

①②

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

②① Anmeldenummer: 84103007.5

⑤① Int. Cl.³: **G 10 K 1/34**

②② Anmeldetag: 19.03.84

③① Priorität: 23.03.83 DE 3310567

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.10.84 Patentblatt 84/40

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH FR LI LU

⑦① Anmelder: Salomon, Paul
Stephanstrasse 39
D-8390 Passau(DE)

⑦② Erfinder: Salomon, Paul
Stephanstrasse 39
D-8390 Passau(DE)

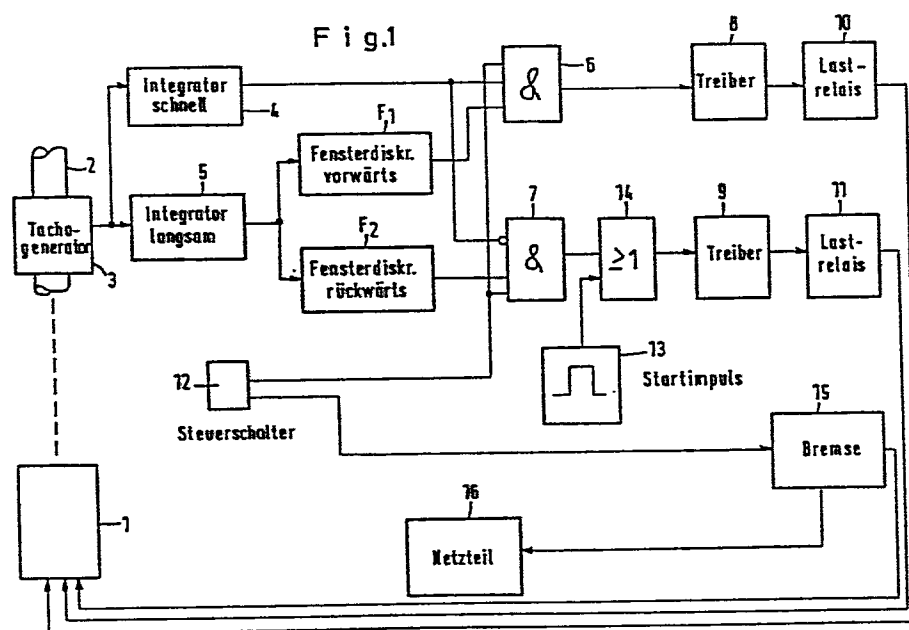
⑦④ Vertreter: Brose, D. Karl, Dipl.-Ing. et al,
Wiener Strasse 2
D-8023 München-Pullach(DE)

⑤④ Verfahren zum Steuern des Antriebsmotors einer Glockenläutmaschine sowie Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

⑤⑦ Zum Steuern des Antriebsmotors einer Glockenläutmaschine wird die jeweilige Winkelgeschwindigkeit der Glocke über einem mit der Antriebswelle (2) des Antriebsmotors (1) zusammenwirkenden Tacho-Generator (3) gemessen. Von den Ausgangssignalen des Tacho-Generators (3) wird der Einschaltzeitpunkt und die Einschaltdauer des Antriebsmotors (1) abgeleitet.

EP 0 120 436 A2

./...



1 Herr Paul Salomon, Stephanstr. 39,
D-8390 Passau

5

Verfahren zum Steuern des Antriebsmotors
einer Glockenläutmaschine sowie Vorrich-
tung zur Durchführung des Verfahrens.

10

15

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Steuern des An-
triebsmotors einer Glockenläutmaschine in Abhängigkeit
von einem bestimmten Betriebszustand der Glocke, sowie
eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

20

25

30

Bei Glockenläutmaschinen soll eine pendelnd aufgehängte
Glocke, beispielsweise eine Kirchenglocke, durch Anstos-
sen mittels Elektromotor, der beispielsweise über eine
Antriebskette oder über Keilriemen mit dem Glockenjoch
verbunden ist, so in Schwingung versetzt werden, daß durch
Anschlagen des Klöppels eine Intonation erzeugt wird.
Hierbei soll sich die Pendelbewegung der Glocke aus dem
Stillstand langsam hochschaukeln bis zu einer bestimmten
Amplitude. Vorteilhaft ist es, wenn diese Amplitude in
weiten Grenzen einstellbar ist. Zum Antreiben der Kir-
chenglocke ist es notwendig, den Elektromotor an genau
definierten Punkten ein- und auszuschalten, und zwar in
Abhängigkeit von der Schwingungsrichtung der Glocke.

35

Das Schalten des Antriebsmotors/der Glocke wurde bisher
durch an geeigneten Positionen innerhalb des Antriebs-
systems angeordnete mechanische Schaltkontakte gelöst.
Eine solche Anordnung führt jedoch insbesondere im Winter
leicht zu Störungen. Aus der DE-OS 27 56 661 ist eine
weitere Lösung bekannt geworden, bei der der Antriebs-
motor mittels eines mechanischen Wendeschalters für eine

1 fest einstellbare Zeit angesteuert wird, die mittels
handelsüblicher Zeitrelais bestimmt wird. Bei einer sol-
chen Anordnung werden jedoch äußere Einflüsse, wie z. B.
5 Änderungen des Reibungswiderstandes des mechanischen
Systems aufgrund bestimmter Witterungsverhältnisse oder
aufgrund von fortschreitendem Verschleiß des Systems,
nicht berücksichtigt.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zu-
10 grunde, eine Steuerung des Antriebsmotors einer Glocken-
läutmaschine der eingangs genannten Art zu schaffen, bei
der die vorgenannten äußeren Einflüsse für einen optima-
len in der Glocke keine Rolle spielen.

15 Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die
jeweilige Winkelgeschwindigkeit der Glocke abgegriffen
wird, daß ein der jeweiligen Winkelgeschwindigkeit ent-
sprechendes Ausgangssignal erzeugt wird und daß über-
dieses Ausgangssignal der Einschaltzeitpunkt und die Ein-
20 schaltdauer des Antriebsmotors gesteuert wird.

