



⑫

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: 91114664.5

⑮ Int. Cl. 5: G08B 25/04, G08B 25/01

⑯ Anmeldetag: 30.08.91

⑭ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
03.03.93 Patentblatt 93/09⑯ Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
Wittelsbacherplatz 2  
W-8000 München 2(DE)⑯ Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE⑯ Erfinder: Thilo, Peer, Dr.-Ing.  
Buchhierlstrasse 19  
W-8000 München 71(DE)  
Erfinder: Kaiser, Klaus  
Altenhegnerbergerstrasse 6a  
W-8081 Mittelstetten(DE)

⑯ Verfahren zur Übertragung binärer Daten in einem Gefahrenmeldesystem.

⑯ Verfahren zur Übertragung binärer Daten in einem Gefahrenmeldesystem mit einer Zentrale (Z), von der zumindest eine Doppelleitung (a,b) ausgeht, mittels der eine Vielzahl von Meldern (M1 bis Mn) mit der Zentrale (Z) verbunden sind, wobei in der Zentrale (Z) und in den Meldern (M1 bis Mn) Einrichtungen zur Übertragung und Detektion binärer Daten vorgesehen sind, die jeweils mit einem Komparator (K) gebildet sind, dessen Schaltschwelle (Uk) voreingestellt ist, wobei die Schwellwerte der jeweiligen Komparatoren (K) von der Zentrale (Z) ermittelt und gespeichert werden, indem zunächst ein Synchronsignal (Sy) zur Vorbereitung eines Melders (M) von der Zentrale (Z) abgesandt wird und anschließend ein Signal (C1;C2) zu dem Melder (M) gesandt wird, dessen Amplitude systematisch derart verändert wird, daß sich ihr Wert sukzessive dem Komparatorschwellwert (Uk) nähert, worauf dieser Melder (M) ein charakteristisches Signal (CA1,CA2) zur Zentrale (Z) abgibt, wenn der Amplitudenwert größer als der Schwellwert (Uk) ist und in der Zentrale (Z) aus dem charakteristischen Signal (CA1,CA2) und dem systematisch veränderbaren Signal (C1,C2) der Komparatorschwellwert (Uk) ermittelt wird.

FIG 3

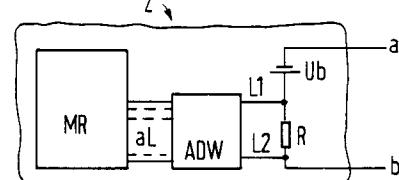


FIG 4

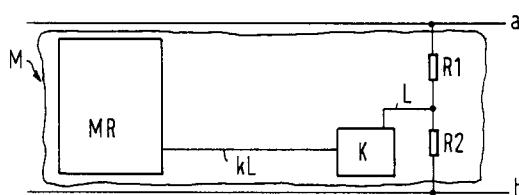
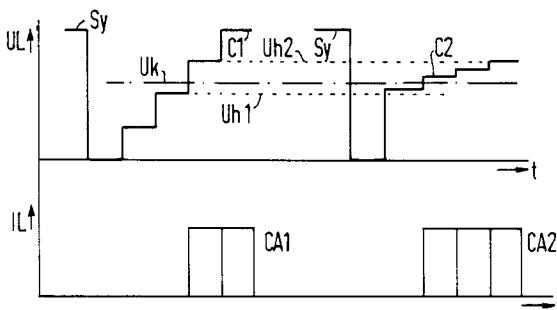


FIG 5



In Gefahrenmeldesystemen werden speziell bei Brandmeldesystemen eine größere Anzahl von Meldern über eine Doppelleitung mit der Zentrale verbunden. Über diese Doppelleitung wird sowohl die Energieversorgung der Melder durchgeführt, als auch der Datenverkehr mit der Zentrale abgewickelt. In modernen Systemen werden in zunehmendem Maße binär kodierte Übertragungsverfahren verwendet, die potentiell unzulässig hohe Störspannungen erzeugen, wenn sie mit den in klassischen Systemen üblichen großen Spannungen arbeiten. Werden jedoch die zulässigen, kleinen Spannungen zur Übertragung verwendet und der naturgemäß großen Versorgungsspannung überlagert, so verursachen bereits relativ kleine Schwankungen der Versorgungsspannung bzw. des Versorgungsstroms unzulässig große Störungen der Übertragung.

