



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 113 383
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 83100108.6

(51) Int. Cl.³: **G 08 C 17/00**
G 08 C 23/00

(22) Anmeldetag: 08.01.83

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.07.84 Patentblatt 84/29

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI SE

(71) Anmelder: Friedrich Wilh. Schwing GmbH
Postfach 247
D-4690 Herne 2(DE)

(72) Erfinder: Simnovec, Andrej, Dipl.-Ing.
Bochumer Strasse 34a
D-4350 Recklinghausen(DE)

(74) Vertreter: Herrmann-Trentepohl, Werner, Dipl.-Ing.
Schaeferstrasse 18
D-4690 Herne 1(DE)

(54) Fernsteuerung für Baumaschinen, insbesondere für mit einem Verteilermast zusammenwirkende Betonpumpe.

(57) Bei einer Fernsteuerung für Baumaschinen, insbesondere für mit einem Verteilermast zusammenwirkende Betonpumpen sieht die Erfindung vor, daß zur Übertragungseinrichtung eine Funk-Fernsteuerung dient, deren Sender (34) und Empfänger (42) an das Kommandogerät (2) bzw. an den Verteiler (15) für mehrere Magnetventile (21 bis 25) mechanisch und elektrisch über den jeweiligen Steckkontakt (9 bzw. 14) verbunden sind und deren Übertragungsart in digital codierten HF-Telegrammen besteht, von denen jeder Steuerfunktion (2) kontinuierlich nach Herstellen der Verbindungen (70, 71 bzw. 73, 74; 9, 10, 13, 14; 38, 40, 41, 43) übertragene Teiltelegramme zugeordnet sind, die jeweils ein der Funktion zugeordnetes Bit, eine Adresseninformation und als Sicherung als Paritybit enthalten und den Zustand der Stromkreise des Kommandogerätes (2) wiedergeben, wobei der Empfänger einen HF-Empfangsteil (58), eine zentrale Prozeßsteuerung (56) und ein Relais (55) bzw. digitalanaloge Wandler (66) aufweisen.

EP 0 113 383 A1

./...

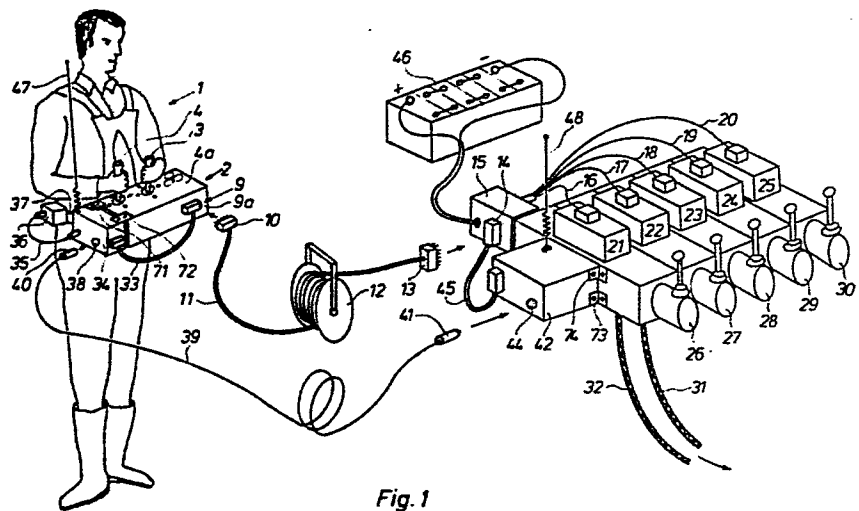


Fig. 1

4690 Herne 1,
Schaeferstraße 18
Postfach 1140

Pat.-Anw. Herrmann-Trentepohl
Fernsprecher: 0 23 23 / 5 10 18
5 10 14

Telegrammanschrift:
Bahrpatente Herne
Telex 08 229 853

Dipl.-Ing. R. H. Bahr (911-111)
Dipl. - Phys. Eduard Betzler
Dipl.-Ing. W. Herrmann-Trentepohl
PATENTANWÄLTE

PROFESSIONAL REPRESENTATIVES
BEFORE THE EUROPEAN PATENT OFFICE

0113383

Babatzpat München
Telex 5215360
Telefax 089/79 89 88

Bankkonten:
Bayerische Vereinsbank München 852 287
BLZ 700 202 70
Dresdner Bank AG Herne 7-520 499
BLZ 432 800 84
Postscheckkonto Dortmund 558 68-457
BLZ 440 100 46