Bei der erfindungsgemäßen Lösung wird der Einschaltzeit-
punkt und die Einschaltdauer des Antriebsmotors also
nicht, wie im Falle des eingangs genannten Standes der
25 Technik, von einem Zeitgeber, sondern vielmehr von der
Geschwindigkeit der Glocke selbst bestimmt. Hieraus
folgt, daß die Glocke immer im optimalen Geschwindig-
keitsbereich angestoßen werden kann, wobei dies nahezu
ruckfrei und somit ohne störende Nebengeräusche geschieht.
30 Ändert sich nun durch Kälte oder Verschleiß die Reibung
des mechanischen Systems, so verschiebt sich zwar der
optimale Zeitpunkt, bei dem das Einschalten des Antriebs-
motors erfolgen soll, nicht jedoch der optimale Geschwin-
digkeitsbereich des Einschaltens. Ebenso schaltet der
35 Motor erst dann ab, wenn die Glocke die richtige Ge-
schwindigkeit erreicht hat, und zwar unabhängig davon,
wie lange dies dauert.

- 1 In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung wird das der
jeweiligen Winkelgeschwindigkeit entsprechende Ausgangs-
signal mit einem Sollwert verglichen, und hierdurch wird
das Stellsignal für den Antriebsmotor abgeleitet. Zum Ein-
5 stellen des jeweils optimalen Antriebsbereichs ist der
vorgenannte Sollwert zweckmäßigerweise in bestimmten Gren-
zen einstellbar.

- In besonders vorteilhafter Weise ist vorgesehen, daß die
10 jeweilige Winkelgeschwindigkeit der Glocke über einen
Tacho-Generator abgegriffen wird, wobei über die Polari-
tät des Ausgangssignals des Tacho-Generators die jeweilige
Antriebsrichtung des Motors bestimmt werden kann und über
die Amplitude des Ausgangssignals des Tacho-Generators der
15 Einschaltzeitpunkt und die Einschaltdauer des Antriebs-
motors besteuert werden kann. Man erhält somit auf ein-
fachste Weise sämtliche zur Steuerung des Antriebsmotors
wesentliche Informationen.

- 20 In zweckmäßiger Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Ver-
fahrens wird das Ausgangssignal des Tacho-Generators zwei
Integratorstufen zugeführt, wobei über die eine Integrator-
stufe die Drehrichtung der Glocke bestimmt wird und über
die andere Integratorstufe der Absolutbetrag der Winkelge-
25 schwindigkeit.

- Um nach Beendigung des Läutevorgangs die Glocke weich ab-
zubremsen, ist erfindungsgemäß weiterhin vorgesehen, daß
zum Abbremsen der Glocke nach dem Wirbelstromprinzip gear-
30 beitet wird. Hierbei wird zweckmäßigerweise Gleichstrom
durch die Statorwicklung des Antriebsmotors geleitet, wobei
dieser Bremsstrom vorzugsweise während des Bremsvorgangs
langsam hochgeregelt wird. Hierdurch wird eine besonders
weiche Abbremsung der Glocke erzielt.

- 35 Bisher war es üblich, im sogenannten Gegenstrombetrieb zu
bremsen. Hierbei wird der Antriebsmotor entgegen der Rich-
tung der Pendelbewegung eingeschaltet. Dies führt dazu,

- 1 daß das Abbremsen der Glocke ruckartig erfolgt und mit
lauten Störgeräuschen verbunden ist.

5 Eine weitere Möglichkeit zu Abbremsung der Glocke gemäß
dem Stand der Technik sind Trommel- bzw. Scheibenbremsen,
die jedoch den Nachteil aufweisen, daß die Glocke in je-
der beliebigen Lage, also auch völlig schief, zum Still-
stand kommen kann und so stehenbleibt. Außerdem ist hier-
bei eine aufwendige und wartungsintensive Mechanik von-
10 nöten.

Demgegenüber wird im Falle der erfindungsgemäßen Bremsung
der Glocke auf diese eine Bremswirkung ausgeübt, die zum
einen von der Stromstärke abhängt und somit sehr fein
15 dosierbar ist und zum anderen von der Eigengeschwindig-
keit der Glocke selbst abhängt, was ein Blockieren unmög-
lich macht. Die Glocke kommt immer genau in der Senkrech-
ten zur Ruhe. Insgesamt bewirkt die Wirbelstrombremsung
ein sehr weiches und nahezu geräuschloses Abbremsen der
20 Pendelbewegung, wobei der Klang der Glocke nicht durch
Geräusche der Läutemaschine gestört wird.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zum
Steuern des Antriebsmotors einer Glockenläutmaschine in
25 Abhängigkeit von einem bestimmten Betriebszustand der
Glocke ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß
ein Tacho-Generator vorgesehen ist, der die Winkelge-
schwindigkeit der Glocke abgreift und dessen Ausgangssig-
nal den Betrieb des Antriebsmotors steuert.

30 Vorzugsweise kann hierbei der Tacho-Generator mit der
Motorwelle des Antriebsmotors zusammenwirken und der
Tacho-Generator kann im Gehäuse des Antriebsmotors inte-
griert sein.

35 Mit einer solchen Anordnung entfallen sämtliche bewegli-
chen Teile am Glockenjoch oder am Antriebsmotor, soweit
sie sich auf die Motorsteuerung beziehen. Hierdurch wird

1 die Anlage gegenüber dem bekannten Stand der Technik lei-
ser und zuverlässiger, wobei zusätzlich die Wartungsinter-
valle vergrößert und die Wartungsarbeiten erheblich ver-
einfacht werden. Auch die Einstellung der Schlagenergie
5 des Klöppels ist einfacher und gleichmäßiger möglich.