Bei mehr konventionellen Systemen wird versucht, den Datenfluß auf einem so niedrigen Niveau zu halten, daß die Datenraten niedriger sind und damit der zugeordnete Datenpegel hoch sein darf, womit die Störungen weniger Einfluß haben. Es ist bekannt, sich über die Forderung nach zulässig niedriger aktiver Störung hinwegzusetzen und trotz hoher Datenrate mit eigentlich unzulässig hohem Datenpegel zu arbeiten. Es ist auch bekannt, die Schwankungen der Versorgungsenergie auf ein unschädliches Maß zu reduzieren. Dazu ist zunächst eine gute Stabilisierung der Versorgungsspannung in der Zentrale erforderlich, was allerdings einen gewissen Mehraufwand erfordert. Wesentlich kritischer ist die ebenfalls unumgängliche Stabilisierung der Stromaufnahme in jedem einzelnen Melder, die den Aufwand und in der Regel auch den Energiebedarf dieser Melder beträchtlich erhöht. Eine weitere Möglichkeit ist die zeitliche Trennung von Energieversorgung und Übertragung, wie z.B. bei der Pulsmeldetechnik. Hier entstehen jedoch beim Übergang von einer in die andere Betriebsart Störungen, die die Übertragung negativ beeinflussen können, besonders, wenn zur Auskopplung der Übertragungsspannung preiswerte R-C-Glieder verwendet werden.

Vorliegender Erfindung liegt somit das Problem zugrunde, in aufwandarmer Weise die Energieversorgung der Melder sicher zu stellen und gleichzeitig die störungssarme und schnelle Übertragung großer Datenmengen zwischen der Zentrale und den einzelnen Meldern zu gewährleisten.

Das Problem wird gelöst durch ein Verfahren zur Übertragung binärer Daten in einem Gefahrenmeldesystem mit einer Zentrale, von der zumindest eine Doppelleitung ausgeht, mittels der eine Vielzahl von Meldern mit der Zentrale verbunden sind, wobei in der Zentrale und in den Meldern Einrichtungen zur Übertragung und Detektion binärer Daten vorgesehen sind, die jeweils mit einem Kompa-

5 rator gebildet sind, dessen Schaltschwelle voreingestellt ist, wobei die Schwellwerte der jeweiligen Komparatoren von der Zentrale ermittelt und gespeichert werden, indem zunächst ein Synchronisignal zur Vorbereitung eines Melders von der Zentrale abgesandt wird und anschließend ein Signal zu dem Melder gesandt wird, dessen Amplitude systematisch derart verändert wird, daß sich ihr Wert sukzessive dem Komparatorschwellwert nähert, worauf dieser Melder ein charakteristisches Signal zur Zentrale abgibt, wenn der Amplitudenwert größer als der Schwellwert ist und in der Zentrale aus dem charakteristischen Signal und dem systematisch veränderbaren Signal der Komparatorschwellwert ermittelt wird.

10 Das systematisch veränderbare Signal kann dabei ein treppenförmig ansteigendes Signal sein und das charakteristische Signal aus einer Folge von binären "Einsen" für jeden Amplitudenwert des treppenförmig ansteigenden Signals, der größer als die Komparatorschwellwert ist, gebildet sein.

15 20 25 Eine mögliche Länge des treppenförmig ansteigenden Signals ist ein Byte, wobei eine Stufe dieses Signals die Dauer eines Bits hat, so daß sich daraus acht Amplitudenwerte ergeben. Allgemein bestimmt sich jedoch die erforderliche Länge des systematisch veränderbaren Signals aus der gewünschten Genauigkeit, mit der der Komparatorschwellwert ermittelt werden soll.

30 35 Der Minimal- und Maximalwert dieses treppenförmig ansteigenden Signals entspricht dem Minimal- und Maximalwert eines üblichen Datensignals, so daß der gesamte im Betriebsfall vorkommende Amplitudenbereich erfaßt wird.

