

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 038 977
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 81102736.6

(51)

Int. Cl.³: B 26 F 1/28

(22)

Anmeldetag: 10.04.81

(30)

Priorität: 30.04.80 DE 3016622

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.11.81 Patentblatt 81/44

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI SE

(71)

Anmelder: Softal Elektronik Erik Blumenfeld KG
Hovestrasse 65
D-2000 Hamburg 28(DE)

(72)

Erfinder: Kluss, Bruno
Stübe Heide 59
D-2000 Hamburg 63(DE)

(72)

Erfinder: Polzer, Konrad
Am Haidhagen
D-2105 Seevetal 3(DE)

(74)

Vertreter: von Raffay, Vincenz, Dipl.-Ing. et al,
Patentanwälte Dipl.-Ing. Vincenz v. Raffay Dipl.-Chem.
Dr. Hans D. Boeters Postfach 32 32 17
D-2000 Hamburg 13(DE)

(54)

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von perforiertem Papier.

(57)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von perforiertem Papier, insbesondere Zigaretten- und Mundstückbelagpapier. Die Perforationen werden dadurch erzeugt, daß das Papier zwischen zwei Elektroden geführt wird, an die eine zum Funkenüberschlag ausreichende Spannung gelegt wird. Das Papier wird kontinuierlich zwischen den Elektroden durchgeführt, und der zeitliche Abstand zwischen den Funkenüberschlägen hängt ab einerseits von einem vorgegeben Wert und andererseits von der Bahngeschwindigkeit des durchgeführten Papiers. Bei einer Ausführungsform ist vorgesehen, daß unterschiedliche Zonen verschiedene Perforationsdichten besitzen, diese Perforationsdichten gemessen werden und über eine Regelstrecke die gewünschte Perforationsdichte stets eingehalten wird.

EP 0 038 977 A2

./...

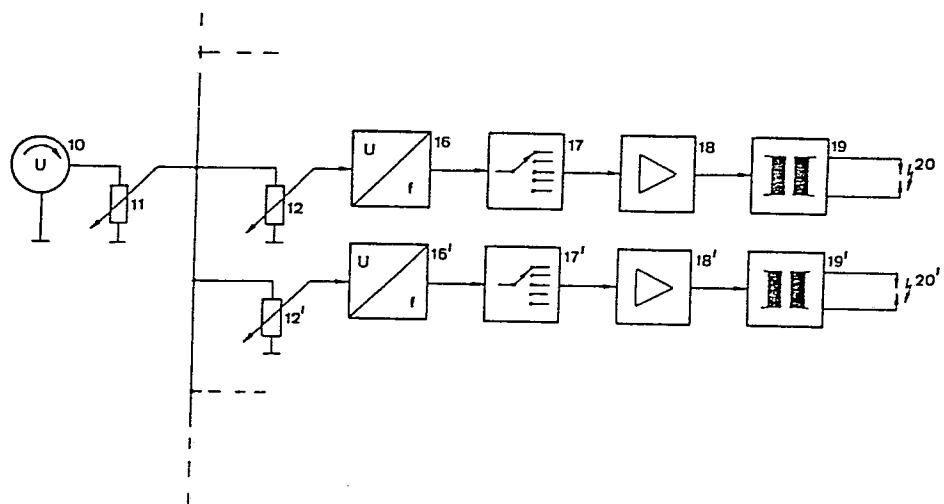


Fig. 1

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von perforiertem Papier, insbesondere Zigaretten- und Mundstückbelagpapier, bei dem das Papier zwischen zwei Elektroden gelegt wird, an die eine zum Funkenüberschlag ausreichende Spannung gelegt wird.

Weiterhin betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Aus der DE-AS 11 63 216 ist es bekannt, Zigarettenpapier zu perforieren, indem das Papier durch ein Feld elektrischer Funken geführt wird. Aus der DE-OS 25 31 285 ist es weiterhin bekannt, Zigarettenpapier nur in bestimmten Zonen ebenfalls durch Hochspannungsfunkenerosionen zu perforieren.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Möglichkeit zu schaffen, um entsprechend den Anforderungen das Verhältnis zwischen der Fläche der Perforationen oder Luftzutrittsöffnungen im Papier und der Papierfläche selbst einzustellen.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß das Papierkontinuierlich in einer Bahn bewegt wird, ein von der Bahngeschwindigkeit abhängiges Signal gewonnen wird, und der zeitliche Abstand zwischen den Funkenüberschlägen durch einen vorgegebenen Einstellwert und das geschwindigkeitsabhängige Signal gesteuert wird. Auf diese Weise kann das Papier perforiert werden, ohne daß es zur Perforation angehalten wird, wobei die Bahngeschwindigkeit des Papiers und der Lochabstand so voneinander in Abhängigkeit gebracht werden, daß der gewünschte Lochabstand bei jeder im Betrieb auftretenden Bahngeschwindigkeit erzielt wird. Der Lochabstand und somit die Perforationsdichte ist durch einen vorgegebenen Einstellwert wählbar, der Lochabstand und somit die Häufigkeit

der Löcher bestimmt die wirksame Belüftungsfläche.

Eine Möglichkeit dabei ist es, daß das geschwindigkeitsabhängige Signal eine der Bahngeschwindigkeit proportionale Gleichspannung ist, die durch eine Steuerung den Betriebsbedingungen angepaßt und in eine Impulsfolge umgesetzt wird, wobei die einzelnen Impulse nach Verstärkung jeweils einen Funkenüberschlag herbeiführen. Die von der Bahngeschwindigkeit abhängige Gleichspannung ist ohne Schwierigkeiten zu gewinnen, und auch die Anpassung an die Betriebsbedingungen beispielsweise an die gewünschte Porosität, ist leicht dadurch zu erzielen, daß diese Gleichspannung durch ein Potentiometer auf einen gewünschten Wert reguliert wird. Diese Gleichspannung läßt sich durch übliche elektrische Bauelemente in eine Impulsfolge umsetzen, deren Frequenz von der Höhe der Gleichspannung abhängig ist. Diese einzelnen Impulse können dann, jeweils durch eine Verstärkung stabilisiert, zur Erzeugung des Funkenüberschlags dienen.

