

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 79102064.7

51 Int. Cl.³: G 08 G 1/09

22 Anmeldetag: 22.06.79

30 Priorität: 08.07.78 DE 2830064

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.01.80 Patentblatt 80/2

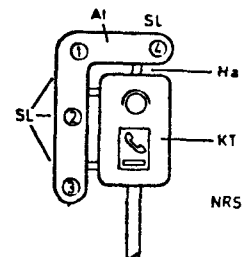
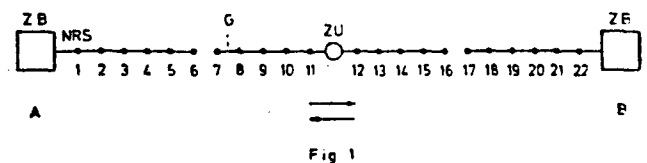
84 Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE FR GB IT NL SE

71 Anmelder: **TE KA DE Felten & Guillaume**
Fernmeldeanlagen GmbH
Thurn-und-Taxis-Strasse 10 Postfach 4943
D-8500 Nürnberg 1(DE)

72 Erfinder: **Märkl, Georg, Dipl.-Ing.**
Karlsruher Strasse 9
D-8500 Nürnberg(DE)

64 Lichtsignaleinrichtung mit Blitzröhren, zur Verwendung in einem Notrufsystem, insbesondere für Verkehrswege.

57 Notrufsäulen (NRS) an Verkehrswehen besitzen Signallampen (SL), die Blitzröhren mit Ladekondensatoren als Energiespeicher enthalten. Mehrere örtlich aufeinanderfolgende Notrufsäulen sind zur Signalgabe zu einer Gruppe zusammengefasst. Hierbei unterscheiden sich die blinkenden Notrufsäulen sowohl durch die Anzahl der blinkenden Signallampen als auch durch unterschiedlichen Blinkrhythmus. Ausserdem haben die blinkenden Notrufsäulen einer Gruppe unterschiedlichen Abstand von der speisenden Zentralstelle. Diese unterschiedlichen Abstände ändern sich ausserdem noch mit den verschiedenen Einsatzfällen, je nach Lage einer Gefahrenstelle. Die Kapazität der Ladekondensatoren wird so gewählt, dass die Gesamtkapazität der für einen Einsatzfall maximal vorgesehenen Anzahl von aufzuladenden Ladekondensatoren mit dem grössten vorkommenden Leitungswiderstand eine Lade-Zeitkonstante ergibt, die mit der vorgegebenen Ladeseit einen Quotienten bildet, der zwischen 0,5 und 3 liegt. Weiterhin erfolgt die Zündung der Blitzröhren unabhängig vom Ladezustand des Ladekondensators. Bei kleineren Leitungswiderständen und/oder längeren Ladezeiten wird nach Erreichen der vorgesehenen Spannung am Ladekondensator die Aufladung automatisch abgebrochen.



EP 0 007 026 A1

BEZEICHNUNG GEÄNDERT

'siehe Titelseite

TE KA DE Felten & Guilleaume
Fernmeldeanlagen GmbHDen 18.06.1979
P 78365 EULichtsignaleinrichtung

Die Erfindung betrifft eine Lichtsignaleinrichtung, insbesondere für Verkehrswege, bei der ein für Notrufzwecke verwendetes Nachrichtenkabel und im Zuge dieses Kabels liegende Notrufsäulen ausgenutzt sind und die über Speisekreise des Nachrichtenkabels von Zentralstellen aus ferngespeist ist, wobei zur Signalgabe Blitzröhren mit Ladekondensator als Energiespeicher vorgesehen sind und mehrere örtlich aufeinanderfolgende Notrufsäulen zur Signalgabe zu einer Gruppe zusammengefasst sind.

10 In der DE-AS 19 33 436 ist eine Lichtsignaleinrichtung mit Elektronenblitzröhren und kapazitiven Energiespeichern beschrieben. Der Zündzeitpunkt der Blitzröhren wird in der üblichen Weise durch den Ladungszustand eines kapazitiven Energiespeichers gesteuert. Diese ladungsabhängige Zündauslösung sieht nur die Zündung einer einzelnen Blitzröhre vor.

Die eingangs genannte Lichtsignaleinrichtung sieht dagegen mehrere unterschiedlich blinkende Notrufsäulen vor, die zu einer Gruppe zusammengefasst sind. Hierbei unterscheiden sich die blinkenden Notrufsäulen sowohl durch die Anzahl der blinkenden Signallampen als auch durch unterschiedlichen Blinkrhythmus mit unterschiedlichen Blitzabständen. Außerdem haben die blinkenden Notrufsäulen einer Gruppe unterschiedlichen Abstand von der speisenden Zentralstelle. Diese unterschiedlichen Abstände ändern sich außerdem noch mit den verschiedenen Einsatzfällen,

je nach der Lage einer Gefahrenstelle. Es liegt also ein kompliziertes Ladungsnetzwerk mit wechselnden Ladebedingungen vor.

Die in der DE-AS 19 33 436 beschriebene ladungsabhängige
5 Zündauslösung ist daher bei diesem komplizierten Ladungs-
netzwerk mit seinen wechselnden Ladebedingungen, d.h.
wechselnden Zeitkonstanten, nicht anwendbar. Diese Art
der Zündauslösung würde unregelmäßige, unkontrollierbare
Blitzabstände bis zur totalen Zündungsblockierung einzel-
10 ner Blitzröhren verursachen.

Die über das bereits verlegte Nachrichtenkabel übertrag-
bare Leistung ist gering. Um eine vorgesehene Energie
auf die einzelnen Energiespeicher zu übertragen, ist eine
Mindest-Ladezeit erforderlich, die die Blitzabstände be-
15 stimmt. Diese können aber mit Rücksicht auf die hohen
Fahrgeschwindigkeiten auf Verkehrswegen nicht beliebig
groß sein.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Lichtsignaleinrichtung
der eingangs genannten Art anzugeben, mit der über eine
20 Leitung mit vorgegebenem Leitungswiderstand innerhalb
einer vorgegebenen Ladezeit eine möglichst große Energie
auf kapazitive Energiespeicher übertragen wird, wobei
trotz wechselnder Ladebedingungen die Zündung der Blitz-
röhren in vorgegebenen, unterschiedlichen Zeitabständen
25 und mit gleicher Blitzleistung sicherzustellen ist.

Diese Aufgabe ist durch die Merkmale des kennzeichnenden
Teils des Anspruchs 1 gelöst.

Dadurch daß die Kapazität der Energiespeicher so gewählt

wird, daß sich mit dem größten vorkommenden Leitungswiderstand eine Lade-Zeitkonstante ergibt, die mit der vorgegebenen Ladezeit einen Quotienten bildet, der zwischen 0,5 und 3 liegt, wird eine maximale Energie auf die
5 Energiespeicher übertragen. Bei kleineren Leitungswiderständen und/oder längeren Ladezeiten wird nach Erreichen der vorgesehenen Spannung am Energiespeicher die Aufladung automatisch abgebrochen. Weiterhin erfolgt die Zündung der Blitzröhren unabhängig vom Ladezustand des Ladekondensators.
10

Dadurch ist erreicht, daß eine maximale Energie auf die Energiespeicher übertragen wird und die Zündung mit gleicher Blitzleistung zu vorgegebenen Zeiten sichergestellt ist.

- 15 Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels. In der Zeichnung zeigen:
- Fig. 1 eine übliche Kabelstrecke mit Notrufsäulen zwischen zwei Autobahnmeistereien,
20 Fig. 2 den mechanischen Aufbau der Lichtsignaleinrichtung einer Notrufsäule,
Fig. 3 a - e Beispiele für Blinksignale,
Fig. 4 eine Schaltung zur Steuerung der Blitzfolge in einer Notrufsäule,
25 Fig. 5 die Verteilung und Durchschaltung der Zündspannung,
Fig. 6 eine Schalttafel zur Schaltung nach Fig. 5,
Fig. 7 die Erzeugung der in einer Notrufsäule benötigten Spannungen,
Fig. 8 eine Wechselstrom-Impulsfolge zur Aktivierung
30 einer Notrufsäule,
Fig. 9 ein Ausführungsbeispiel für eine Gruppe von Codesignalen,

Fig. 10 den Verlauf einer normierten Energie,
Fig. 11 ein Schaltungsbeispiel für den Ladungsabbruch
eines kapazitiven Energiespeichers und
Fig. 12 a - c Zünd-Zeit-Diagramme.

5 Nach Fig. 1 liegen zwischen zwei Autobahnmeistereien,
den bemannten Zentralstellen ZB, im Abstand von ca. 2 km
Notrufsäulen NRS 1 bis 22. Diese sind mit einer nicht
eingezeichneten, durchgehenden Sprechleitung mit den Auto-
bahnmeistereien ZB verbunden. Die Speisung der den Auto-
10 bahnmeistereien zugeordneten Notrufsäulen NRS 1 bis 6
bzw. NRS 17 bis 22 erfolgt von den Zentralstellen ZB.
Die Notrufsäulen NRS 7 bis 16 sind von einer unbemannten
Zentralstelle ZU aus gespeist. Die Speisekreise der be-
mannten Zentralstellen ZB und der unbemannten Zentral-
15 stelle ZU sind galvanisch voneinander getrennt. Zur Spei-
sung bisheriger Einrichtungen werden zwei Leiterpaare
benutzt. Über das eine Leiterpaar erfolgt die Speisung
der Außenbeleuchtung der Notrufsäulen mit Wechselstrom.
Über das andere Leiterpaar erfolgt die Wechselstromspei-
20 sung einer beleuchteten Kilometerangabe im Innern des
Sprechtrichters der Notrufsäulen. In Fig. 1 sind diese
beiden Leiterpaare gemeinsam dargestellt.