40 45 Zur Erhöhung der Genauigkeit des Komparatorschwellwerts ist es möglich, in einem zweiten, gleich ablaufenden Schritt ein weiteres systematisch veränderbares Signal, dessen Minimalwert oberhalb des Werts der letzten Stufe vor dem Erreichen des Komparatorschwellwerts des ersten, treppenförmig ansteigenden Signals liegt und dessen Maximalwert dem Wert der ersten Stufe nach dem Überschreiten des Komparatorschwellwerts entspricht, zu dem Melder zu senden.

50 55 Bei einem bevorzugten Verfahren erfolgt die Energieversorgung der Melder und die Ermittlung der Komparatorschwellwerte zeitlich aufeinander.

Nachfolgend wird das erfindungsgemäße Verfahren anhand eines Beispiels mit Hilfe von Figuren näher beschrieben. Es zeigen dabei

Fig. 1 den prinzipiellen Aufbau eines Gefahrenmeldesystems,

Fig. 2 einen möglichen Verlauf der Linienspannung und des Linienstroms,

Fig. 3 den prinzipiellen Aufbau einer Spannungsversorgung und einer Strommeßeinrichtung in der Zentrale,

Fig. 4 den prinzipiellen Aufbau einer Span-

Fig. 5 nungsmeßeinrichtung in einem Melder,  
den möglichen Verlauf eines systematisch veränderbaren Signals in zwei Schritten.

Fig. 1 zeigt ein Gefahrenmeldesystem mit einer Zentrale Z, mit der mehrere Melder M1 bis Mn mittels einer Doppelleitung a,b verbunden sind. Schematisch sind weitere Doppelleitungen ange deutet, auf denen ebenfalls eine Vielzahl von Meldern angeordnet sind.

Dem prinzipiellen zeitlichen Verlauf der Linienspannung und des Liniенstromes zeigt Fig. 2. Es ist dabei zu erkennen, daß während den Phasen der Energieversorgung der Melder eine hohe Spannung an der Doppelleitung liegt und ein hoher Liniенstrom fließt, um die Speicher kondensatoren der Melder zu laden. Während der Phasen der Datenübertragung liegt eine deutlich geringere Spannung an der Doppelleitung und es fließt auch ein deutlich geringerer Liniенstrom. In Fig. 2 sind nur die Mittelwerte der Spannung und des Stroms dargestellt; während der Phasen der Datenübertragung sind sowohl der Spannung als auch dem Strom Datensignale überlagert. Wie man sieht treten besonders beim Übergang von der Betriebsart "Energieversorgung" in die Betriebsart "Übertragung" starke Strom- und Spannungsänderungen auf, die eine Verwendung von einfachen und preiswerten R-C-Gliedern zur Auskopplung der Übertragungssignale nicht zulassen, da diese sehr lange Einschwingzeiten benötigen und damit die Übertragungszeit unzulässig verlängern würden. Im vorliegenden Beispiel wird die Übertragung von der Zentrale Z zu den Meldern M1 bis Mn mit einer Modulation der von der Zentrale Z gelieferten Linienspannung und die Übertragung von den einzelnen Meldern M1 bis Mn zur Zentrale Z mit einer Modulation des Liniенstroms bewerkstelligt. Somit werden Einstellungen zur störungssarmen Auswertung von Stromsignalen (in der Zentrale) und von Spannungssignalen (im Melder) benötigt.

Fig. 3 zeigt eine solche Einrichtung zur störungssarmen Auswertung von Stromsignalen in der Zentrale Z. In der Zentrale Z wird eine Doppelleitung a,b von einer Spannungsquelle  $U_b$  gespeist. Diese Spannungsquelle  $U_b$  ist in bekannter aber nicht dargestellter Weise von einem Mikrorechner MR ansteuerbar. Zur Detektion der Modulation des Liniенstroms ist in Serie zur Spannungsquelle  $U_b$  ein Meßwiderstand  $R$  angeordnet. Zwei Meßleitungen L1,L2 greifen die aufgrund des Liniенstroms an dem Meßwiderstand  $R$  abfallende Spannung ab und führen sie einem Analog-Digital-Wandler ADW zu. Dieser Analog-Digital-Wandler ADW ist über Leitungen aL mit dem Mikrorechner MR verbunden. Mit dieser Anordnung wird also die Modulation des Liniенstromes und somit die Datensignale von

den Meldern M1 bis Mn zur Zentrale Z detektiert und in digitalisierter Form im Mikrorechner MR verarbeitet.