Dabei wird bevorzugt, daß die Impulse der Impulsfolge vor ihrer Verstärkung zur Einstellung der Lochgröße umgeformt werden. Durch diesen Verfahrensschritt wird die wirksame Belüftungsfläche nicht nur durch die Anzahl der Löcher festgelegt, sondern gleichzeitig auch durch die Größe der einzelnen Löcher.

Bei bestimmten Anwendungsgebieten, insbesondere bei Zigarettenpapier und bei Mundstückbelagpapier, ist es wünschenswert, unabhängig von Materialschwankungen und Bauteiltoleranzen, in den einzelnen Bereichen eine für alle Bereiche vorgegebene Durchlüftung möglichst genau zu erreichen.

Diese Angleichung kann dadurch eingestellt werden, daß man nach der Steuerung zur Anpassung der Gleichspannung

die Gleichspannung zusätzlich für jede Zone einzeln einstellt. Der gelieferte Gleichspannungswert, der repräsentativ für die Bahngeschwindigkeit ist, wird somit vor einer Umsetzung in eine Impulsfolge nochmals, und dieses Mal für jede Zone getrennt, beeinflußt, so daß die nachfolgenden Spannungs-Frequenz-Wandler eine für jede Zone getrennt eingestellte Impulsfolge liefern.

Eine bevorzugte Form des Verfahrens sieht vor, daß man für jede Zone die Durchlüftung mißt, diesen Istwert mit einem Sollwert vergleicht und bei Abweichung zwischen Istwert und Sollwert die Gleichspannung für jede Zone einzeln bis zur Übereinstimmung von Istwert und Sollwert ändert. Auf diese Weise wird eine Regelstrecke aufgebaut, die nach bekannten Verfahren die erzeugte Perforation daraufhin überprüft, ob der Perforationswert den gewünschten Wert angenommen hat. Durch eine Beeinflussung der Gleichspannung kann in dieser Regelstrecke die Perforationsdichte geändert werden, bis sie auf den gewünschten Wert eingeregelt ist.

Darüberhinaus sieht ein Verfahren vor, die Durchlüftung der einzelnen Zonen gleichzeitig zu messen und die Abweichungen der Istwerte vom Sollwert durch automatische Veränderung der Gleichspannung für jede Zone auszuregeln. Auf diese Weise wird für jede Zone ein Regelkreis aufgebaut, so daß die erzeugte Perforation automatisch dem gewünschten Wert angepaßt wird.

Eine andere Möglichkeit sieht vor, daß man als das von der Bahngeschwindigkeit abhängige Signal eine Impulsfolge erhält, deren Frequenz ein Maß für die Bahngeschwindigkeit ist, von der Impulsfolge ein änderbares Gatesignal angesteuert wird, und daß man für die Dauer des Gatesignals eine Impulsfolge mit fester, mindestens fünffacher Frequenz des von der Bahngeschwindigkeit abhängigen Signals an die Elektroden

für den Funkenüberschlag legt. Durch dieses Verfahren wird nicht die Perforationsdichte, also die Anzahl von Löchern pro Flächeneinheit erhöht, sondern es wird die Lochgröße eingestellt. Dazu wird eine Impulsfolge abgenommen, die mit der Bahngeschwindigkeit zusammenhängt. Diese Impulsfolge kann entweder, wie oben beschrieben, durch das Gewinnen einer Gleichspannung und anschließendes Umsetzen in eine Frequenz erzielt werden, oder aber, indem mechanische Antriebsteile für die Bahngeschwindigkeit auf mechanischem Wege durch Öffnen und Schließen von Kontakten oder über magnetische, optische oder ähnliche Geber eine Impulsfolge erzeugen. Die Impulse lösen Gatesignale aus, die somit von der Frequenz der Impulse abhängig sind. Weiterhin ist eine Impulsfolge hoher Frequenz vorgesehen, und das Gatesignal öffnet die Verbindung zwischen dem Generator für die Impulsfolge hoher Frequenz und den Elektroden, so daß für die Dauer des Gatesignals diese Impulsfolge hoher Frequenz nach entsprechender Verstärkung Funken erzeugt. Letztendlich wird also an der Funkenstrecke eine Folge von Funken, ebenfalls mit hoher Frequenz, erhalten, wobei diese Frequenz so hoch gewählt wird, daß nicht auf der Papierbahn mehrere Löcher hintereinander entstehen, sondern daß die dem ersten Funken folgenden Funken das vom ersten Funken erzeugte Loch erweitern. Die Stärke der Erweiterung wiederum hängt mit dem Gatesignal zusammen, durch die Einstellung des Gatesignals kann also die Lochgröße beeinflußt werden.

Als günstiger Wert für die Impulsfolge mit fester hoher Frequenz hat sich eine Größenordnung von etwa 100 kHz erwiesen. Ein typischer Wert für die Bahngeschwindigkeit des Papiers ist 60 Meter pro Minute, und das Papier bewegt sich zwischen zwei 100 kHz-Entladungen nur um 0,01 mm. Damit ist gewährleistet, daß die aufeinanderfolgenden Funken nur ein Loch bilden.

Eine Vereinfachung des Verfahrens wird erreicht, wenn jeder Beginn eines Impulses des von der Bahngeschwindigkeit abhängigen Signals das Gatesignal auslöst und die Festfrequenz nur während des Anliegens des von der Bahngeschwindigkeit abhängigen Signals erzeugt wird. Da das Taktverhältnis der Impulse, die von der Bahngeschwindigkeit abhängen, etwa auf 0,5 einstellbar ist, werden voneinander getrennte Löcher erzeugt, die nicht ineinander übergehen, solange die Festfrequenz nur während des Anliegens des von der Bahngeschwindigkeit abhängigen Signals erzeugt wird. Das Verfahren vereinfacht sich weiterhin dadurch, daß jeder Beginn eines Impulses des von der Bahngeschwindigkeit abhängigen Signals das Gatesignal auslöst, da auf diese Weise Zwischenglieder wie Zähler oder Frequenzteiler entfallen können.