Ebenfalls gemeinsam dargestellt sind die Notrufsäulen
der beiden Fahrtrichtungen. So bedeutet z.B. die Bezeich-
25 nung NRS 4, daß an dieser Stelle je eine Notrufsäule in
der Fahrtrichtung A - B und in der Fahrtrichtung B - A
angeordnet ist. Die Notrufsäulen der beiden Fahrtrich-
tungen sind an ein gemeinsames Kabel, einer sogenannten
Omnibusleitung, angeschlossen. Dieses Kabel ist nur auf
30 einer Seite der Autobahn verlegt. Die Notrufsäulen der
gegenüberliegenden Seite sind durch Stichleitungen mit
diesem Kabel verbunden.

Die Übertragung der Spannungen und Ströme für die Lichtsignaleinrichtung erfolgt über einen Phantomkreis. Er wird beispielsweise gebildet aus den beiden Leiterpaaren zur Speisung der Außenbeleuchtung und der Beleuchtung
5 der Kilometerangabe. Das Prinzip der Phantomkreis-Bildung mittels mitten-angezapfter Drosseln oder mittels sogenannter Phantom-Übertrager ist bekannt.

Über den Phantomkreis erfolgt nicht nur die Wechselstrom-Fernspeisung der Lichtsignaleinrichtung, sondern auch
10 eine Übertragung von Kodesignalen von den Zentralstellen zu den Notrufsäulen. Die Kodesignale aktivieren die entsprechenden Notrufsäulen und legen die Art ihres Blinkens fest. Die Kodesignale werden von einer bemannten Zentralstelle (ZB) entweder direkt zu den Notrufsäulen übertra-
15 gen oder indirekt über eine unbemannte Zentralstelle (ZU). Im letztgenannten Fall werden die Kodesignale in der bemannten Zentralstelle in eine für eine Datenübertragung geeignete Form umgesetzt und auf der durchgehenden Sprech-
leitung zur unbemannten Zentralstelle übertragen, dort
20 in die ursprünglichen Kodesignale umgesetzt und von dort zu den zugeordneten Notrufsäulen übertragen. Die Kodesignale bestehen aus einer Folge von Wechselstromimpulsen mit verschiedenen Spannungswerten. Die Energie der Kodesignale wird in den Notrufsäulen zur Speisung von Signal-
25 einrichtungen benützt, mit denen die Kodesignale ausgewertet werden.

An jeder Notrufsäule NRS sind vier Blitzröhren BR1 bis BR4 vorgesehen (vgl. Fig. 4). Diese sind Bestandteil der Signallampen SL1 bis SL4 (vgl. Fig. 2). Alle Signallampen
30 sind durch Halterungen Ha nahe an dem Kopfteil KT der Notrufsäule angebracht. Dadurch werden große Hebel-

wirkungen bei starkem Wind vermieden.

Je nach der Position einer Notrufsäule innerhalb einer Gruppe von aktivierten Notrufsäulen leuchten eine, zwei usw. Signallampen nacheinander auf. In den Figuren 3a bis e sind jeweils für eine aus drei Notrufsäulen bestehende Gruppe Beispiele für das Blinken deren Signallampen 1 bis 3 bzw. 1, 3 und 4 dargestellt. NRSI ist die in Fahrtrichtung gezählte erste Notrufsäule der Gruppe, NRSII ist die zweite und NRSIII ist die dritte Notrufsäule der Gruppe. Der Zeitpunkt des Aufleuchtens einer Signallampe in Bezug auf die Zeitachse t ist durch einen Punkt gekennzeichnet.

Fig. 3a zeigt ein Beispiel für eine Warnung vor einer Gefahrenstelle. Bei NRSI blinkt nur die Signallampe 1. Bei NRSII blinken die Signallampen 1 und 3 nacheinander. Bei NRSIII blinken die Signallampen 1, 2 und 3 nacheinander. In Fig. 3d, die das Blinken von NRSIII darstellt, ist dies durch den Pfeil t symbolisiert. Die jeweils aufleuchtende Signallampe ist durch einen ausgefüllten Kreis dargestellt.

Fig. 3c zeigt ein Ausführungsbeispiel für eine weitere Information an die Verkehrsteilnehmer. Gezeigt ist die Signalisierung der Aufforderung "Autobahn verlassen" durch die NRSII' und NRSIII'. Der Blinkrhythmus von NRSI bleibt unverändert: es blinkt die Signallampe 1. Bei NRSII' blinken die Signallampen 3 und 4 und bei NRSIII' die Signallampen 3, 1 und 4 nacheinander. In Fig. 3e ist das Blinken von NRSIII' durch den Pfeil t symbolisiert.

Die Figuren 3d und 3e zeigen den deutlichen Unterschied

der beiden Informationen und ihre suggestive Wirkung.

Bei diesen gezeigten Beispielen entspricht nicht nur die Anzahl der aktiven Signallampen der jeweiligen Ordnungszahl einer Notrufsäule, sondern auch deren Blinkrhythmus: die Anzahl der Lichtblitze zwischen den jeweiligen Pausen P1, P2 und P3 (vgl. Fig. 3a) entspricht ebenfalls der Ordnungszahl einer Notrufsäule.

In Fig. 3b wird dies verdeutlicht, indem nur die zeitliche Gruppierung der Blitzfolge dargestellt und durch Klammern hervorgehoben wird. Diese zeitliche Gruppierung ist auch in den Figuren 3a und 3c durch Klammern hervorgehoben.

Um unterscheiden zu können, ob eine Gefahrenstelle nur eine Fahrtrichtung betrifft (z.B. Unfall, Stau) oder beide Fahrtrichtungen (z.B. Nebel, Glatteis), werden die entsprechenden Notrufsäulen entweder in nur einer Fahrtrichtung oder in beiden Fahrtrichtungen auf Blinkbetrieb geschaltet. Wenn z.B. in Fig. 1 die Gefahrenstelle G eine Nebelstrecke bezeichnet, so werden in der Fahrtrichtung A - B die Notrufsäulen 5 bis 7 und in der Fahrtrichtung B - A die Notrufsäulen 10 bis 8 auf Blinken geschaltet. Da jede Notrufsäule, wie noch gezeigt wird, durch ein Adreßsignal selektiv angesteuert wird, ist es möglich, die Notrufsäulen unabhängig von der Fahrtrichtung zu aktivieren, obwohl die Notrufsäulen beider Fahrtrichtungen an ein gemeinsames Kabel angeschlossen sind.

Fig. 4 zeigt ein Ausführungsbeispiel für die Erzeugung einer gewünschten Blitzfolge in einer Notrufsäule. Zwei Leiterpaare, Stamm St1 und Stamm St2, bilden den Phantom-

kreis. Über diesen werden von einer Zentralstelle Kode-
signale zu den Notrufsäulen übertragen und dort über
Phantomaukopplungen Ph2 einem Übertrager Ü4 mit mehreren
Sekundärwicklungen s, z, b zugeführt. Die an der Sekun-
5 därwicklung s abgegriffene Spannung wird in einer Gleich-
richter- und Ladeeinrichtung GLE gleichgerichtet und als
Kodesignalspannung U_s einer Signaleinrichtung SE zuge-
führt und dort ausgewertet. Durch die mit hoher Energie
übertragenen Kodesignale wird in der Gleichrichter- und
10 Ladeeinrichtung GLE ein Stromversorgungskondensator C_v
(vgl. Fig. 7) aufgeladen. Seine Spannung dient zur Strom-
versorgung verschiedener elektronischer Schaltungen; dies
ist durch den Spannungspfeil U_v angedeutet. Ein Ausführ-
ungsbeispiel für die Gleichrichter- und Ladeeinrichtung
15 GLE sowie Einzelheiten über die Ableitung der Spannungen
 U_b , U_z , U_s und U_v werden anhand der Fig. 7 erläutert.

Bei entsprechendem Adreßsignal, das die zu aktivierende
Notrufsäule bestimmt, wird durch das nachfolgende Typen-
signal am Ausgang der Signaleinrichtung SE eine ent-
20 sprechende Information bereitgestellt, die die Art des
Blinkens festlegt. Die Signaleinrichtung SE in Fig. 4
enthält hierzu einen handelsüblichen Serien-Parallel-
Wandler, der die am Eingang ankommende Serien-Information
der zeitlich nacheinander eintreffenden Impulse an eine
25 Parallel-Information am Ausgang umwandelt; dies ist durch
eine mehradrige Verbindungsleitung zu einem Verteiler V_t
in einer Blitzfolgeschaltung Bfs angedeutet. Die Parallel-
information am Ausgang der Signaleinrichtung SE steuert
den Verteiler V_t der Blitzfolgeschaltung Bfs in der Blitz-
30 einrichtung BE in der Weise, daß die Schaltpunkte $1' \dots 4'$
entsprechend dem Typen-Kode mit den Schaltpunkten $1 \dots 4$
verbunden werden. Der sich einstellende Schaltzustand

wird gespeichert. Nach Übertragung der Kode-Signale beginnt der Blinkbetrieb. Hierbei wird der Stromversorgungskondensator Cv ständig nachgeladen, um die Stromversorgungsspannung Uv aufrechtzuerhalten.