Der Tacho-Generator ist gemäß einem weiteren Merkmal der
Erfindung mit einer ersten Integrationsstufe mit kleiner
Zeitkonstante und mit einer zweiten Integrationsstufe mit
10 größerer Zeitkonstante verbunden, wobei über die erste
Integrationsstufe die Information über die jeweilige Rich-
tung der Glockenschwingung und über die zweite Integra-
tionsstufe die Information über den Absolutbetrag der je-
weiligen Glockengeschwindigkeit (Winkelgeschwindigkeit)
15 gewonnen wird.

Vorteilhafterweise ist der Ausgang der zweiten Integra-
tionsstufe mit zwei Vergleichsstufen verbunden, von denen
die eine Vergleichsstufe der Vorwärtsbewegung und die
20 andere Vergleichsstufe der Rückwärtsbewegung der Glocke
zugeordnet ist, wobei die Vergleichsstufen je nach Dreh-
sinn der Glocke abwechselnd angesteuert sind. Die abwech-
selnde Ansteuerung der beiden Vergleichsstufen erfolgt
hierbei zweckmäßigerweise über das aus der ersten Integra-
25 tionsstufe gewonnene Signal.

Die Vergleichsstufen können vorzugsweise als Fensterdis-
kriminatoren ausgebildet sein, wobei gemäß einem weiteren
vorteilhaften Merkmal der Erfindung die Fenster der Fen-
sterdiskriminatoren einstellbar ausgebildet sind. Zusätz-
30 lich ist die Zeitkonstante der zweiten Integratorstufe
vorzugsweise einstellbar ausgebildet. Hierdurch ist es auf
einfachste Weise möglich, den Einschaltpunkt und die Ein-
schaltdauer des Antriebsmotors und somit die Pendelampli-
tude und in gewissen Grenzen auch die Frequenz einzustel-
35 len.

- 1 In besonders vorteilhafter Weise ist zur Abbremsung der
Glocke eine Wirbelstrombremse vorgesehen, wodurch, wie
weiter oben geschildert, eine besonders sanfte Abbremsung
der Glocke erzielt wird. Vorzugsweise ist weiterhin eine
5 Phasenanschnittsteuerung vorgesehen, welche den zur Ab-
bremsung der Glocke durch die Statorwicklung des Antriebs-
motors geleiteten Strom allmählich hochregelt, was wieder-
um der sanften Abbremsung der Glocke förderlich ist.
- 10 Zum Ein- und Ausschalten des Antriebsmotors sind vorzugs-
weise elektronische Lastrelais vorgesehen. In alternativer
Weise kann der Motor auch durch handelsübliche Motorschüt-
ze angesteuert sein. Die elektronischen Lastrelais be-
sitzen den Vorteil, daß sie ohne mechanische Kontakte aus-
15 kommen, was bedeutet, daß sie lautlos, wartungsfrei und
verschleißfrei sind und keine Rundfunkstörungen verursa-
chen. Handelsübliche Motorschütze müssen demgegenüber zu-
sätzlich entstört werden. Im Falle der erfindungsgemäßen
Steuerschaltung können beide Alternativen verwendet wer-
20 den.

Zusammenfassend zeigt die vorliegende Erfindung gegenüber
dem bekannten Stand der Technik die Vorteile eines sehr
weiten Einstellbereichs, eines exakten, geräuscharmen
25 Betriebes, eines Ausgleichs von Unregelmäßigkeiten in
Glocke und Aufhängung, eines Vermeidens ruckartiger Mate-
rialbeanspruchungen, einer gegenüber mechanischen Kontak-
ten wartungsfreien Elektronik sowie einer weichen Bremsung
ohne Störgeräusche.

30

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung
anhand der Zeichnung näher beschrieben. In der Zeichnung
zeigen:

35

1 Fig. 1 ein Blockschaltbild der Antriebssteuerung,

Fig. 2 eine Übersicht der Verschaltung zwischen Steuer-
schalter, Netzteil, Läuteinrichtung und Bremse,

5

Fig. 3 eine graphische Darstellung des Ausgangssignals
des Tacho-Generators und der entsprechenden Aus-
gangssignale des schnellen und des langsamen
Integrators,

10

Fig. 4 die Läuteschaltung im einzelnen, und

Fig. 5 die Bremsschaltung im einzelnen.

15 In einer Glockenläutmaschine ist in nicht näher darge-
stellter, weil bekannter Weise die Glockendrehachse mit
einem Antriebsmotor 1 über eine Kombination aus Antriebs-
kette und Stahlseil, oder über einen Keilriemen od. dgl.
antriebsmäßig verbunden. Im Falle des vorliegenden Ausfüh-
20 rungsbeispiels handelt es sich bei dem Antriebsmotor 1 um
einen Drehstrommotor. Von der Motorwelle 2, die über den
Antrieb mit der Glocke verbunden ist, wird mittels eines
Tacho-Generators 3 eine Spannung abgeleitet, die direkt
von der Winkelgeschwindigkeit der Glocke abhängt.

25

Die Polarität dieser Spannung gibt die Schwingrichtung der
Glocke an und die Amplitude den Betrag der Winkelgeschwin-
digkeit. Diese beiden Informationen genügen der nachge-
schalteten Elektronik, um hieraus die Schaltpunkte abzu-
30 leiten.

35

Die Signalspannung des Tacho-Generators 3 wird nun zwei
Integratoren 4 und 5 zugeführt. Der Integrator 4 hat eine
sehr kleine Zeitkonstante und wertet somit die Richtungs-
informationen aus. Diese Information wird digital an die
Logikstufen 6 und 7 (jeweils UND-Gatter) weitergeleitet.
(z. B. 1 = vorwärts, 0 = rückwärts).

- 1 Der zweite, langsame Integrator 5 mit einer größeren Zeitkonstante liefert den Betrag der Winkelgeschwindigkeit. Dieser Integrator hat zusätzlich die Aufgabe, kleine Störungen, die dem Eingangssignal überlagert sind, auszugleichen und das Signal zu glätten.