Fig. 4 zeigt eine Spannungsmeßeinrichtung in einem Melder M, bei der zwischen den Adern der Doppelleitung a,b ein Spannungsteiler R1,R2 angeordnet ist und dessen Mittelabgriff mittels einer Leitung L mit einem Komparator K verbunden ist. Der Ausgang des Komparators K ist mittels einer Leitung kL mit einem Mikrorechner MR verbunden. Der Schwellwert des Komparators K ist voreingestellt und so ausgeführt, daß er im Bereich der auftretenden Signalspannungen schaltet.

Zum bestimmungsgemäßen Betrieb wird das von der Zentrale Z gesendete, der Spannung auf modulierte Datensignal derart melder spezifisch eingestellt, daß die jeweilige Komparatorschwelle eines Melders optimal paßt. Zu diesem Zweck sind die entsprechenden Einstellwerte, d.h. also die jeweiligen Komparatorschwellwerte der einzelnen Melder in der Zentrale Z gespeichert. Ermittelt werden diese Einstellwerte in einer speziellen Einstellprozedur, in der in einem Dialog zwischen einem Melder M und der Zentrale Z die Spannung an der Doppelleitung a,b von der Zentrale Z systematisch geändert wird und jeweils im Melder M die Übertragungsqualität geprüft und das Ergebnis der Zentrale Z übermittelt wird. Nachfolgend soll anhand von Fig. 5 diese Prozedur näher erläutert werden.

In Fig. 5 sind sowohl die Linienspannung  $U_L$ , die von der Zentrale Z verändert wird, als auch der Liniенstrom  $I_L$ , der von dem gerade kommunizierenden Melder M verändert wird, dargestellt. Es erfolgt dabei eine Ermittlung des Komparatorschwellwerts  $U_k$  in zwei Schritten. Zunächst wird von der Zentrale ein Synchronsignal  $S_y$  an die Leitung gelegt. Dieses Signal  $S_y$  hat einen so hohen Pegel, daß der Komparator K des gerade angesprochenen Melders M auf jeden Fall anspricht. Durch das Synchronsignal  $S_y$  wird der Melder M auf die nachfolgende Prozedur vorbereitet.

Von der Zentrale Z wird nun ein treppenförmig ansteigendes Signal  $C_1$  an die Doppelleitung a,b gelegt. Im in Fig. 5 dargestellten Beispiel besteht das Signal  $C_1$  aus 4 Stufen. Es können natürlich auch mehr sein. Bei der dritten Stufe des treppenförmig ansteigenden Signals  $C_1$  wird der Komparatorschwellwert  $U_k$  überschritten. Dadurch wird der Melder M veranlaßt, ein charakteristisches Signal  $C_{A1}$  an die Zentrale Z zu senden. Dieses charakteristische Signal  $C_{A1}$  besteht aus einer Folge von binären "Einsen" für jede Stufe des treppenförmig ansteigenden Signals  $C_1$ , die oberhalb des Komparatorschwellwerts  $U_k$  liegt. Aus dem Verlauf des treppenförmig ansteigenden Signals  $C_1$  und dem charakteristischen Signal  $C_{A1}$  kann die Zentrale Z den Spannungsbereich  $U_{h1},U_{h2}$  zwischen dem der

Komparatorschwellwert  $U_k$  liegen muß, ermitteln.