- 5 Die für den Blinkbetrieb erforderliche Energie wird ebenfalls über den Phantomkreis auf den Stämmen St1 und St2 übertragen. Die gelieferte Spannung wird in der Sekundärwicklung b des Übertragers Ü4 hochtransformiert, in der Gleichrichter- und Ladeeinrichtung GLE gleichgerichtet und als Blitzspannung Ub den Blitzröhren BR1...4
10 in der Blitzeinrichtung BE zugeführt. Die Blitzspannung Ub wird durch den Ladekondensator Cb geglättet. Die Diode D verhindert, daß die Energie des Ladekondensators Cb zurückfließt.
- 15 Die Blitzfolgeschaltung Bfs weist einen Taktschalter T auf, der von einem Zählgerät ZG gesteuert ist. Als Zählkriterien dienen 50-Hz-Halbwellen, z.B. der Speisespannung für die Notrufsäulen-Außenbeleuchtung oder für die Beleuchtung der Kilometerangabe. Das Zählgerät ZG schaltet den Taktschalter T nach einer festgelegten Anzahl von
20 Halbwellen schrittweise zyklisch weiter. Dadurch wird die über die Sekundärwicklung z in der Gleichrichter- und Ladeeinrichtung GLE gebildete Zündspannung Uz zyklisch jeweils an einen der Schaltpunkte 1'...4' durchgeschaltet.
- 25 Entsprechend den vorher durch die Signaleinrichtung SE bewirkten Verbindungen zwischen den Schaltpunkten 1'...4' einerseits und 1...4 andererseits wird die Zündspannung Uz in der gewünschten Reihenfolge nacheinander an Zündübertrager Ü5.1...Ü5.4 angelegt. Jedem dieser Zündübertrager ist eine Glimmlampe und eine Blitzröhre mit
30

Hilfselektrode zugeordnet. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist nur eine Glimmlampe G11 und eine Blitzröhre BR1 mit Hilfselektrode H1 gezeichnet. Bei Anlegen der Zündspannung U_z an den Zündübertrager $\ddot{U}5.1$ zündet die Glimmlampe G11 und bewirkt in bekannter Weise über die Hochspannungswicklung des Zündübertragers $\ddot{U}5.1$ und die Hilfselektrode H1 zusammen mit der Blitzspannung U_b die Zündung der Blitzröhre BR1. Die Zündung der anderen Blitzröhren erfolgt in analoger Weise.

10 Die in Fig. 4 gezeigte Zündauslösung stellt eine Fremd-Triggerung der Zündung dar, im Gegensatz zu der üblichen Methode, bei der der Zündzeitpunkt durch den Ladungszustand eines Energiespeichers bestimmt wird (vgl. z.B. DE-AS 19 33 436). Die Ladezeiten der Ladekondensatoren Cb, Cz für die Blitzspannung U_b und die Zündspannung U_z sind so bemessen, daß die Ladekondensatoren bis zum nächsten Schaltschritt des Taktschalters T ihre vorgesehene Ladungsenergie erreicht haben.

20 Es sind auch noch andere Arten der Fremd-Triggerung der Zündung möglich. Beispielsweise kann die Zündung von einer Zentralstelle aus durch impulsförmige Erhöhung oder Absenkung oder Unterbrechung der Fernspeisespannung für den Blinkbetrieb in Verbindung mit spannungsauswertenden Schaltungen in den Notrufsäulen getriggert werden.

25 Die fremdgetriggerte Zündauslösung hat den Vorteil, daß die Zündung der verschiedenen Blitzröhren innerhalb einer Gruppe von blinkenden Notrufsäulen zu den vorgesehenen Zeitpunkten sichergestellt ist, was bei der ladungsabhängigen Zündauslösung nicht der Fall ist, denn eine
30 Gruppe von blinkenden Notrufsäulen stellt ein komplexes

Ladungssystem mit mehreren Ladekondensatoren und unterschiedlichen entfernungsabhängigen Leitungswiderständen dar, deren Größe sich außerdem von Fall zu Fall ändert. Durch Ausgleichs- und Ergänzungswiderstände kann man zwar
5 die einzelnen Ladezeitkonstanten weitgehend einander angleichen, jedoch nie exakt absolut gleichmachen. Daher würde bei ladungsabhängiger Zündauslösung stets der Ladekondensator mit der kleinsten Zeitkonstanten die Zündung
10 der zugehörigen Blitzröhre auslösen, bevor die anderen Blitzröhren zünden. Seine Wiederaufladung würde die Weiterladung der anderen Kondensatoren verhindern oder unzulässig verzögern. Die übrigen Blitzröhren würden überhaupt nicht zünden oder nur in sehr großen, unregelmäßigen und unkontrollierbaren Abständen. Dagegen gewährleistet
15 die ladungsunabhängige Zündauslösung nicht nur, daß der Blinkrhythmus jeder Notrufsäule einzeln für sich betrachtet, einem festen, vorgegebenen Zeitraster entspricht, sondern verhindert außerdem, daß sich die Zündzeitpunkte der verschiedenen Notrufsäulen gegeneinander verschieben.
20 Die Zündzeitpunkte liegen somit nach einem phasenstarren, Zeitraster fest. Eine zeitliche gegenseitige Verschiebung der Zündzeitpunkte würde die Ladungsvorgänge im Ladungsnetzwerk periodisch verändern und zur Folge haben, daß Kondensatoren zeitweise nicht mehr genügend aufgeladen
25 werden, wie anhand eines Beispieles noch gezeigt wird.

Fig. 5 zeigt ein Ausführungsbeispiel für die wahlweise Verteilung und Durchschaltung der Zündspannung im Verteiler V_t der Blitzfolgeschaltung Bfs . Die Schaltkontakte a bis i und der Taktschalter T sind zur einfacheren Darstellung als mechanisch betätigte Kontakte und Schalter
30 dargestellt. Sie können selbstverständlich durch elektronische, integrierte Schaltkreise realisiert werden.

Die Zündspannung U_z wird über den vom Zählgerät ZG gesteuerten Taktschalter T zyklisch auf die Schaltpunkte 1'...4' durchgeschaltet. Je nach Art der gewünschten Blitzfolge (NRSI bis III, bzw. NRSI, II' oder III') werden die Schaltkontakte a...i gemäß der Tabelle in Fig. 6 entsprechend dem jeweiligen Typensignal durch die Signaleinrichtung SE angesteuert und geschlossen. Geschlossene Kontakte sind durch einen Punkt gekennzeichnet. Die geschlossenen Kontakte schalten die Zündspannung U_z auf die entsprechenden Schaltpunkte 1...4 durch. Je nach Stellung der Schaltkontakte leuchten die Signallampen im Rhythmus entsprechend Fig. 3a oder 3c auf.

Fig. 7 zeigt ein Ausführungsbeispiel für die Erzeugung der in Fig. 4 gezeigten Spannungen U_b , U_z , U_s und U_v . Die aus dem Phantomkreis ausgekoppelte Wechselspannung U wird in der Sekundärwicklung b des Übertragers \ddot{U}_4 direkt auf den für die Blitzröhren erforderlichen Wert angehoben, einem Vollweggleichrichter G_b der Gleichrichter- und Ladeeinrichtung GLE zugeführt und als gleichgerichtete, noch ungesiebte Spannung U_b abgegeben. Die übliche Spannungsstabilisation, die in erster Linie zur Konstanthaltung der Blitzfolge-Frequenz dient, ist nicht erforderlich, da die Zündauslösung, wie bereits erwähnt, unabhängig vom Ladungszustand des Ladekondensators C_b (vgl. Fig. 4) erfolgt.

Zur Erzeugung der Zündspannung U_z wird der Kondensator C_z mit der an der Übertragerwicklung z abgenommenen Spannung über eine Diode D_9 aufgeladen.

Zur Erzeugung der Stromversorgungsspannung U_v wird an der Übertragerwicklung s eine niedrige Spannung abgenommen

und in einem Gleichrichter Gv gleichgerichtet. Mit der gleichgerichteten Spannung wird der Stromversorgungs-kondensator Cv über die Diode D11 und den Widerstand R11 aufgeladen.

5 Die Kodesignale werden ebenfalls an der Wicklung s abge-
nommen und nach der Gleichrichtung im Gleichrichter Gv
als Kodesignalspannung Us der Signaleinrichtung SE zur
Auswertung zugeführt. Da die Kodesignal-Übertragung mit
zwei verschiedenen Spannungswerten arbeitet und der
10 Stromversorgungskondensator Cv während der Kodesignal-
Übertragung nachgeladen wird, wird die Spannung an Cv
durch eine Zener-Diode Z11 stabilisiert. Die Diode D11
verhindert, daß die Ladung von Cv auf signalauswertende
Teile der Signaleinrichtung SE gelangt. Der Widerstand
15 R11 dient zur Entkopplung.

Die mit der Versorgungsspannung Uv gespeisten Schaltungen sind integrierte Schaltkreise, so daß ihr Leistungsverbrauch gegenüber den Blitzröhren sehr gering ist.

Fig. 8 zeigt das Beispiel einer im Phantomkreis übertra-
20 genen Folge von 50-Hz-Wechselstrom-Impulsen zur Aktivie-
rung einer Notrufsäule in ihrem zeitlichen Verlauf t.
Der Wechselstrom ist dargestellt durch die Schraffur
innerhalb der Impulse. Die Tastung des Wechselstromes
erfolgt in den Zentralstellen. Ein Ladeimpuls I1 hat
25 eine längere Dauer als nachfolgende Signalimpulse Is
des Kodesignals KS. Der Impuls I1 dient der Aufladung
des Stromversorgungskondensators Cv (vgl. Fig. 7), der
die elektronischen Einrichtungen der Lichtsignalein-
richtung speist.

30 Die Kodesignale KS bestehen aus Wechselstromimpulsen und
sind binärkodiert. Von den verschiedenen Möglichkeiten

zur Bildung der beiden Binärzustände wird ausschließlich das Spannungskriterium verwendet. Dabei verkörpert die niedrigere Spannung U_l den Binärzustand Null. Die höhere Spannung U_h verkörpert den Binärzustand L. Diese Spannungen stehen über mehrere Wechselstromperioden an. Die einzelnen Impulse sind durch Pausen RZ voneinander getrennt, in denen die Spannung auf den Wert Null zurückkehrt. Die beiden Spannungswerte U_h oder U_l sind in Fig. 4 und 7 nach ihrer Transformation und Gleichrichtung mit dem gemeinsamen Begriff Signalspannung U_s bezeichnet.