Als einfachste Möglichkeit zur Einstellung der Lochgröße hat sich erwiesen, daß das Gatesignal in seiner Breite veränderbar ist. Während der zeitlichen Dauer des Gatesignals liegen die Funken an den vom Hochspannungstransformator versorgten Elektroden, und die Breite des Gatesignals ist, je nach der gewünschten Lochgröße, leicht einstellbar.

Die Erfindung sieht weiterhin eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens vor, mit einer Papierbahn, die zwischen Elektroden geführt wird, die mit den hochspannungsseitigen Anschlüssen eines Hochspannungstransformators verbunden sind.

Derartige Vorrichtungen sind aus dem oben angeführten Stand der Technik bekannt. Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird dadurch gelöst, daß eine Meßvorrichtung die Geschwindigkeit der Papierbahn erfaßt und in ein elektrisches Signal umsetzt, ein Frequenzgenerator mit der Meßvorrichtung verbunden ist, der abhängig von dem elektrischen Signal eine Impulsfolge an einen ersten Verstärker liefert, und der Verstärker die Impulse an die Primärseite des Hochspannungstransformators weiterleitet.

Bevorzugte Ausführungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Im folgenden wird die Erfindung an Hand der zugehörigen Figuren im einzelnen beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Schaltung zur Einstellung des Verhältnisses zwischen der Fläche der Lüftungsöffnungen und der Fläche des Papiers;
- Fig. 2 Regelkreise zur Einstellung des Verhältnisses in mehreren voneinander getrennten Zonen;
- Fig. 3 ein Schaltungsaufbau zur Einstellung der Lochgröße;
- Fig. 4 die Arbeitsdiagramme, abgegriffen an einigen Punkten des Schaltungsaufbaus nach Fig. 3;
- Fig. 5 einen erfindungsgemäßen Schaltungsaufbau zur Regelung von Lochdicke und Lochgröße.

In Fig. 1 ist eine Einstellstrecke zur Einstellung der Porosität aufgezeigt, wobei mehrere gleiche Strecken parallel liegen, um verschiedene Zonen des durchlaufenden Papiers abgleichen zu können. Mit einem Tachogenerator 10 wird ein geschwindigkeitsproportionales Analogsignal in Form einer Gleichspannung erzeugt. Mit einem Stellglied 11, beispielsweise in der Form eines Potentiometers, wird die Eingangsspannung für sämtliche parallel zueinander liegende Strecken gemeinsam eingestellt, dadurch wird das Porositätsniveau fixiert.

Diese Strecke weist ein zweites Stellglied 12 auf, mit dem entsprechend einem vorher ermittelten Meßwert für jeden Kanal, das heißt für jede Perforationszone getrennt die Porosität angeglichen wird. Die mit dem Stellglied 12 eingestellte Spannung gelangt auf einen Spannungsfrequenz-

wandler 16. Durch diesen Wandler 16 wird für jeden Kanal eine eigene Frequenz erzeugt, die den Lochabstand bestimmt. Im weiteren Verlauf der Strecke kann eine Einzelvorrichtung 17 zur Einstellung der Lochgröße vorgesehen werden, das Signal gelangt dann auf einen Verstärker 18. Der Verstärker 18 liefert die notwendige Energie, die mit dem Ausgangstransformator 19 auf die notwendige Zündungsspannung gebracht wird und an den Entladungsstiften 20 die Entladung hervorruft.

Der parallel dazu geführte Kanal besitzt die gleichen Schaltelemente, in Fig. 1 jeweils mit gestrichenen Bezugszeichen bezeichnet. Es ist also dadurch möglich, durch eine für jeden Kanal getrennt durchgeführte Einstellung des Lochabstandes über die Potentiometer 12, 12' die Porosität kontinuierlich auf den gewünschten Wert zu bringen.

Fig. 2 zeigt, teilweise unter Verwendung der gleichen Schaltelemente wie in Fig. 1, wobei die gleichen Elemente mit den gleichen Bezugsziffern bezeichnet sind, den Aufbau eines Regelkreises für die Porosität. Das geschwindigkeitsproportionale Spannungssignal des Tachometergenerators 10 wird mit dem Stellglied 11 für alle Kanäle auf ein gewünschtes Niveau eingestellt. Die Porosität der Zone wird durch den Meßwertaufnehmer 13 bekannter Bauart gemessen, als Istwert auf den Komparator 14 gegeben und dort mit dem an alle Kanäle vom Sollwertgeber 15 abgegebenen Sollwert verglichen. Der Sollwert des Sollwertgebers 15 wird von Hand eingestellt. Es ist, falls erwünscht, jedoch denkbar, daß jedem Kanal ein eigener Sollwert zugewiesen wird, und damit in den einzelnen Zonen unterschiedliche Porositäten erzeugt werden. Das Ausgangssignal des Komparators 14 verändert das Stellglied 12, dessen Ausgangsspannung in den Spannungsfrequenzumsetzer 16 in eine Frequenz umgewandelt wird, die den Lochabstand und damit die Porosität der Zone bestimmt.



Diese Frequenz gelangt, wie bei dem Schaltungsaufbau nach Fig. 1, über ein Stellglied 17 für die Lochgröße und den Verstärker 18 auf den Hochfrequenztransformator 19, der die Impulse hochspannt, so daß an den Elektroden 20 ein Funkenüberschlag stattfindet. Die Stellglieder 12 werden so lange verändert, bis Sollwert und Istwert übereinstimmen. So werden die Porositätsschwankungen für jeden Kanal ausgeregelt.