Das Signal des Integrators 5 wird anschließend auf zwei Fensterdiskriminatoren F1 und F2 gegeben, je einer für "Vorwärts" und für "Rückwärts". Der entsprechende Diskriminator wird durch die Logikstufen 6 und 7 über das Signal des Integrators 4 ausgewählt. Solange sich die Signalspannung des langsamen Integrators 5 im Fenster des angewählten Fensterdiskriminators F1 oder F2 befindet, gibt die Logik einen Impuls auf die Ausgangstreiber 8 bzw. 9 und schaltet somit über die Lastrelais 10 bzw. 11 den Motor 1 ein. Mit Hilfe der Zeitkonstante des langsamen Integrators 5 und den beiden Fenstern der Fensterdiskriminatoren F1 und F2 lassen sich Einschaltpunkt und Einschaltdauer des Antriebsmotors 1 und somit die Pendelamplitude und in gewissen Grenzen auch die Frequenz einstellen.

Aus Fig. 3 ergeben sich die jeweiligen Zusammenhänge zwischen Ausgangssignal E des Tacho-Generators, Ausgangssignal A des schnellen Integrators 4 und Ausgangssignal B des langsamen Integrators 5. Mit den Bezugsziffern t_1 bzw. t_2 sind die Einschaltbereiche des Antriebsmotors für das Vorwärtsschwingen bzw. für das Rückwärtsschwingen der Glocke definiert. Wie aus Fig. 3 ersichtlich, müssen die Fensterbereiche F1 und F2, d. h. die Ansprechbereiche der Fensterdiskriminatoren F1 bzw. F2 nicht unbedingt bei jeweils gleichen Amplitudenbereichen liegen. Nachdem die jeweiligen Fensterbereiche sowohl bezüglich ihrer Obergrenze als auch bezüglich ihrer Untergrenze jeweils individuell einstellbar sind, ist es möglich, durch jeweils optimale Einstellung der Fensterbereiche Unregelmäßigkeiten beispielsweise in der Glocke oder im Klöppel durch Einstellung der Fensterbereiche auf jeweils unterschiedliche Amplitudenbereiche für Vorwärtsrichtung und Rückwärtsrichtung auszu-

1 gleichen. ; Auf diese Weise kann beispielsweise auch ein Schiefhängen der Glocke ausgeglichen werden.

Um ein sicheres Anschwingen der Glocke zu gewährleisten,
5 wird mit Anlegen der Versorgungsspannung über den Steuerschalter 12 ein einmaliger, zeitlich regelbarer Startimpuls 13 über die Logikstufe 14 (ODER-Gatter) auf den Motor 1 gegeben, welcher das Glockenpendel aus seiner Ruhelage auslenkt. Beim Zurückfallen des Glockenpendels
10 spricht der Tacho-Generator 3 an und die Glocke schaukelt sich langsam hoch.

Mit Umlegen des Steuerschalters 12 auf seine "Aus"-Position wird die Steuerelektronik selbsttätig auf den Betriebszustand "Bremsen" umgeschaltet. Es wird daher die
15 Bremse 15 aktiviert. Hierzu wird der Motor zunächst allphasig vom Netz 16 getrennt, wie dies beispielsweise aus Fig. 2 ersichtlich ist, in der der Steuerschalter 12 durch den Schalter 12a und den Motorschutz 12b dargestellt
20 ist. Kurz darauf regelt eine Thyristor-Phasenanschnittsteuerung den Bremsstrom langsam hoch. Hierbei wird ein Gleichstrom durch die Statorwicklung des Drehstrommotors 1 geschickt, der ein Magnetfeld aufbaut, das die Glocke sehr sanft abbremst, da die Bremskraft zusätzlich von der
25 Geschwindigkeit der Glocke abhängig ist und somit ein Blockieren vollkommen ausschließt. Nach Beendigung des Bremsvorgangs wird das Netzteil 16 automatisch abgeschaltet.

30 Aus Fig. 2 ist weiterhin im einzelnen erkennbar, auf welche Weise das Drehstromnetz RST mit den Motorwicklungen UVW des Drehstrommotors 1 verschaltet sind und auf welche Weise die Bremseinrichtung, das Läutwerk und das Netzteil über den Steuerschalter 12 miteinander verbunden sind.

35 Die Läuteschaltung ist im einzelnen in Fig. 4 dargestellt. Die hier angeführten Bezeichnungen der Elektronik-Bausteine beziehen sich auf Datenlisten der Firma Siemens.

1 Wenn die Versorgungsspannung über den in Fig. 4 nicht dar-
gestellten Steuerschalter an die Lötplatte angelegt
wird, gibt der Zeitbaustein 20 nach einer über den Wider-
stand 21 und den Kondensator 22 einstellbaren Verzö-
5 rungszeit einen Spannungsimpuls, dessen Dauer über den
Widerstand 23 und den Kondensator 24 einstellbar ist, auf
das logische ODER-Gatter 25. Am Ausgang des ODER-Gatters
25 liegt ein Treibertransistor 26, welcher die Lastrelais
ansteuert. Die LED's 27 bzw. 28 dienen hierbei zur opti-
10 schen Kontrolle (jeweils für Vorwärts- bzw. Rückwärtsbe-
wegung).

Das Spannungssignal vom Tacho-Generator läuft über die
Eingangsschaltung (Vorwiderstand 30, Zenerdioden 31 und
15 Kondensator 32) in die beiden Integrierer 4 und 5. Beide
Bausteine 4 und 5 sind in der Grundschialtung invertierende
Integratoren, deren Zeitkonstante über jeweils ein Trimm-
potentiometer 33 bzw. 34 einstellbar ist. Das Ausgangs-
signal des langsamen Integrators 5 wird nunmehr den bei-
20 den Fensterdiskriminatoren F1 und F2 zugeführt. Der hier
als Fensterdiskriminator verwendete Baustein gibt genau
dann den logischen Pegel H ab, wenn sich die Eingangsspan-
nung in einem einstellbaren Bereich (Fenster) befindet.
Durch jeweils zwei Trimpotentiometer 35, 36 bzw. 37, 38
25 läßt sich die "Oberkante" und die "Unterkante" des Fen-
sters einstellen. Für jede Schwingungsrichtung ist, wie
bereits weiter oben erwähnt, ein eigener Fensterdiskrimi-
nator vorhanden.

