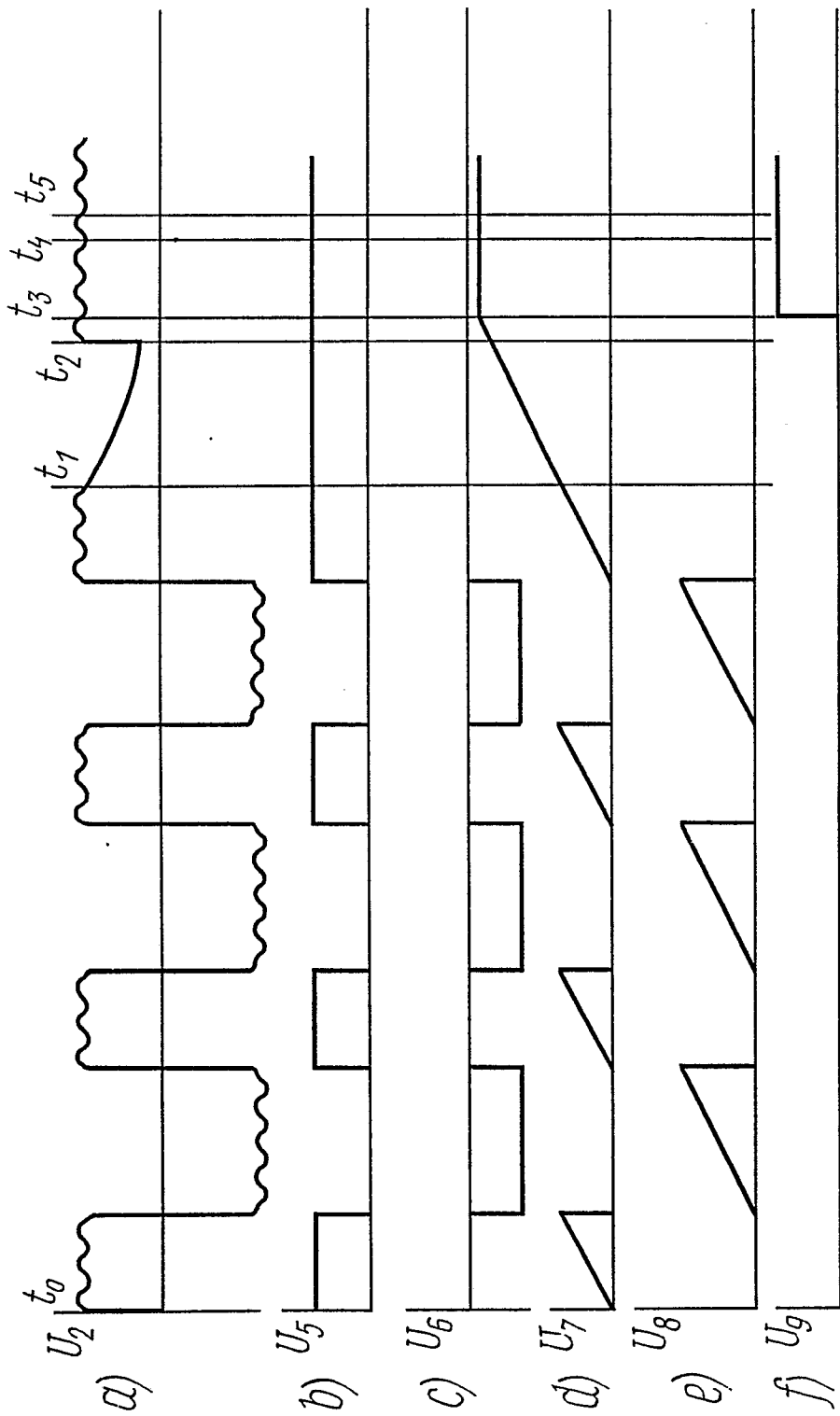


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No. PCT/SU 88/00094

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) *		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC IPC ⁴ B 03 C 3/38, 3/68, H 03 K 4/08		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
IPC ⁴	B 03 C 3/00; 3/38, 3/68, H 03 K 4/08	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category *	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
A	SU, A1, 904784 (Vsesojuzny nauchno-issledovatel'skiy i proektny institut po ochistke technologicheskikh gazov, stochnykh vod i ispolzovaniju vtorichnykh energoresursov predpriyaty chernoi metallurgii et al.) 15 February 1982 (15.02.82), see column 4, lines 11-54, the claims, figures 1,2 --	1
A	SU, A1, 1306597 (Moskovskoe otделение nauchno-issledovatel'skogo instituta po peredache elektroenergii postoyannym tokom vysokogo napryazhenia), 30 April 1987 (30.04.87) --	1
A	Elektrotehnika, No. 1, 1985, (Energoatomizdat, Moscow, SU), B.I. Grinshtein et al. "Tiristorny istochnik znakoperemennogo napryazhenia dlya pitania elektrofiltrov gazoochistki", see pages 21-24 --	1
A	US, A, 4488885 (HIGH VOLTAGE ENGINEERING CORPORATION) 18 December 1984 (18.12.84)	1 ./.
* Special categories of cited documents: ¹⁰ "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "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) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "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 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step "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. "G" document member of the same patent family		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search 10 January 1989 (10.01.89)	Date of Mailing of this International Search Report 13 January 1989 (13.01.89)	
International Searching Authority ISA/SU	Signature of Authorized Officer	

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET)		
Category *	Citation of Document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No
	see the abstract	
	--	
A	SU, A1, 361462 (Sibirsky energetichesky institut Sibirskogo otdelenia AN SSSR) 16 March 1973 (16.03.73), see column 1, lines 14-17, column 2 lines 13-17, figures	1
	--	
A	SU, A1, 1216824 (Nauchno-issledovatel'skiy i proektny institut avtomatizirovannykh sistem upravleniya avtomobilnym transportom abschego polzovania), 7 March 1986 (07.03.86), see column 1, lines 20-26, figures	1
	--	
A	SU, A1, 1262704 (E.S. Guriev) 7 October 1986 (07.10.86), see column 1, lines 13-17, figures	1
	--	
A	SU, A1, 1262705 (V.N. Amaspyan et al.) 7 October 1986 (07.10.86), see column 1, lines 14-15, figures	1
	--	
A	SU, A1, 644032 (N.M. Usik) 28 January 1979, (28.01.79), see column 3, lines 12-15, figures	1
	--	
A	US, A, 3772853 (WESTINGHOUSE BRAKE AND SIGNAL COMPANY LIMITED) 20 November 1973 (20.11.73) see the abstract	1
	--	
A	US, A, 4308494 (GENERAL ELECTRIC CO.) 29 December 1981 (29.12.81), see the abstract	1
	--	
A	DE, B2, 1757599 (SIEMENS AG) 8 April 1976 (08.04.76), see the claims, figure 1	1