Fig. 3 zeigt einen Schaltungsaufbau, mit dessen Hilfe die Lochgröße eingestellt werden kann. Die Lochgröße kann bei Entladungen nur in geringem Umfang durch die Intensität der Entladung beeinflußt werden. Die Entladung in einem Licht-boge auszuweiten, hat sich als nicht durchführbar erwiesen, da in der Regel sehr schnell deutlich sichtbare Brandränder entstehen, weil das Papier punktförmig sehr stark erhitzt wird. Die schlagartige Entladung eines Hochspannungskondensators läßt sich energetisch nur umständlich verändern, und außerdem führt diese schlagartige Entladung zu einer zerrissenen Lochform und zum Aufweisen von Papierfasern, so daß bei der Weiterverarbeitung die Löcher unkontrolliert wieder zugedrückt werden. Dies wiederum führt zu einem unkontrollierten Absinken der Porosität.

Nach dem Schaltungsaufbau nach Fig. 3 wird die Lochgröße in weiten Bereichen dadurch verändert, daß mit einem durch die Papierbahn angetriebenen Impulsgenerator 10 eine geschwindigkeitsproportionale Frequenz F_1 (G) erzeugt wird, die, abhängig von der Bahngeschwindigkeit, zwischen 0 Hz und 20 kHz liegen kann. Die Gewinnung der Frequenz kann entweder direkt über das Öffnen und Schließen von mechanischen Kontakten, über Magnetgeber und Reedrelais, über optische Vorrichtungen mit Fotozellen oder ähnliche Aufbauten erhalten werden, es kann auch der Spannungs-Frequenzumsetzer 16 nach Fig. 1 oder 2 verwendet werden. Das Tastverhältnis der



Frequenz f_1 liegt in der Größenordnung 0,5. Mit diesem Signal G wird einerseits ein Oszillator 21 synchronisiert, der eine Festfrequenz f_2 (0) liefert, deren Frequenz deutlich höher als f_1 ist. Eine vernünftige Größenordnung für diese Frequenz ist 100 kHz.

Weiterhin wird über f_1 eine Zeitstufe 22 getriggert, die eine einstellbare Torzeit T abgibt. Die stufenweise Einstellung dieses Gatesignals hat sich in der Praxis als ausreichend erwiesen, es ist natürlich auch eine kontinuierliche Veränderung denkbar. Über ein Gatter 23, beispielsweise ein UND-Gatter gelangt nun das 100 kHz-Signal 0 nur während der Torzeit T auf einen Verstärker 18. Dieses Steuersignal S am Ausgang des UND-Gatters besteht also aus einer durch Veränderung des Gatesignals einstellbaren Anzahl von 100 kHz-Impulsen, die periodisch mit der bahngeschwindigkeitsproportionalen Grundfrequenz f_1 (G) wiederholt wird. Die Zahl der Impulse liegt in der Regel zwischen 1 und 10. Der Verstärker 18 steuert, wie bereits in den vorherigen Ausführungsformen, den Hochspannungstransformator 19, der die Zündspannung auf die Entladungsstifte 20 abgibt.

An den Stiften 20 finden nun im 100 kHz-Rhythmus so viele Entladungen statt, wie Impulse durch das Gatesignal T eingestellt sind. Dieser Anfall von hochfrequenten Entladungen erzeugt in der Papierbahn jedoch nur ein Loch, da die Papierbahngeschwindigkeit im Vergleich zu 100 kHz klein ist. Bei einer Bahngeschwindigkeit von 60 Metern pro Minute, was einen praxisnahen Wert darstellt, bewegt sich das Papier zwischen zwei 100 kHz-Entladungen nur um 0,01 mm. Je nach Länge des Gatesignals wird ein verschieden großes Loch in der Papierbahn erzeugt, die Lochgröße ist daher in weiteren Bereichen einstellbar. Die Lochgröße ist bei einer Einstellung sehr konstant reproduzierbar, so daß

nur sehr geringe Schwankungen in der Porosität erhalten werden.

In Fig. 4 sind die Signale, die an den einzelnen Punkten des Schaltungsaufbaus nach Fig. 3 erhalten werden, aufgeführt. In der ersten Zeile ist mit G das Signal dargestellt, das von dem Tachometergenerator 10 abgeleitet wird, eine Rechteckimpulsfolge, deren Frequenz repräsentativ für die Geschwindigkeit der Papierbahn ist. Mit O ist die Rechteckimpulsfolge, die von dem Festfrequenzgenerator 21 erhalten wird, dargestellt, wobei zu erwähnen ist, daß die Festfrequenz nur anliegt, wenn das bei G abgegriffene Signal auf logisch 1 ist. Mit T ist ein Rechteckimpuls dargestellt, der in seiner Breite kontinuierlich oder auch in diskreten Schritten einstellbar ist. Um zu einem vernünftigen Schaltungsaufbau und zu einer Funktionsfähigkeit der Schaltung zu kommen, muß das Signal T mindestens so breit wie ein Impuls der Festfrequenz O sein, jedoch nicht breiter als der Impuls des geschwindigkeitsabhängigen Signals G. Das Signal S ist am Ausgang des UND-Gatters 23 abgenommen, und zeigt, daß das Signal O nur dann das UND-Gatter 23 passiert, wenn gleichzeitig das Signal T anliegt. Dieses Signal S wird in entsprechender Weise im Verstärker 18 verstärkt und nach Transformierung den Entladungsstiften zugeführt.

Fig. 5 zeigt letztendlich einen komplexen Schaltungsaufbau, der sich aus den Schaltungsaufbauten nach Fig. 2 und Fig. 3 zusammensetzt. Die Anordnung der Elemente 10 bis 15 entspricht der Anordnung nach Fig. 2, das geschwindigkeitsabhängige Gleichspannungssignal wird dann in dem Frequenzumsetzer 16 in eine Frequenz umgewandelt. Diese Frequenz wird einer Einheit 17 zur Einstellung einer Lochbreite zugeführt, die dem Aufbau nach Fig. 3 entspricht. Die Einstellung der Breite des Gatesignals im Schaltungselement 22 kann nach der Darstellung in Fig. 5 für jeden Kanal getrennt vorgenommen werden, falls jedoch das Verhältnis der

der wirksamen Lüftungsöffnungen lediglich durch die Anzahl von Öffnungen, nicht durch die Lochgröße, vorgenommen werden soll, würde eine einzige Einstellung für alle Kanäle ausreichen. Der übrige Schaltungsaufbau weicht nicht von dem der vorübergehenden Beispiele ab.