30 Jedes dieser Logik-Signale wird mit dem Ausgangssignal
des schnellen Integrators 4 durch ein logisches "UND"
verknüpft, d. h., daß für die Bewegungsrichtung "Vorwärts"
der schnelle Integrator auf "Vorwärts" steht und die
Spannung des langsamen Integrators im Bereich des Fensters
35 für "Vorwärts" liegt, um den Motor einzuschalten. Im Falle
des vorliegenden Ausführungsbeispiels ist diese Funktion
durch ein "NAND" 39 bzw. 40 mit vier Eingängen und einen
Inverter 41 bzw. 42 realisiert. Die beiden zusätzlichen

- 1 Eingänge der Bausteine 39 bzw. 40 dienen zur gegenseitigen Verriegelung der Laufrichtungen und zur Gesamtverriegelung beim Bremsen.
- 5 Bei der Bewegungsrichtung "Rückwärts" geht dieser Ausgang sofort auf den Treiber, bei der Bewegungsrichtung "Vorwärts" ist noch das ODER-Gatter 25 für den Startimpuls dazwischengeschaltet.
- 10 Im folgenden wird die Bremsschaltung gemäß Fig. 5 beschrieben. Wenn der Steuerschalter die Steuerleitung St auf Masse legt, beginnt die Bremse zu wirken. Der Optokoppler 50 regelt den Ladestrom des Kondensators 51 langsam hoch. Sobald der DIAC 53 seine Zündspannung erreicht, wird er Thyristor 54 leitend und der Gleichstrom kann in
15 den Motor fließen (Phasenanschnittsteuerung). Während der negativen Halbwelle des Netzstromes, wenn der Thyristor 54 sperrt, fließt der Motorstrom über eine Freilaufdiode 55, was eine Glättung des Stromverlaufs und eine Erhöhung
20 der Bremswirkung bringt. Außerdem wird der Störpegel reduziert. Der Widerstand 56 und der Kondensator 57 parallel zum Thyristor bewirken eine weitere Entstörung. Der Strom durch den Optokoppler und somit der Bremsstrom ist über einen Trimmer 58 einstellbar.
- 25 Die Dauer der Bremsung wird durch den einstellbaren Widerstand 59 und den Kondensator 60 bestimmt. Während des Betriebszustandes "Läuten" lädt sich der Kondensator 60 über den Widerstand 61 auf. Somit steuert der Feldeffekttransistor 62 durch und schaltet über das Lastrelais 63 die
30 Spannungsversorgung ein.
- Nach Umschalten auf "Bremsen" bleibt somit die Spannungsversorgung so lange aufrecht, bis der Kondensator 60 ent-
35 laden und somit der Bremsvorgang beendet ist.

Mit den Bezugsziffern 64, 65 und 66 sind Gleichrichterdioden und mit der Bezugsziffer 67 eine Zenerdiode zur

1 Strombegrenzung bezeichnet.

5

10

15

20

25

30

35

Patentanwälte Brose & Partner
Dipl. Ing. Karl A. Brose†
Dipl. Ing. Dr. Karl Brose
Dipl. Phys. Michael Rosch
D-8023 München-Pullach
Wiener Str. 2, Tel. Nr. 7933071, 7933072

D - 8023 Pullach, 18. März 1984

Anmelder: Herr Paul Salomon,
Stephanstraße 39, D - 8390 Passau

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern des Antriebsmotors einer Glockenläutmaschine in Abhängigkeit von einem bestimmten Betriebszustand der Glocke, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweilige, d. h. die momentane, zu jedem Zeitpunkt tatsächlich vorhandene Winkelgeschwindigkeit der Glocke abgegriffen wird, daß ein der jeweiligen Winkelgeschwindigkeit entsprechendes Ausgangssignal erzeugt wird und daß über dieses Ausgangssignal der Einschaltzeitpunkt und die Einschaltdauer des Antriebsmotors gesteuert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausgangssignal mit einem Sollwert verglichen wird und daß hierdurch das Stellsignal für den Antriebsmotor abgeleitet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweilige Winkelgeschwindigkeit der Glocke über einen Tacho-Generator abgegriffen wird.

1 4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß
über die Polarität des Ausgangssignals des Tacho-Genera-
tors die Antriebsrichtung des Motors bestimmt wird und
über die Amplitude des Ausgangssignals des Tacho-Genera-
5 tors der Einschaltzeitpunkt und die Einschaltdauer des
Antriebsmotors gesteuert wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß
das Ausgangssignal des Tacho-Generators zwei Integrator-
10 stufen zugeführt wird, wobei über die eine Integrator-
stufe die Drehrichtung der Glocke bestimmt wird und über
die andere Integratorstufe der Absolutbetrag der Winkel-
geschwindigkeit.

15 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, da-
durch gekennzeichnet, daß zum Abbremsen der Glocke nach
dem Wirbelstromprinzip gearbeitet wird, wobei insbesondere
Gleichstrom durch die Statorwicklung des Antriebsmotors
geleitet wird und zum Abbremsen der Glocke der Bremsstrom
20 langsam hochgeregelt wird.

7. Vorrichtung zum Steuern des Antriebsmotors einer Glock-
kenläutmaschine in Abhängigkeit von einem bestimmten Be-
triebszustand der Glocke zur Durchführung des Verfahrens
25 nach einem der Ansprüche 1 bis 6, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß ein Tacho-Generator (3)
vorgesehen ist, der die Winkelgeschwindigkeit der Glocke
abgreift und dessen Ausgangssignal den Betrieb des An-
triebsmotors (1) steuert.