In Fig. 5 ist nun weiter dargestellt, wie in einem zweiten, gleich ablaufenden Schritt eine genauere Ermittlung des Komparatorschwellwerts durchgeführt werden kann. Dazu wird zunächst wieder das Synchronsignal  $Sy$  von der Zentrale  $Z$  an die Doppelleitung  $a,b$  gelegt. Dadurch wird der Melder  $M$  wieder auf die nachfolgende Prozedur vorbereitet. Anschließend wird ein weiteres treppenförmiges ansteigendes Signal  $C2$  zum Melder gesendet. Dieses Signal  $C2$  deckt nun nicht den gesamten, bei Datensignalen auftretenden Amplitudenbereich ab, sondern nur den im ersten Schritt ermittelten Bereich zwischen den Spannungen  $Uh1$  und  $Uh2$ . Durch das Signal  $C2$  wird nun wieder in 4 Stufen dieser Spannungsbereich abgetastet, wobei schon nach der zweiten Stufe der Komparatorschwellwert  $U_k$  überschritten wird und der Melder entsprechend für jede Stufe des Signals  $C2$ , die oberhalb des Komparatorschwellwerts  $U_k$  liegt, eine binäre "Eins" mittels Modulation des Liniенstroms  $IL$  zur Zentrale  $Z$  sendet. Aus dem zweiten treppenförmig ansteigenden Signal  $C2$  und dem zweiten charakteristischen Signal  $CA2$  kann in der Zentrale  $Z$  eine genauere Berechnung des Komparatorschwellwerts  $U_k$  durchgeführt werden.

Je nach gewünschter Genauigkeit des Komparatorschwellwerts  $U_k$  kann dessen Ermittlung in mehreren Schritten erfolgen oder aber in nur einem Schritt unter Verwendung eines treppenförmig ansteigenden Signals mit wesentlich mehr Stufen. Die Ermittlungsprozedur wird mindestens einmal nach der Errichtung der Anlage zur Initialisierung durchgeführt und kann bei Bedarf beliebig häufig wiederholt werden.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Übertragung binärer Daten in einem Gefahrenmeldesystem mit einer Zentrale ( $Z$ ), von der zumindest eine Doppelleitung ( $a,b$ ) ausgeht, mittels der eine Vielzahl von Meldern ( $M1$  bis  $Mn$ ) mit der Zentrale ( $Z$ ) verbunden sind, wobei in der Zentrale ( $Z$ ) und in den Meldern ( $M1$  bis  $Mn$ ) Einrichtungen zur Übertragung und Detektion binärer Daten vorgesehen sind, die jeweils mit einem Komparator ( $K$ ) gebildet sind, dessen Schaltschwelle ( $U_k$ ) voreingestellt ist, wobei die Schwellwerte der jeweiligen Komparatoren ( $K$ ) von der Zentrale ( $Z$ ) ermittelt und gespeichert werden, indem zunächst ein Synchronsignal ( $Sy$ ) zur Vorbereitung eines Melders ( $M$ ) von der Zentrale ( $Z$ ) abgesandt wird und anschließend ein Signal ( $C1;C2$ ) zu dem Melder ( $M$ ) gesandt wird, dessen Amplitude systematisch derart verändert wird, daß sich ihr Wert sukzessive dem Komparatorschwellwert ( $U_k$ ) nähert,

worauf dieser Melder ( $M$ ) ein charakteristisches Signal ( $CA1,CA2$ ) zur Zentrale ( $Z$ ) abgibt, wenn der Amplitudenwert größer als der Schwellwert ( $U_k$ ) ist und in der Zentrale ( $Z$ ) aus dem charakteristischen Signal ( $CA1,CA2$ ) und dem systematisch veränderbaren Signal ( $C1,C2$ ) der Komparatorschwellwert ( $U_k$ ) ermittelt wird.