Nach der Kodesignal-Übertragung erfolgt der Blinkbetrieb. Die hierbei benützte Spannung ist gleich der Spannung U_h .

Fig. 9 zeigt in vereinfachter, unipolarer Darstellung ein Impulsbeispiel für eine Gruppe von fünf Kodesignalen KS, die einer Notrufsäule zugeordnet sind. Eine Gruppe aus fünf Kodesignalen entspricht den fünf verschiedenen Blinkarten (NRSI, II und III, sowie NRSII' und NRSIII') nach Fig. 3 und 6. Die Kodesignale KS bestehen aus einem Adreßsignal AS und einem Typensignal TS. Das Adreßsignal AS ist für jede Notrufsäule verschieden. In Fig. 9 umfasst das Adreßsignal AS 5 Bit. Das Typensignal TS legt die Anzahl der durch die Blitzfolgeschaltung aktiv geschalteten Signallampen und deren Einschaltreihenfolge und damit die Position der Notrufsäulen innerhalb einer Gruppe von blinkenden Notrufsäulen sowie die Art der Information fest. Im Beispielsfalle besteht das Typensignal TS aus 3 Bit.

Die Anzahl von 8 Bit beim gezeigten Beispiel ist eine willkürliche Annahme. Die tatsächlich erforderliche Anzahl von Bits hängt von der Anzahl der zu aktivierenden

Notrufsäulen und von der Anzahl der verschiedenen Blinkarten ab. Bei dem gezeigten Beispiel können $2^5=32$ verschiedene Notrufsäulen aktiviert werden, wobei für jede Notrufsäule bis zu $2^3=8$ verschiedene Blinkarten möglich sind.

Bei der erfindungsgemäßen Lichtsignaleinrichtung ist die Größe der Energie, die von einer speisenden Zentralstelle auf den kapazitiven Energiespeicher der am weitesten entfernten Notrufsäule übertragen werden kann, im wesentlichen abhängig vom Leitungswiderstand, von der zur Verfügung stehenden Ladezeit und von der zulässigen Fernspeisespannung. Der Leitungswiderstand ist vorgegeben durch den Abstand der letzten gespeisten Notrufsäule von einer speisenden Zentralstelle und durch den Querschnitt der Leiterpaare des verlegten Kabels längs der Autobahn. Die Ladezeit ist vorgegeben durch die Überlegung, daß, unter Berücksichtigung der Fahrzeuggeschwindigkeiten auf Autobahnen, die Blitzabstände einen bestimmten Wert, beispielsweise 1...1,5 s, nicht überschreiten sollten. Die speisende Spannung darf mit Rücksicht auf die Personengefährdung einen festgelegten Wert nicht überschreiten und ist somit ebenfalls vorgegeben.

Üblicherweise wird die Kapazität C eines Kondensators so gewählt, daß sich mit einem vorgeschalteten Widerstand R eine Zeitkonstante $T = R \cdot C$ ergibt, die um den Faktor 5 kleiner ist als die zur Verfügung stehende Ladezeit t_0 , da ein Kondensator nach $5 T$ mit 99,3 % des Spannungsendwertes praktisch seinen Ladungs-Endzustand erreicht hat.

Demgegenüber wird bei der beschriebenen Lichtsignaleinrichtung eine größere Kapazität gewählt. Hierbei werden

die Werte des Widerstandes R , der zur Verfügung stehenden Ladezeit t_0 und der speisenden Spannung konstant gehalten. Bei entsprechender Vergrößerung der Kapazität erreicht die im Kondensator gespeicherte Energie P ein Maximum P_{\max} .

5 Wenn man die jeweils gespeicherte Energie P auf das Energiemaximum P_{\max} bezieht, erhält man die normierte Energie P/P_{\max} . Fig. 10 zeigt den Verlauf der normierten Energie P/P_{\max} für unterschiedliche Kapazitätswerte in Abhängigkeit von der Lade-Zeitkonstanten T bei vorgegebener fester Ladezeit t_0 . Die Kurve zeigt, daß bei $t_0/T=1,25$ die normierte und also die speicherbare Energie ein Maximum erreicht und etwa doppelt so groß ist wie bei $t_0/T=5$. Die absoluten Größen der speisenden Spannung, des Widerstandes R und der Ladezeit t_0 sind ohne Einfluß

10 auf den Kurvenverlauf. Die gezeigte Kurve gilt generell für alle jene Fälle, in denen speisende Spannung, Widerstand und zur Verfügung stehende Ladezeit vorgegeben sind und durch Wahl einer hierzu optimalen Kapazität eine maximale Energie gespeichert werden soll.

15

20 Zur Festlegung der optimalen Kapazität, die den obengenannten Quotienten $t_0/T = 1,25$ ergibt, wird der ungünstigste Fall zugrunde gelegt, nämlich daß eine Gefahrenwarnung in beiden Fahrtrichtungen gleichzeitig erfolgen soll. In diesem Fall ist die Anzahl der blinkenden Notrufsäulen am größten, beispielsweise $2 \times 3 = 6$ Notrufsäulen, so daß sechs Kondensatoren als kapazitive Energiespeicher aufzuladen sind. Für diese sechs Kondensatoren mit einer Gesamtkapazität C_{ges} wird gemeinsam derjenige Leitungswiderstand R angenommen, der dem Abstand der

25

30 letztgespeisten Notrufsäule von einer speisenden Zentrale entspricht.

Diese Annahme trifft exakt nur für einen Kondensator zu, da die übrigen fünf Kondensatoren abnehmende Entfernungen zur speisenden Zentralstelle haben. Der ihnen vorgeschaltete Leitungswiderstand und damit ihre Lade-Zeitkonstante T' sind kleiner als bei dem letztgespeisten Kondensator. Der Quotient t_0/T' ist größer als 1,25. Die sich an diesen Kondensatoren bildende Spannung würde also nach der gleichen Zeit t_0 höher sein als beim letztgespeisten Kondensator, wenn keine Maßnahmen getroffen würden, die dies verhindern.

Diese höheren Spannungen würden unterschiedliche Blitzhelligkeiten und eine erhöhte Belastung der Blitzröhren verursachen, die für den ungünstigsten Fall, nämlich die letztgespeiste Notrufsäule, dimensioniert werden müßten. Die Folge wäre eine verkürzte Lebensdauer der Blitzröhren.

Zu hohe Spannungen würden auch auftreten, wenn die Warnung nur in einer Fahrtrichtung erfolgt, wenn also nur halb so viele Kondensatoren bei unveränderter Ladezeit t_0 aufzuladen sind.

Die Bildung überhöhter Spannungen an den Kondensatoren wird gemäß der Erfindung dadurch vermieden, daß die Aufladung der Kondensatoren abgebrochen wird, sobald sich an ihnen die vorgesehene Spannung gebildet hat, die dem Quotienten $t_0/T=1,25$ entspricht.

Fig. 11 zeigt ein Schaltungsbeispiel für einen solchen Ladungsabbruch. Gegen die speisende Gleichspannung, die Blitzspannung U_b , ist eine Zener-Diode Z geschaltet. Ihre Durchbruchspannung U_d ist gleich der Differenz aus der angelegten Blitzspannung U_b und der Spannung U_k am

Kondensator C_b , bei der die Ladung abgebrochen werden soll.

Bei leerem bzw. noch wenig geladenem Kondensator liegt an der Zener-Diode die Spannung $(U_b - U_k') > U_d$, wobei
5 U_k' die anwachsende momentane Spannung am Kondensator C_b ist. Die Zener-Diode wird durchbrochen und der Kondensator wird solange geladen, bis $U_k' = U_k$ und somit $U_b - U_k = U_d$ wird. Die Spannungsdifferenz reicht nun
10 nicht mehr aus, um die Zener-Diode zu durchbrechen; die Zener-Diode geht in den Sperrzustand über. Auch wenn ihr Sperrwiderstand nicht unendlich groß ist, so reicht er doch aus, daß sich bis zur nächsten Entladung des gesperrten Kondensators dessen Spannung nach dem Ladeabbruch praktisch nicht mehr erhöht.

15 Durch den beschriebenen Ladungsabbruch zur Spannungsbegrenzung ist gegenüber dem bereits erwähnten Einsatz von den Kondensatoren C_b vorgeschalteten Ergänzungswiderständen folgendes erreicht:

a) Die verwendete Schaltungsanordnung ist für alle Not-
20 rufssäulen gleich und ohne Rücksicht auf die Ordnungszahl einer Notrufsäule gegenseitig austauschbar. Dagegen wäre ein bestimmter Ergänzungswiderstand nur für eine bestimmte Notrufsäule verwendbar.

b) Für alle vorkommenden Einsatzfälle wird die Speiche-
25 rung einer exakt gleichen Ladungsenergie erzielt, ohne daß hierfür Abgleicharbeiten erforderlich sind.

c) Durch das Vermeiden von Widerständen werden Lei-
stungsverluste verhindert. Die näher an der speisenden Zentralstelle gelegenen Kondensatoren erreichen vor der

vorgesehenen Ladezeit t_0 den vorgesehenen Spannungswert und werden also vorzeitig von der speisenden Spannung abgetrennt. Dadurch verkürzt sich auch die Zeit für den letztgespeisten Kondensator bis zum Erreichen der vorgesehenen Spannung. Daher können entweder die Blitzabstände bei unveränderter übertragener Energie verkürzt werden oder es kann bei unveränderten Blitzabständen eine größere Energie übertragen werden.

Für die einer speisenden Zentralstelle nächstgelegenen Energiespeicher können bei Bedarf Vorwiderstände vorgesehen werden, um den Ladestromstoß zu begrenzen, der eventuell wegen des noch geringen Leitungswiderstandes unzulässig groß sein könnte. Diese Vorwiderstände haben jedoch nicht den Zweck der obengenannten Ergänzungswiderstände zur gegenseitigen Anpassung der unterschiedlichen Leitungswiderstände.