30

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,
daß der Tacho-Generator (3) mit der Motorwelle (2) des
Antriebsmotors (1) zusammenwirkt und vorzugsweise im Ge-
häuse des Antriebsmotors (1) integriert ist.

35

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der Tacho-Generator (3) mit einer ersten
Integrationsstufe (4) mit kleiner Zeitkonstante und mit

1 einer zweiten Integrationsstufe (5) mit großer Zeitkon-
stante verbunden ist, wobei der Ausgang der zweiten Inte-
grationsstufe (5) mit zwei Vergleichsstufen (F1, F2) ver-
bunden ist, von denen die eine der Vorwärtsbewegung und
5 die andere der Rückwärtsbewegung der Glocke zugeordnet
ist, wobei die Vergleichsstufen je nach Drehsinn der Glocke
abwechselnd angesteuert sind, und wobei die abwechselnde
Ansteuerung der beiden Vergleichsstufen (F1, F2) über
das aus der ersten Integrationsstufe (4) gewonnene Signal
10 erfolgt.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,
daß die Vergleichsstufen (F1, F2) jeweils als Fensterdis-
kriminatoren ausgebildet sind, wobei die Fenster der Fen-
15 sterdiskriminatoren (F1, F2) vorzugsweise einstellbar
sind und die Zeitkonstante der zweiten Integrationsstufe
(5) ebenfalls vorzugsweise einstellbar ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch
20 gekennzeichnet, daß zur Abbremsung der Glocke eine Wirbel-
strombremse Verwendung findet, wobei insbesondere eine
Phasenanschnittsteuerung vorgesehen ist, welche den zur
Abbremsung der Glocke durch die Statorwicklung des An-
triebsmotors (1) geleiteten Strom allmählich hochregelt.

25 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch
gekennzeichnet, daß zum Ein- und Ausschalten des Antriebs-
motors elektronische Lastrelais (10, 11) vorgesehen sind.