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Verfahren zur Herstellung von perforiertem Papier, insbesondere Zigaretten- und Mundstückbelagpapier, bei dem das Papier zwischen zwei Elektroden gelegt wird, an die eine zum Funkenüberschlag ausreichende Spannung gelegt wird, dadurch gekennzeichnet, daß man
 - a) das Papier kontinuierlich in einer Bahn bewegt,
 - b) ein von der Bahngeschwindigkeit abhängiges Signal gewinnt, und
 - c) den zeitlichen Abstand zwischen den Funkenüberschlägen durch einen vorgegebenen Einstellwert und das geschwindigkeitsabhängige Signal steuert.
2. Verfahren nach Anspruch 1; dadurch gekennzeichnet, daß das geschwindigkeitsabhängige Signal eine der Bahngeschwindigkeit proportionale Gleichspannung ist, die durch eine Steuerung den Betriebsbedingungen angepaßt und in eine Impulsfolge umgesetzt wird, wobei die einzelnen Impulse nach Verstärkung jeweils einen Funkenüberschlag herbeiführen.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Impulse der Impulsfolge vor ihrer Verstärkung zur Einstellung der Lochgröße umgeformt werden.
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere nebeneinander liegende Funkenüberschlagzonen eine in den einzelnen Bereichen einstellbare Perforation erzeugen, wobei man nach der Steuerung zur Anpassung der Gleichspannung die Gleichspannung zusätzlich für jede Zone einzeln einstellt.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß man für alle Zonen die Perforationsdichte mißt, diesen Istwert mit einem Sollwert vergleicht und bei Abweichungen zwischen Istwert und Sollwert die Gleichspannung für jede Zone einzeln bis zur Übereinstimmung von Istwert und Sollwert ändert.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man als das von der Bahngeschwindigkeit abhängige Signal eine Impulsfolge erhält, deren Frequenz ein Maß für die Bahngeschwindigkeit ist, von der Impulsfolge ein Gatesignal angesteuert wird, und man für die Dauer des Gatesignals eine Impulsfolge mit fester, mindestens fünffacher Frequenz des von der Bahngeschwindigkeit abhängigen Signals an die Elektroden für den Funkenüberschlag legt.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Beginn eines Impulses des von der Bahngeschwindigkeit abhängigen Signals das Gatesignal auslöst und die Festfrequenz nur während des Anliegens des von der Bahngeschwindigkeit abhängigen Signals erzeugt wird.

8. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 7, mit einer Papierbahn, die zwischen Elektroden geführt wird, die mit den hochspannungsseitigen Anschlüssen eines Hochspannungstransformators verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß

- a) eine Meßvorrichtung (10) die Geschwindigkeit der Papierbahn erfaßt und in ein elektrisches Signal umsetzt,
- b) ein Frequenzgenerator (16) mit der Meßvorrichtung (10) verbunden ist, der abhängig von dem elektrischen

Signal eine Impulsfolge an einen Verstärker (18) liefert,

und

- c) der Verstärker (18) die Impulse an die Primärseite des Hochspannungstransformators (19) weiterleitet.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßvorrichtung (10) eine Gleichspannung abgibt, die einem Spannungseinsteller (11) zugeführt wird, und der Frequenzgenerator (16) die Gleichspannung in eine Impulsfolge umwandelt.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Frequenzgenerator (16) und den Verstärker (18) eine Vorrichtung (17) zur Einstellung der Lochgröße geschaltet ist.

11. Vorrichtung nach den Ansprüchen 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein Meßwertaufnehmer (13) zur Messung der Porosität der behandelten Papierbahn und ein Sollwertgeber (15) für die Porosität vorgesehen sind, und die Ausgänge des Meßwertaufnehmers (13) und des Sollwertgebers (15) einem Komparator (14) zugeführt werden, dessen Ausgangssignal über eine Einstellvorrichtung (12) das von der Meßvorrichtung (10) zur Erfassung der Bahngeschwindigkeit abgegebene Signal beeinflusst.

12. Vorrichtung nach den Ansprüchen 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß für mehrere Zonen der Papierbahn jeweils eine Strecke mit Frequenzgenerator (16, 16'),

Lochgrößeneinstellung (17, 17'), Verstärker (18, 18'), Hochspannungstransformator (19, 19') und Elektroden (20, 20') vorgesehen ist, und in jeder Strecke das von der Bahngeschwindigkeit abhängige Signal über eine Einstellung (12, 12') getrennt einstellbar ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 8, zur Einstellung der Lochgröße, dadurch gekennzeichnet, daß ein Meßwertgeber (10) eine Impulsfolge (G) niedriger Frequenz abhängig von der Papierbahngeschwindigkeit liefert, ein Gatesignalgenerator (22) dem Meßwertgeber (10) nachgeschaltet ist, der Gatesignale (T) einstellbarer Breite liefert, ein Festfrequenzgenerator (21) eine Festfrequenz (O) liefert, das Gatesignal (T) dem einen Eingang und die Festfrequenz (O) dem anderen Eingang eines UND-Gatters (23) zugeführt werden, dessen Ausgang mit dem Eingang des Verstärkers (18) verbunden ist.