Die Fig. 12a bis 12c zeigen weitere Zünd-Zeit-Diagramme mit der Zeitachse t . Fig. 12a zeigt eine Variante des in Fig. 3a dargestellten zeitlichen Ablaufes von Blinksignalen. Bei dieser Variante sind die effektiven Ladezeiten an die Anzahl der wieder aufzuladenden Kondensatoren angepasst. So liegen z.B. zwischen dem Zündzeitpunkt t_5 und dem nächsten Zündzeitpunkt t_1 drei Taktschritte, entsprechend den drei aufzuladenden Kondensatoren, während zwischen t_1 und t_3 bzw. zwischen t_3 und t_5 nur je zwei Taktschritte liegen, entsprechend den jeweils zwei aufzuladenden Kondensatoren.

Bei den Fig. 12a bis 12c ist die effektive Ladezeit nicht gleichbedeutend mit dem Blitzabstand bezogen auf die einzelne Notrufsäule. So beträgt z.B. in Fig. 12a für die

- Notrufsäule NRSI der Blitzabstand vier Taktschritte (von t_1 bis t_5), während die effektive Ladezeit nur zwei Taktschritte (von t_1 bis t_3) beträgt. Dies ist deshalb der Fall, da die Weiterladung des Kondensators in Not-
- 5 Notrufsäule NRSI ab dem Zeitpunkt t_3 durch den Ladungsbeginn in den Notrufsäulen NRSII und NRSIII verhindert oder sehr stark beeinträchtigt wird, wie bereits im Zusammenhang mit der ladungsunabhängigen Zündauslösung erläutert wurde.
- 10 Die Anpassung der effektiven Ladezeit an die Anzahl der jeweils aufzuladenden Kondensatoren trägt ebenfalls dazu bei, bei vorgegebenem maximal zulässigem Blitzabstand eine möglichst große Blitzenergie an die einzelnen Not-
- 15 Um diese Anpassung zu gewährleisten, werden die Zündzeitpunkte der Notrufsäulen nicht nur einzeln für sich nach einem Zeitraster festgelegt, sondern darüber hinaus gegenseitig korreliert. Dies erfolgt beispielsweise da-
- 20 durch, daß nach der Übertragung der Codesignale, unmittelbar vor Beginn des Blinkbetriebes, von der speisenden Zentralstelle ein Startsignal ausgesendet wird, das in den Notrufsäulen die Zählgeräte ZG und Taktschalter T (vgl. Fig. 4) gleichzeitig in ihre Ausgangsstellung bringt. Dadurch ist gewährleistet, daß alle Zählgeräte
- 25 und Taktschalter synchron arbeiten und eine vorbestimmte gegenseitige zeitliche Korrelation zwischen den blinkenden Notrufsäulen besteht.

Wenn die beschriebene Anpassung zwischen effektiver Ladezeit und Anzahl der zu ladenden Kondensatoren nicht be-

30 steht, müssen entweder größere Blitzabstände oder

geringere Blitzenergien in Kauf genommen werden. Fig. 12b soll dies verdeutlichen. Der Zünd-Rhythmus der einzelnen Notrufsäulen ist zwar gegenüber Fig. 12a nicht verändert, wohl aber die gegenseitige zeitliche Korrelation der Notrufsäulen: die Zündzeitpunkte der Notrufsäule NRSII sind gegenüber NRSI und NRSIII zeitlich verschoben. Nunmehr ist die Zeit von t_1 bis t_3 für die Aufladung von drei Kondensatoren zu kurz, während die Zeit von t_5 bis t_1 für die Aufladung von nur zwei Kondensatoren (NRSI und NRSIII) länger ist als erforderlich. Im Zeitpunkt t_3 haben drei Kondensatoren zu wenig Ladungsenergie. Um die ursprüngliche Ladungsenergie zu erreichen, müßten die Taktzeiten verlängert und damit die Blitzabstände vergrößert werden.

Fig. 12c zeigt ebenfalls eine Anpassung zwischen effektiver Ladezeit und Anzahl der zu ladenden Kondensatoren. Hier ist nach einer Zündung stets nur ein Kondensator pro effektiver Ladezeit aufzuladen. Die effektive Ladezeit erstreckt sich stets nur über einen Taktschritt. Die effektiven Ladezeiten sind jedoch nur etwa halb so groß wie in Fig. 12a, wenn man fordert, daß die größten Pausen zwischen zwei Zündpunkten einer Notrufsäule (NRSI in Fig. 12c, NRSII in Fig. 12a) gleich sein sollen, so daß die Taktschritte t_1 , t_2 usw. in den Fig. 12a und 12c etwa gleiche zeitliche Abstände haben.

Kürzere effektive Ladezeiten sind aber mit Rücksicht auf das Einschwingverhalten des Fernspeisekreises ungünstiger als längere effektive Ladezeiten. Daher ist es günstiger, mehrere Kondensatoren gleichzeitig über einen längeren Zeitraum aufzuladen als einzelne Kondensatoren über einen entsprechend kürzeren Zeitraum. Aus diesem

Grunde ist die Zündfolge nach Fig. 12a günstiger als nach Fig. 12c.

Der in Fig. 11 gezeigte Ladungsabbruch ergibt noch einen weiteren Vorteil. Bei Umstellung von gleichzeitigem Blink-
5 betrieb in beiden Fahrtrichtungen auf Blinkbetrieb in nur einer Fahrtrichtung sind keinerlei Maßnahmen erforderlich, um die Blitzenergie konstant zu halten. Dies ist deshalb möglich, da die kapazitiven Energiespeicher für den un-
günstigsten Fall dimensioniert sind und in günstigeren
10 Fällen eine Überbelastung der Blitzröhren durch den Ladungsabbruch verhindert wird.

TE KA DE Felten & Guillaume
Fernmeldeanlagen GmbH

Den 18.06.1979
P 78365 EU

Patentansprüche

1. Lichtsignaleinrichtung, insbesondere für Verkehrswege, bei der ein für Notrufzwecke verwendetes Nachrichtenkabel und im Zuge dieses Kabels liegende Notrufsäulen ausgenützt sind und die über Speisekreise des Nachrichtenkabels von Zentralstellen aus ferngespeist ist, wobei
5 zur Signalgabe Blitzröhren mit Ladekondensator als Energiespeicher vorgesehen sind und mehrere örtlich aufeinanderfolgende Notrufsäulen zur Signalgabe zu einer Gruppe zusammengefasst sind, dadurch gekennzeichnet, daß
10 die Kapazität (C) der Ladekondensatoren (Cb) so gewählt wird, daß die Gesamtkapazität (C_{ges}) der für einen Einsatzfall maximal vorgesehenen Anzahl von aufzuladenden Ladekondensatoren (Cb) mit dem Leitungswiderstand (R) zwischen einer speisenden Zentralstelle (ZB, ZU) und der
15 letzten Notrufsäule (NRS) eines Speiseabschnittes eine Lade-Zeitkonstante $T = R \times C_{ges}$ ergibt, die mit einer vorgegebenen Ladezeit t_0 einen Quotienten t_0/T bildet, der zwischen 0,5 und 3 liegt, daß jedem Ladekondensator (Cb) ein Ladungsbegrenzer (Z) zugeordnet ist, der die
20 weitere Aufladung des Ladekondensators (Cb) verhindert, sobald an ihm eine festgelegte Ladung erreicht ist, daß die Zündung der Blitzröhren (BR) unabhängig vom Ladungszustand der Ladekondensatoren (Cb) durch Fremd-Triggerung

gesteuert ist und daß sowohl die Folge der Zündungen der Blitzröhren (BR) einer einzelnen Notrufsäule (NRS) als auch die gegenseitige zeitliche Relation zwischen den Zündungen der Blitzröhren (BR) einer Gruppe von Not-
5 rufssäulen (NRS) durch ein phasenstarres, vorgegebenes Zeitraster festgelegt sind:

2. Lichtsignaleinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Quotient t_0/T bei 1,25 liegt.

3. Lichtsignaleinrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
10 dadurch gekennzeichnet, daß die Fremd-Triggerung der Zündung für die aktivierten Notrufsäulen (NRS) eines Speisekreises gemeinsam von der speisenden Zentralstelle (ZB oder ZU) aus erfolgt.

4. Lichtsignaleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Takt für
15 die Fremd-Triggerung der Zündung in den einzelnen Notrufsäulen (NRS) aus der Wechselspannung für die Speisung der Notrufsäulen (NRS), insbesondere aus den Halbwellen der Spannung für die Notrufsäulen-Außenbeleuchtung oder
20 für die Beleuchtung der Notrufsäulen-Kilometerangabe abgeleitet ist.

5. Lichtsignaleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zündspannung (U_z) für die Blitzröhren (BR) über einen Taktschalter (T) zyklisch an die einzelnen Blitzröhren (BR) gelegt
25 ist.

6. Lichtsignaleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere

Ladekondensatoren (Cb) innerhalb einer Gruppe von aktivierten Notrufsäulen (NRS) gleichzeitig aufgeladen werden.

7. Lichtsignaleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß Änderungen der effektiven Ladezeiten und der Anzahl der aufzuladenden Ladekondensatoren (Cb) gleiche Tendenz aufweisen, insbesondere daß sie zueinander proportional sind.
8. Lichtsignaleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb eines Zündzyklus (t_1 bis t_7 bzw. t_1 bis t_6) einer Gruppe von aktivierten Notrufsäulen (NRS) bei jeder Zündung stets die gleiche Anzahl von Blitzröhren (BR) in gleichen Zeitabständen gezündet wird.
9. Lichtsignaleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Zählgeräte (ZG) und Taktschalter (T) einer Gruppe von Notrufsäulen von der speisenden Zentralstelle (ZB, ZU) aus durch ein Startsignal gemeinsam in ihre Nullstellung gebracht werden.
10. Lichtsignaleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Ladekondensator (Cb) gegen die speisende Spannung eine Zenerdiode (Z) vorgeschaltet ist und daß deren Durchbruchspannung (U_d) gleich der Differenz aus der speisenden Spannung (U_b) und derjenigen Spannung (U_k) ist, bei der die Aufladung abgebrochen werden soll.