30

35

Fig.1

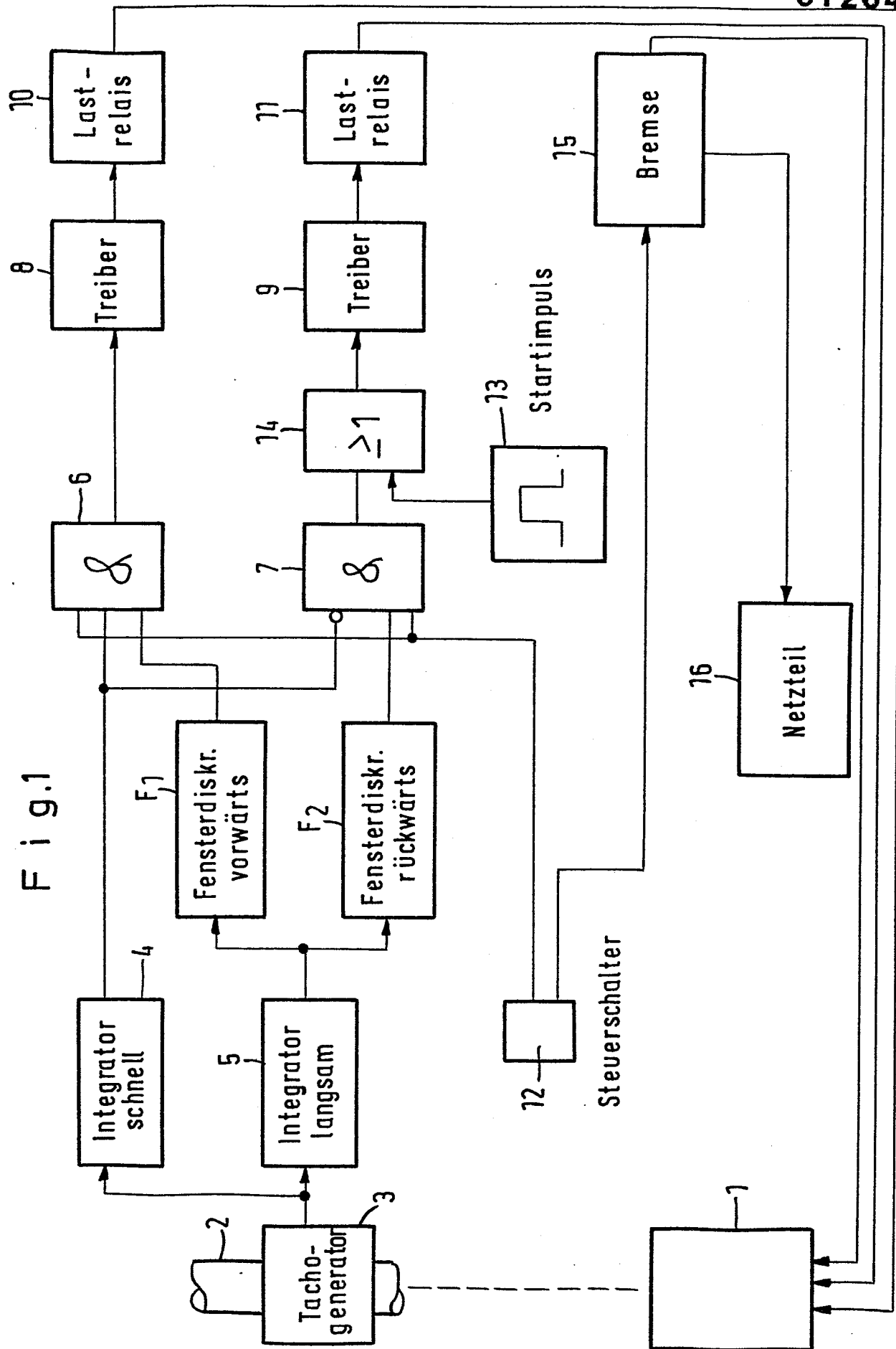


Fig. 2

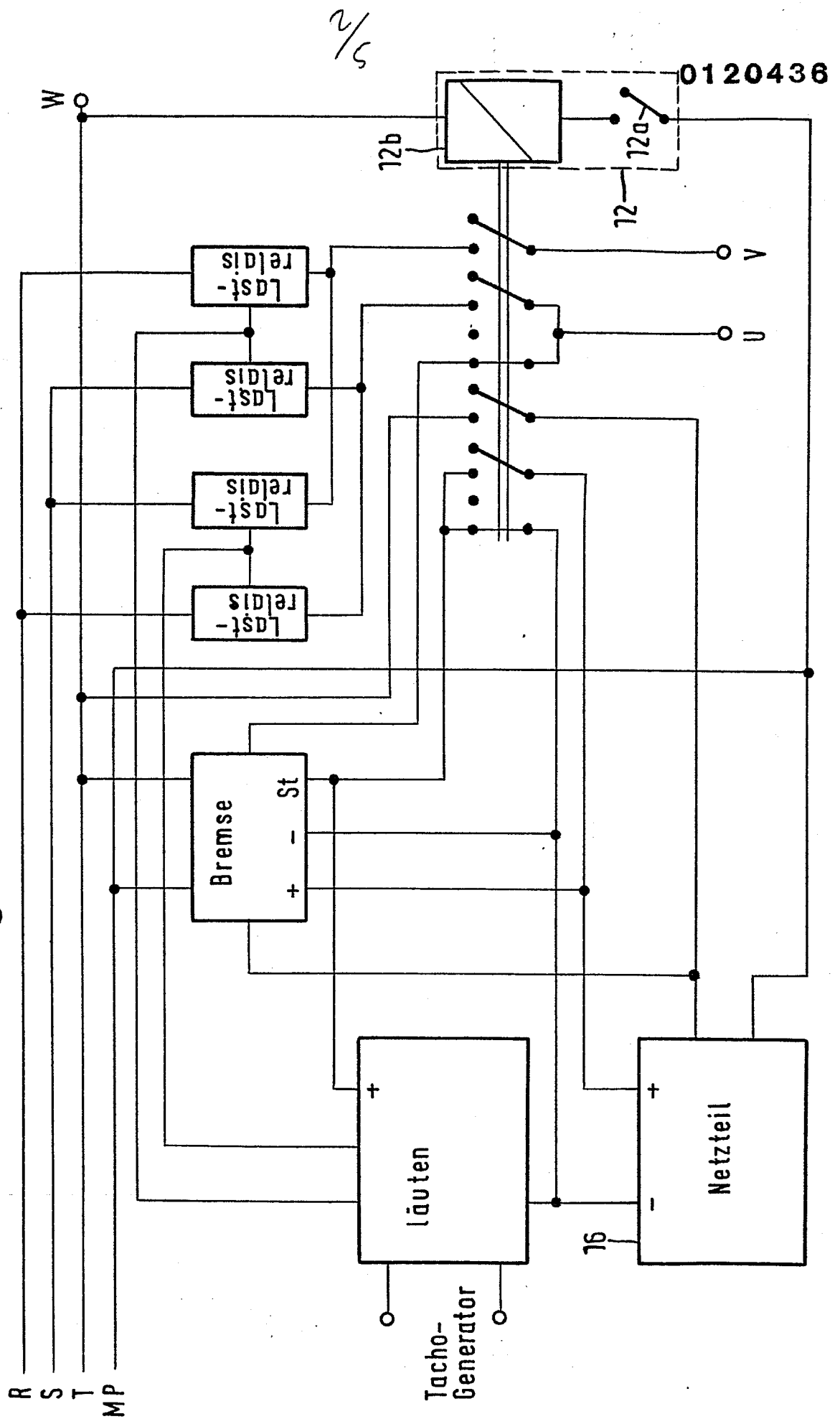


Fig. 3