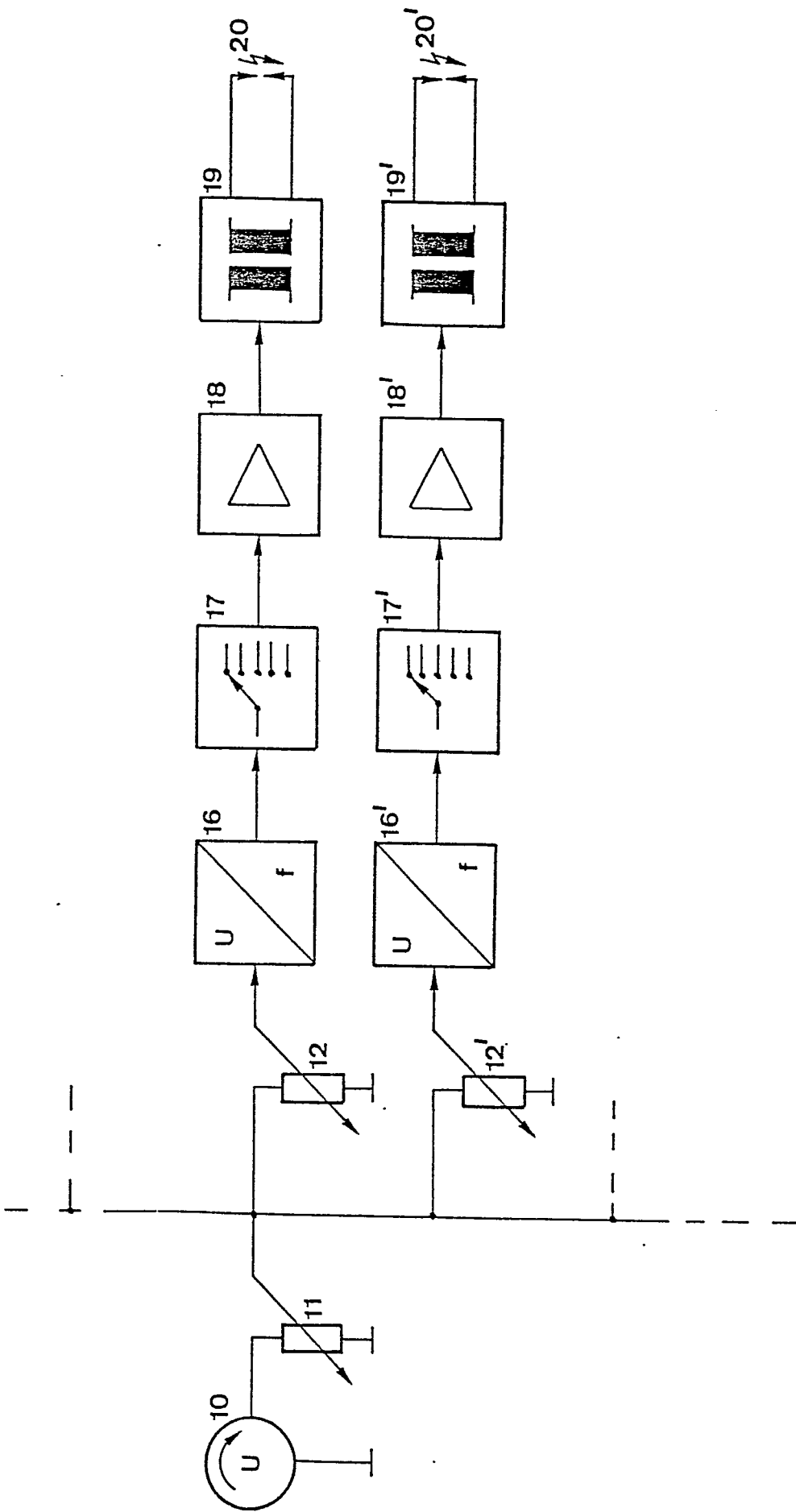


Fig.1

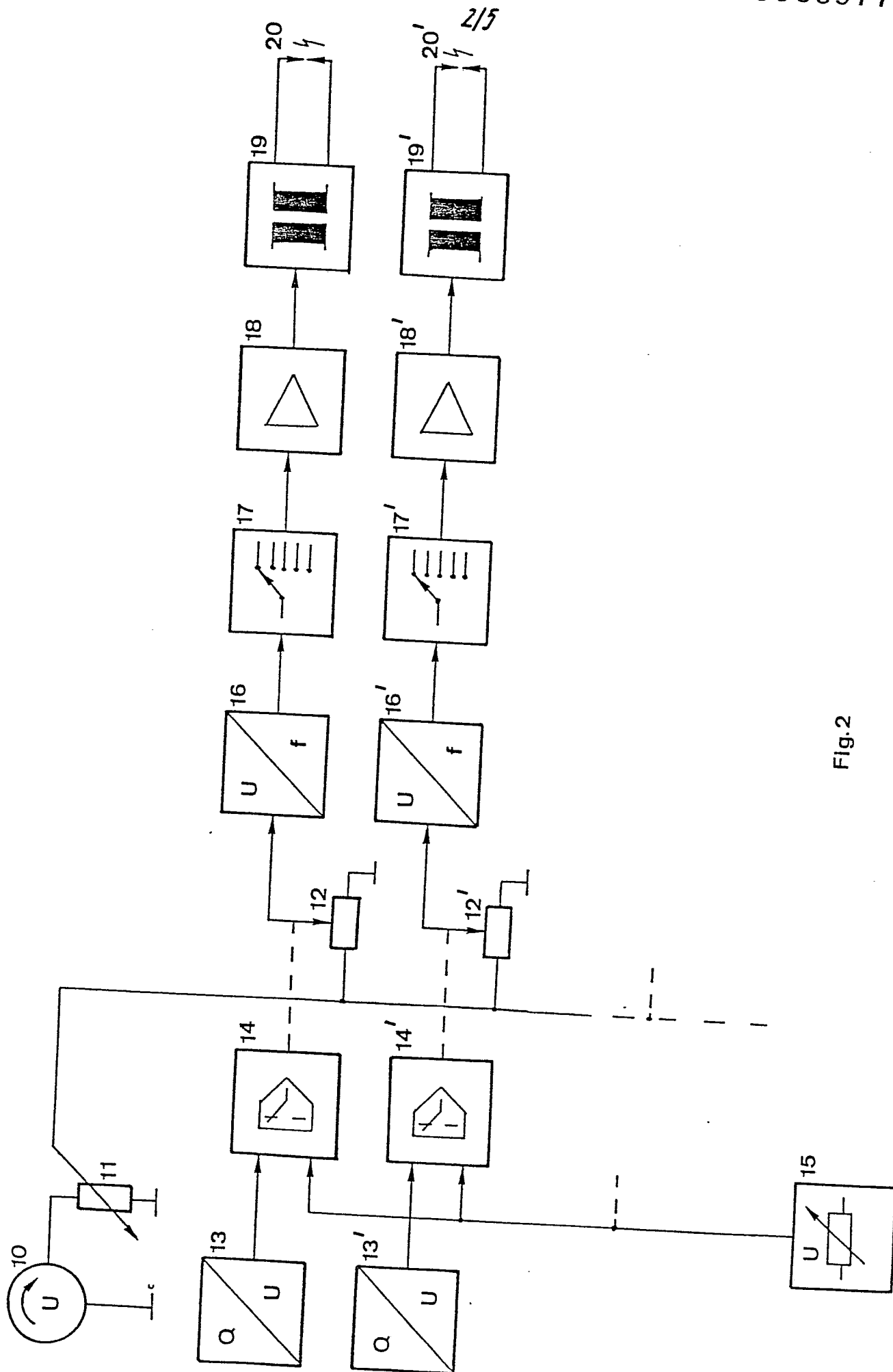