- 5 2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem das systematisch veränderbare Signal ( $C1;C2$ ) ein treppenförmig ansteigendes Signal ist und das charakteristische Signal ( $CA1;CA2$ ) aus einer Folge von binären "Einsen" für jeden Amplitudenwert des treppenförmig ansteigenden Signals, der größer als die Komparatorschwelle ( $U_k$ ) ist, gebildet ist.
- 10 3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei das treppenförmig ansteigende Signal ( $C1;C2$ ) die Länge eines Bytes hat und sein Minimal- und Maximalwert dem Minimal- und Maximalwert eines üblichen Datensignals entspricht.
- 15 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 oder 3, wobei zur genaueren Ermittlung des Komparatorschwellwerts ( $U_k$ ) in einem gleich ablaufenden zweiten Schritt ein weiteres systematisch veränderbares Signal ( $C2$ ), dessen Minimalwert oberhalb des Werts der letzten Stufe ( $Uh1$ ) vor dem Erreichen des Komparatorschwellwerts ( $Uh$ ) des ersten, treppenförmig ansteigenden Signals ( $C1$ ) liegt und dessen Maximalwert dem Wert der ersten Stufe ( $Uh2$ ) nach dem Überschreiten des Komparatorschwellwerts ( $Uh$ ) entspricht, zu dem Melder gesandt wird.
- 20 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Energieversorgung der Melder und die Ermittlung der Komparatorschwellwerte zeitlich aufeinander folgen.