1/8

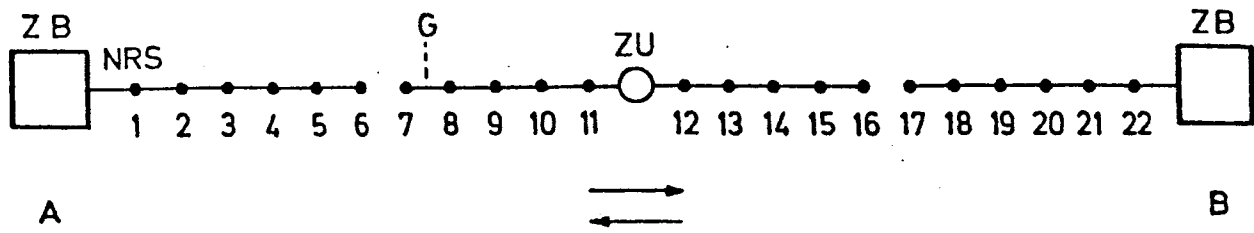


Fig. 1

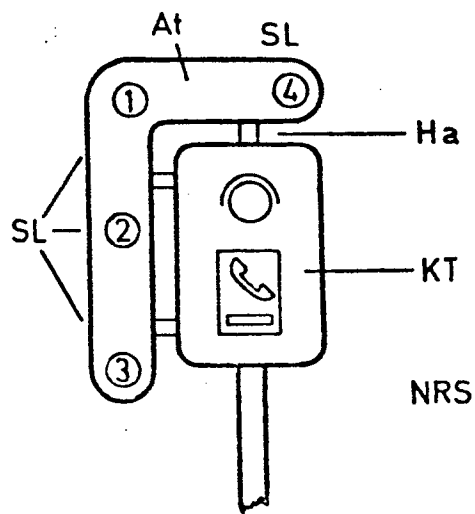
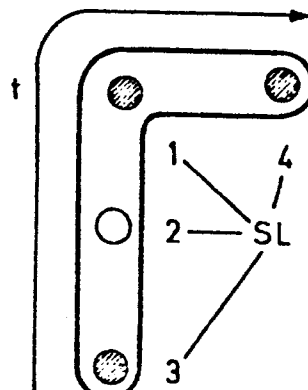
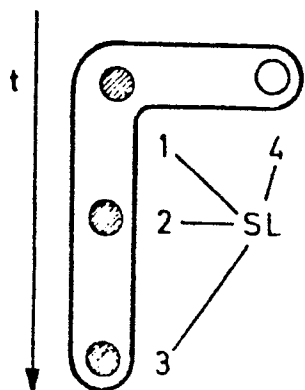
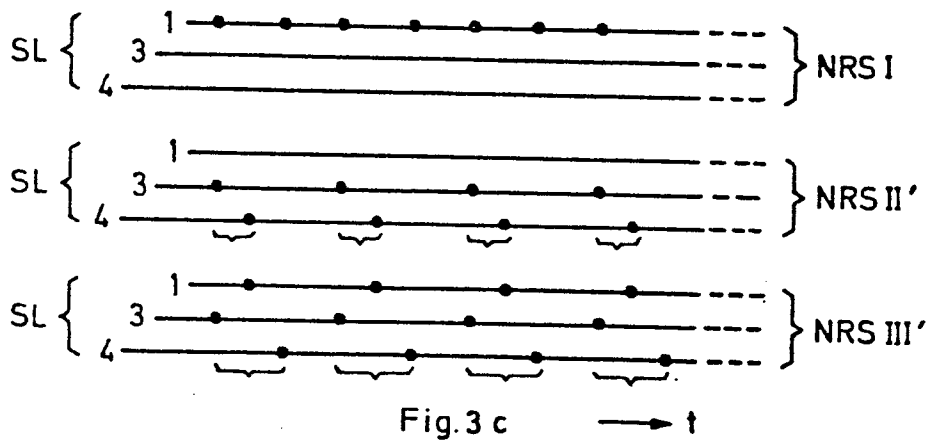
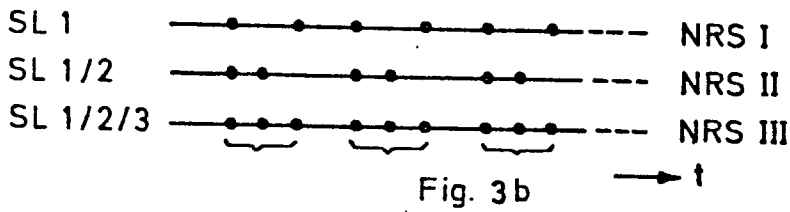
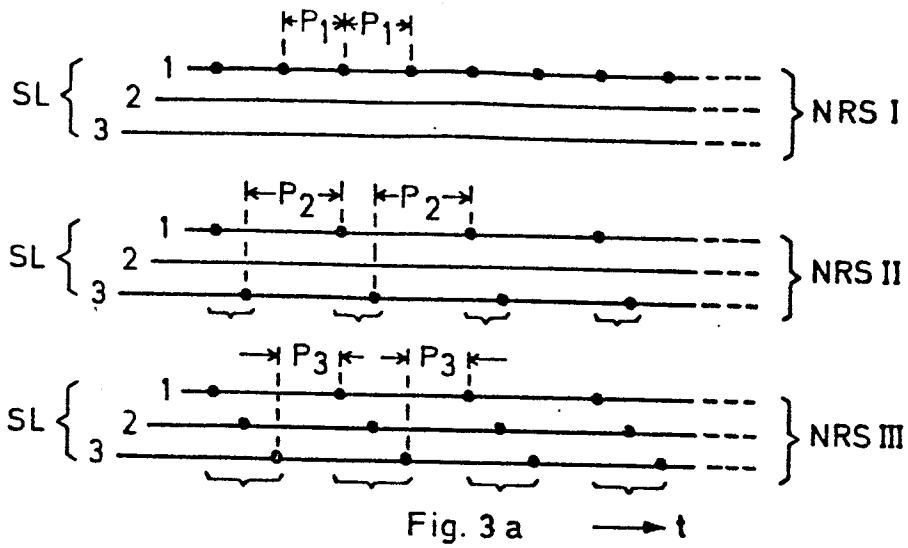