Fig. 2

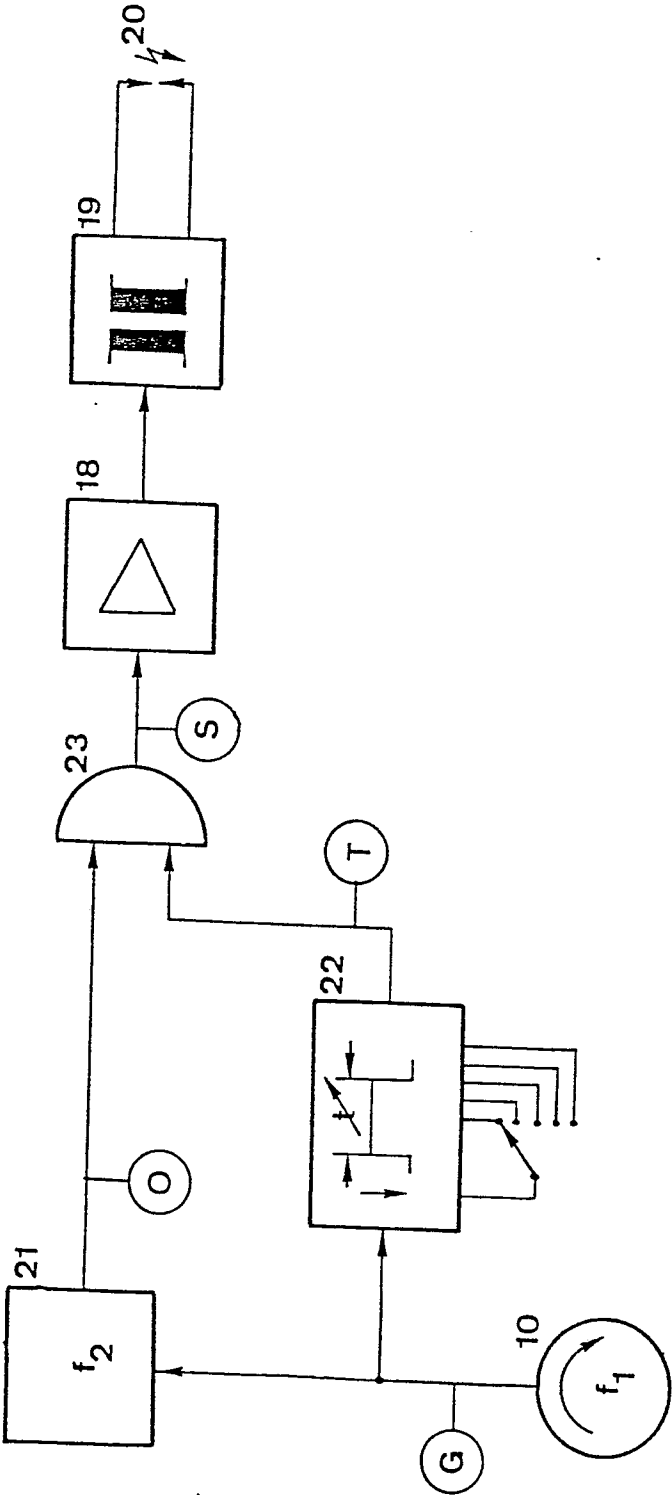


Fig. 3