45

50

55

FIG 1

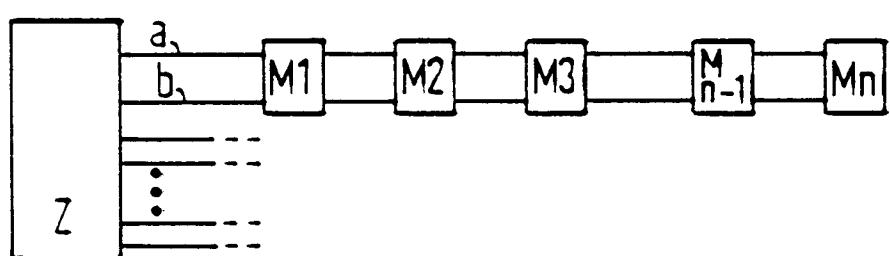


FIG 2

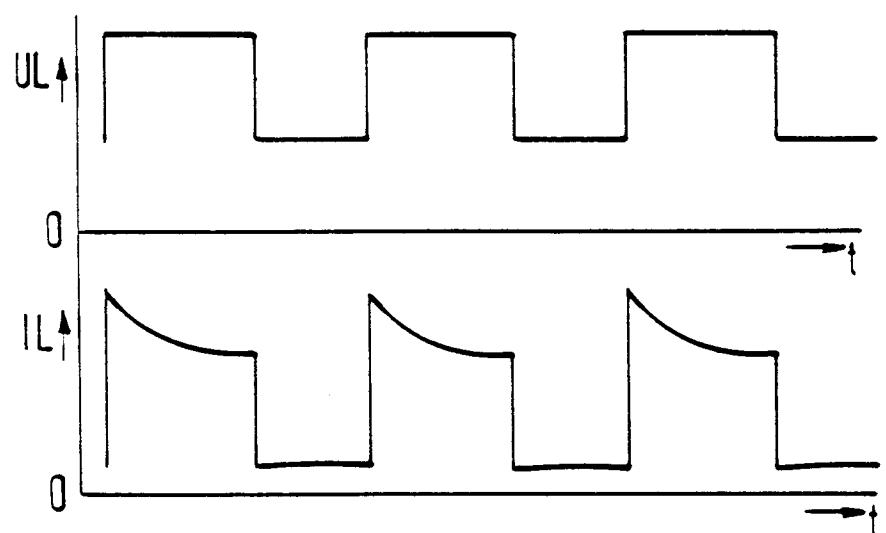


FIG 3

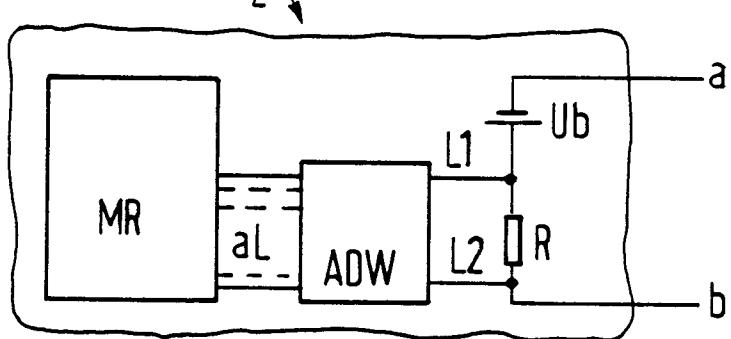


FIG 4

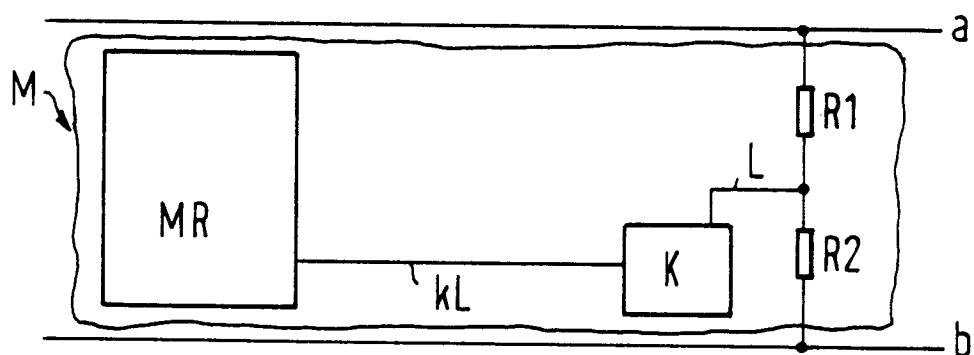
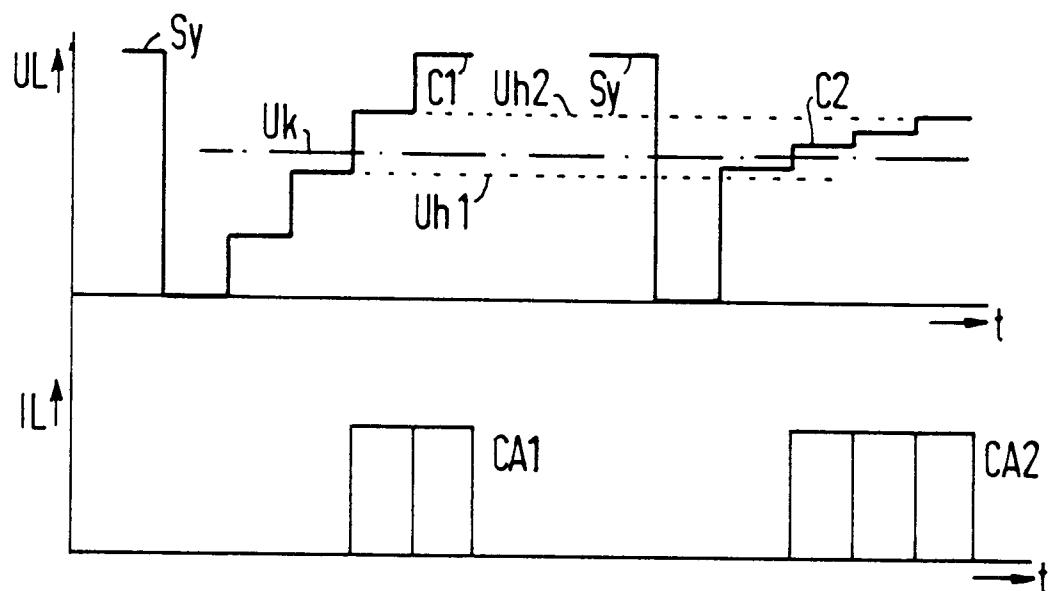


FIG 5





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 11 4664

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	GB-A-2 150 793 (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) * Ansprüche * ---	1	G08B25/04 G08B25/01
A	EP-A-0 241 574 (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD) * Ansprüche * ---	1	
A	EP-A-0 052 220 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT BERLIN UND MÜNCHEN) * Ansprüche * ---	1	
A	US-A-3 588 828 (SCHULEIN) * Ansprüche * ---	1	
A	DE-A-2 716 506 (EBERHARD) * das ganze Dokument * -----	1-5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl.5)
			G08B G08C H04Q H04J H04B
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p>			
Recherchenort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 07 MAI 1992	Prüfer REEKMANS M. V.	
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderer Grundlehre angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	