Fig. 2



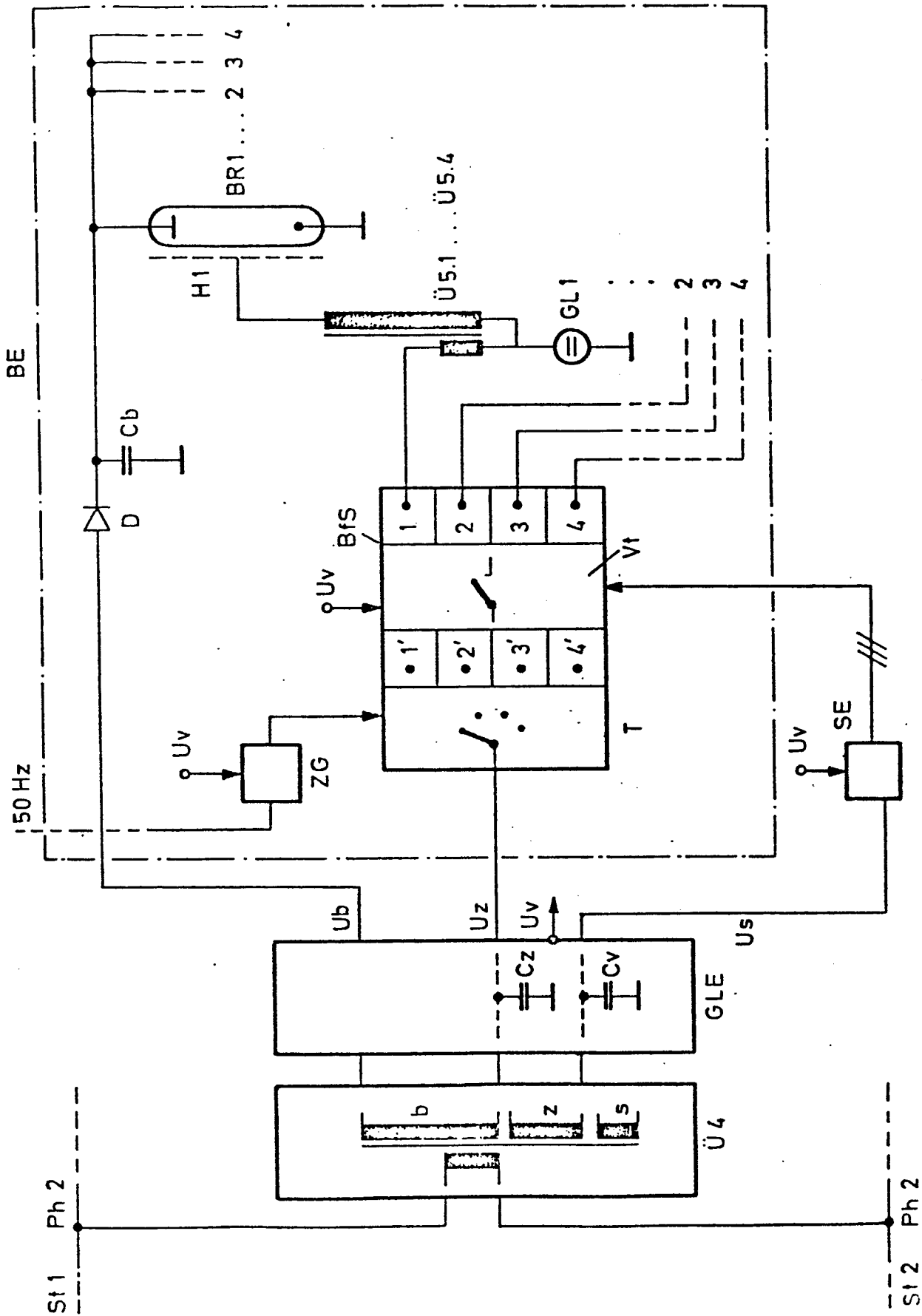


Fig. 4

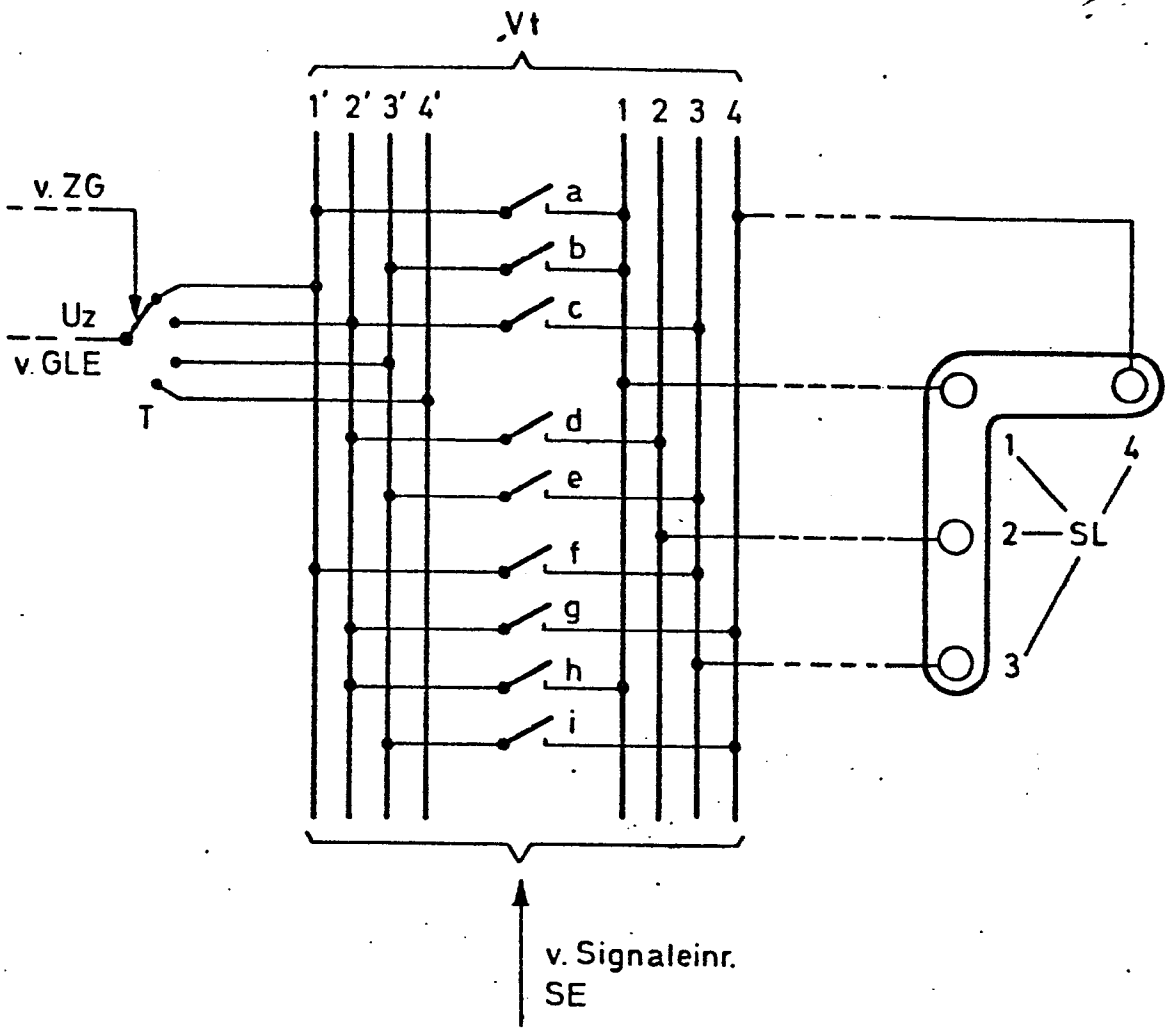


Fig. 5

NRS	I	II	III	II'	III'
Kontákt a	•	•	•		
b	•				
c		•			
d			•		
e			•		
f				•	•
g				•	
h					•
i					•