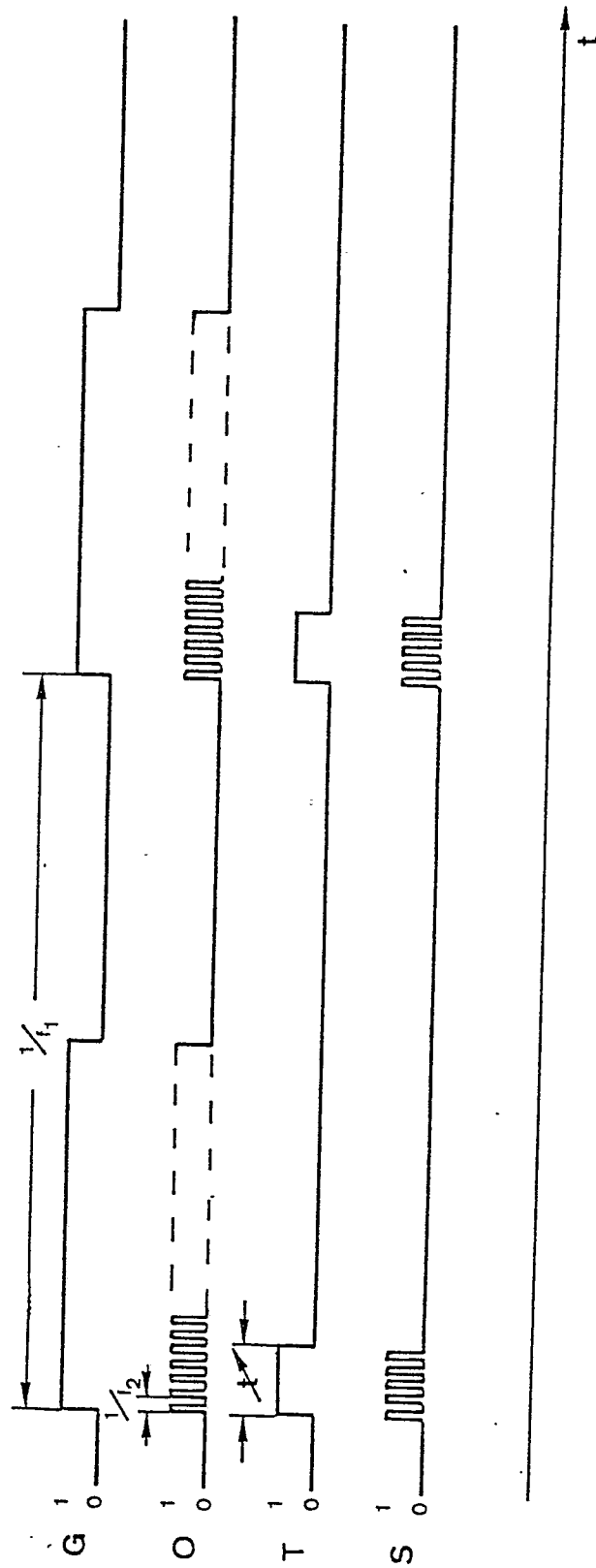


Fig.4

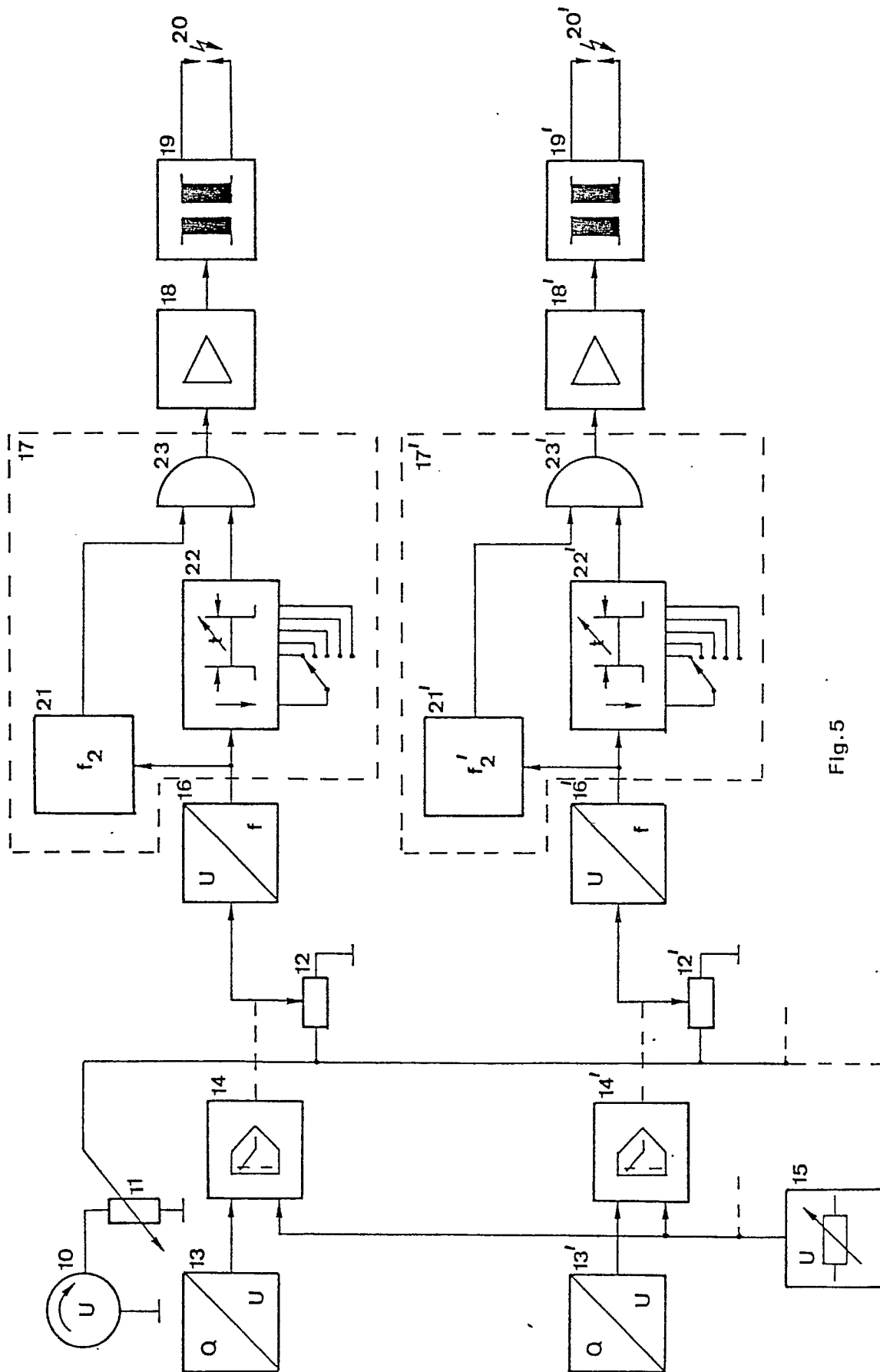


Fig. 5