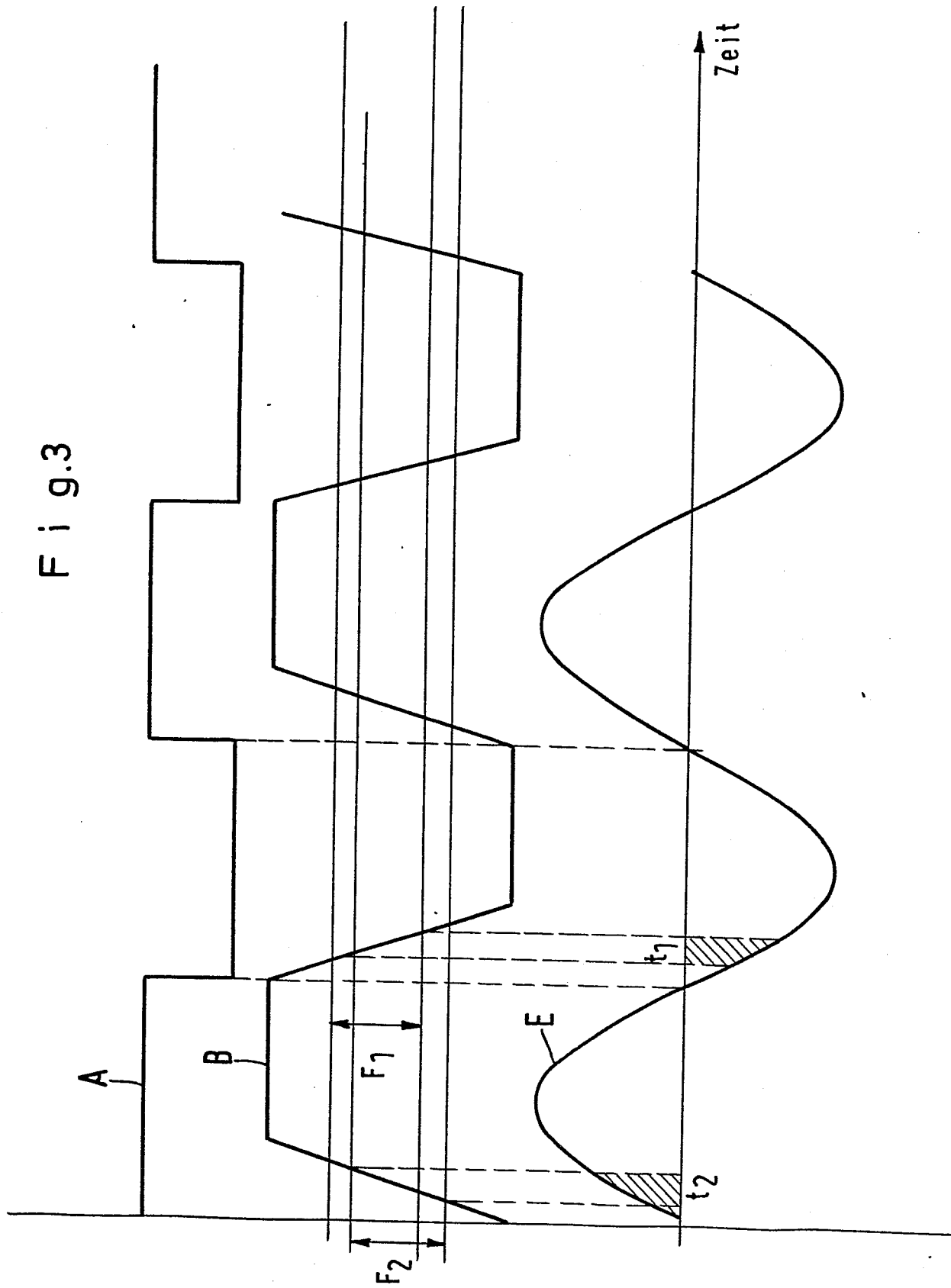
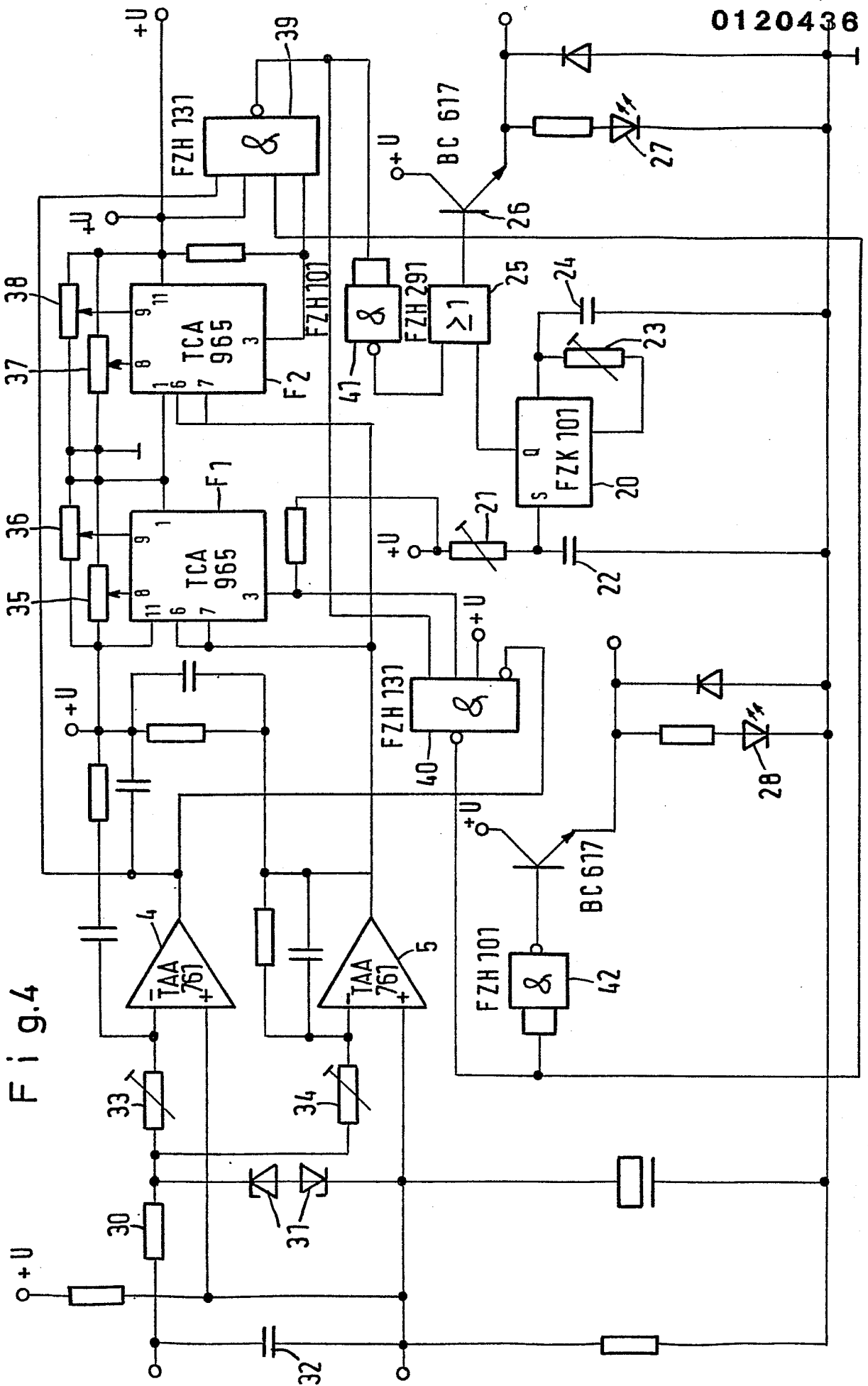


Fig. 4



0120436

5/5

0120436

Fig. 5