Fig. 6

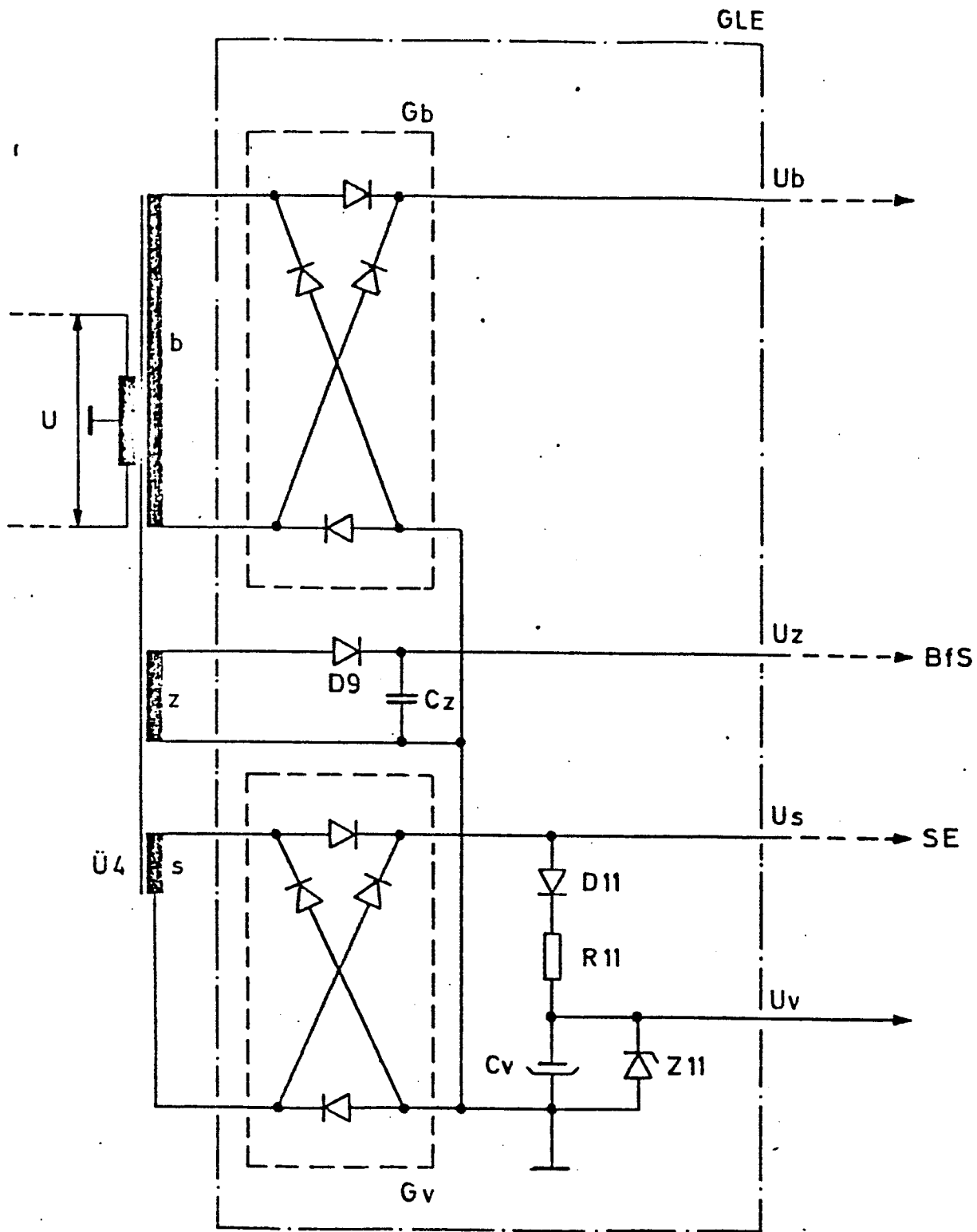


Fig.7

4/8

0007026

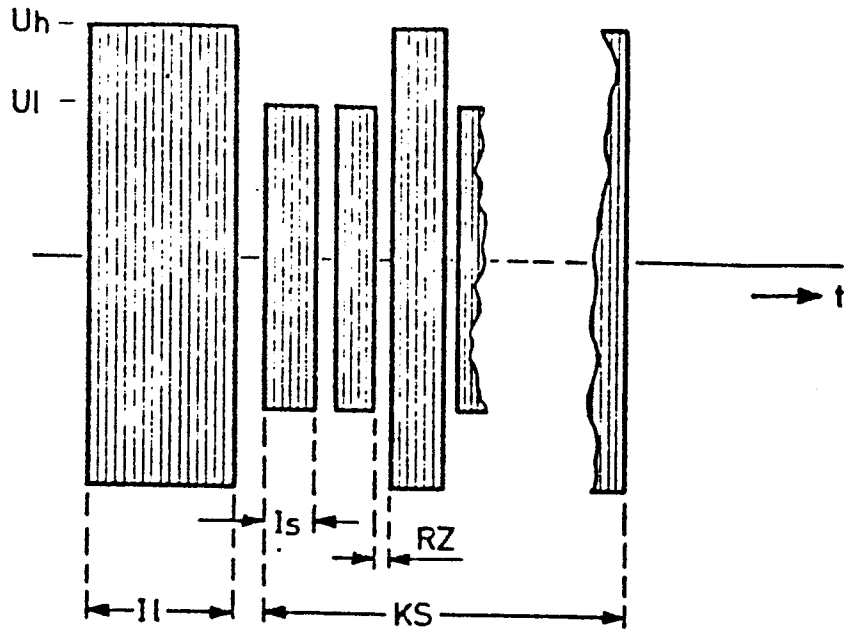


Fig. 8

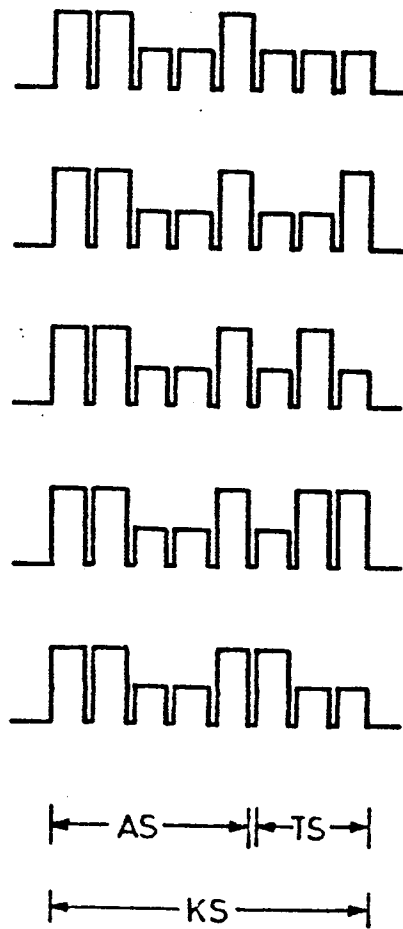


Fig. 9

4/8

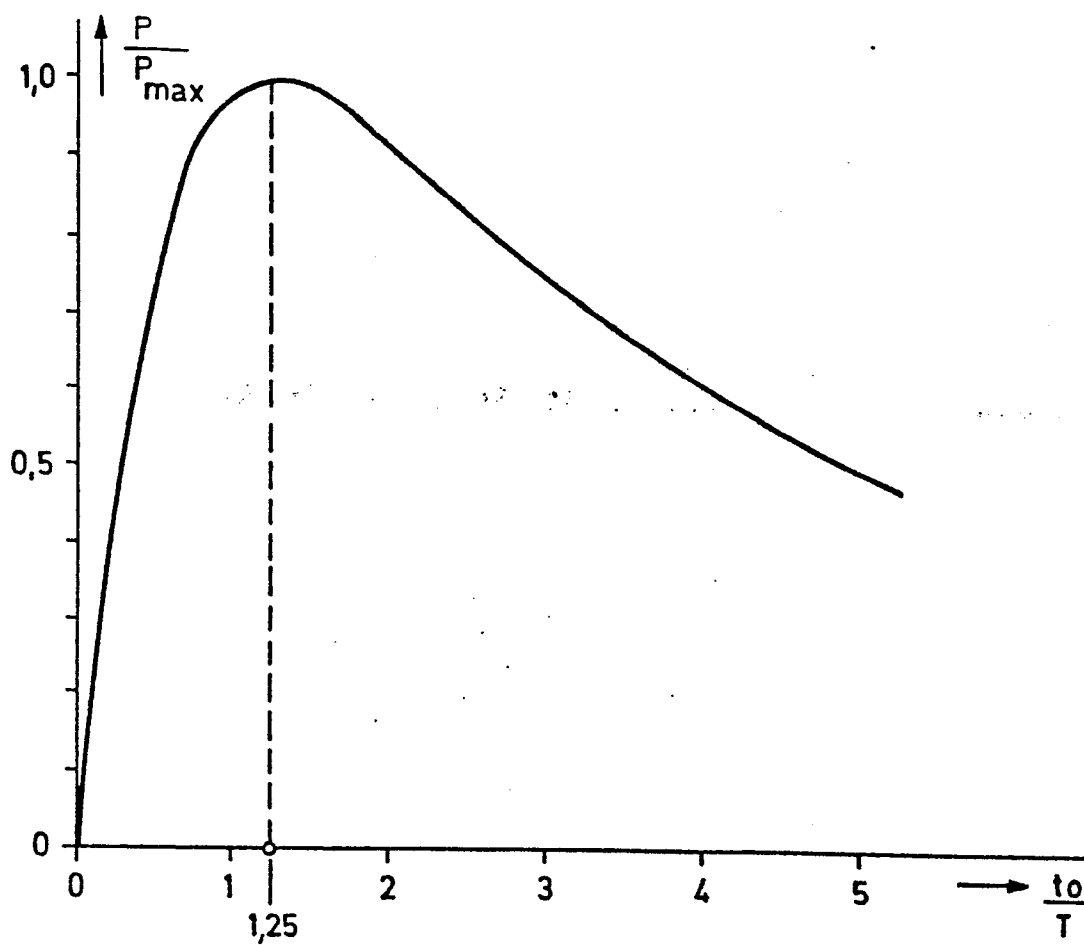


Fig. 10

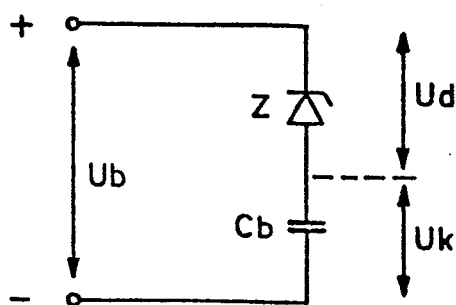


Fig. 11

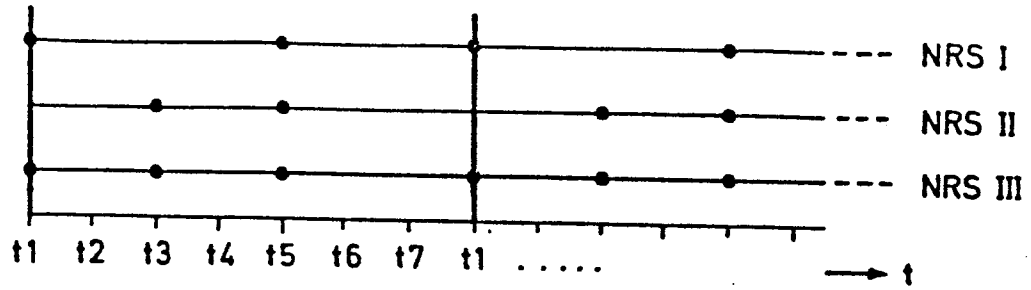


Fig. 12 a

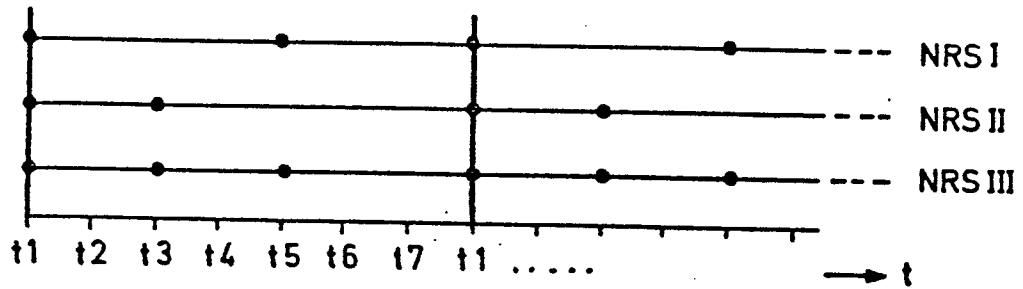


Fig. 12 b

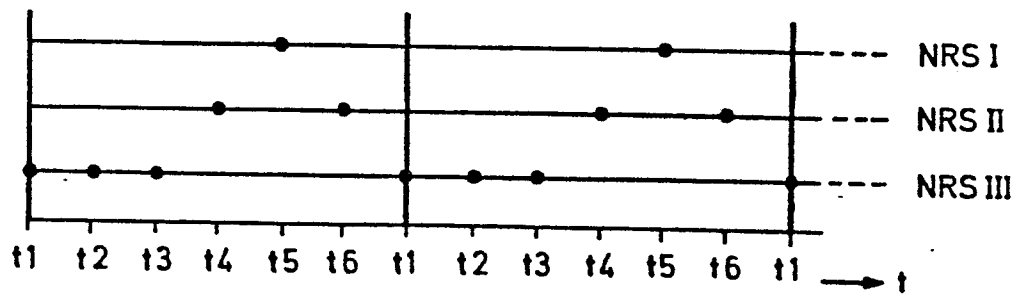


Fig. 12 c



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

007026

Nummer der Anmeldung

EP 79 10 2064

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
AD	<p><u>DE - A - 1 933 436 (ZELLWEGER AG)</u></p> <p>* Seite 2, Zeilen 5-17; Seite 4, Zeile 1 bis Seite 5, Zeile 6; Seite 7, Zeile 1 bis Seite 8, Zeile 25 *</p> <p style="text-align: center;">----</p>	1	G 08 G 1/09
			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			<p>G 08 G 1/09</p> <p>H 05 B 41/34</p> <p>G 08 B 5/38</p>
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			<p>X: von besonderer Bedeutung</p> <p>A: technologischer Hintergrund</p> <p>O: nichtschriftliche Offenbarung</p> <p>P: Zwischenliteratur</p> <p>T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E: kollidierende Anmeldung</p> <p>D: in der Anmeldung angeführtes Dokument</p> <p>L: aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>& Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.</p>			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	24-10-1979	ORNELIS	