Ref.: A 31 185 X/Wd.
In der Antwort bitte angeben

Zuschrift bitte nach:

Herne 1

7. Januar 1983

Friedrich Wilh. Schwing GmbH, 4690 Herne 2

"Fernsteuerung für Baumaschinen, insbesondere für mit
einem Verteilermast zusammenwirkende Betonpumpen"

Die Erfindung betrifft eine Fernsteuerung für Bau-
maschinen, insbesondere für mit einem Verteilermast
zusammenwirkende Betonpumpen, bestehend aus einem
als Kommandogerät dienenden tragbaren Pult, in dem
05 mehrere über Schalter gesteuerte Stromkreise für
einzelne Steuerfunktionen installiert sind, die mit
einem mehrpoligen Steckkontakt verbunden sind,
einer Übertragungs- und einer Empfangseinrichtung,
welche einen elektrischen Verteiler für mehrere
10 Magnetventile und einen Steckkontakt für Übertragungs-
einrichtungen aufweist.

Betonpumpen des bevorzugten Anwendungsgebietes der
Erfindung werden in der Regel drehzahlgesteuert, um
15 die jeweiligen Fördermengen der fortschreitenden
Füllung von Schalungen mit Beton anzupassen und
sind darüberhinaus umsteuerbar, um am Anfang des

Betoniervorganges die Förderleitung zu füllen und nach Abschluß wieder entleeren zu können. Der Verteilermast ist meistens auf einer Säule mit Drehwerk aufgebaut und seinerseits in mehrere, durch hydraulische Schwenkantriebe, bevorzugt in Form von Schubkolbengetrieben, unabhängig voneinander beweglich und einstellbar Sektionen unterteilt, wodurch die Betonabgabe in der Spitze des Verteilermastes in horizontaler und vertikaler Ebene verstellt und eingestellt werden kann. Obwohl die Erfindung auch auf andere Baumaschinen mit einer geringeren oder größeren Anzahl von Steuerfunktionen, wie z.B. Erdbewegungsmaschinen, insbesondere Bagger, angewandt werden kann, wird sie im folgenden anhand ihrer bevorzugten Anwendung näher erläutert.

Die an Baumaschinen bekannten Funkfernsteuerungen mit drahtloser Übertragung der Steuerkommandos verwenden als Übertragungsart vorwiegend die Impulsmodulation. Dabei liefert der zu der Baumaschine gehörige Empfänger am Ausgang die erforderliche Steuerspannung. Nachteilig wirken sich die verschiedenen Störeinflüsse aus. Insbesondere können Störfrequenzen des allgemeinen Funkverkehrs, aber auch starke Magnetfelder, welche in der Nähe von Hochspannungsleitungen aus den Feldstärken resultieren, zu unkontrollierten Auslegerbewegungen mit allen sich daraus ergebenden Gefährdungen des Personals und des Materials führen. Funkfernsteuerungen, welche als Übertragungsart digitalcodierte HF-Telegramme bzw. alternativ eine Signalübertragung bei Lichtwellenleitern ermöglichen, sind zwar bekannt und können diese Nachteile vermei-

den. Sie sind in der bekannten Form jedoch nicht für die Fernsteuerung von Baumaschinen geeignet.

05 Bekannt und in großem Umfang auf Baumaschinen, insbesondere des speziellen Anwendungsgebietes der Erfindung angewandt sind dagegen Fernsteuerungen, deren Übertragungseinrichtung aus einem vieladrigen Kabel besteht, das mit den Steckkontakten des Kommando-
10 gerätes und der Empfangseinrichtung angeschlossen wird. Hiervon geht die Erfindung aus. Diese Fernsteuerungen hat man vor allem im Hinblick auf ihre Sicherheit gegen unbeabsichtigte Übermittlung von Steuerfunktionen gewählt. Sie weisen in der Regel für jede Steuer-
15 funktion eine Ader auf. Allerdings haben sie unter bestimmten Einsatzbedingungen auch erhebliche praktische Nachteile.

Da der Maschinenführer sich frei in der Nähe der zu steuernden Baumaschine aufhält und den Kommando-
20 geber zu tragen hat, muß er das Kabel hinter sich herziehen. Bei schwierigen Baustellenbedingungen mit den dann vorhandenen zahlreichen Hindernissen, bei denen häufig das Kabel durch Schächte, Fenster, Treppenhäuser u.ä. Teile des Baukörpers hindurch-
25 gezogen werden muß, wird er daran gehindert, einen Standort einzunehmen, von dem aus er die Betonierstelle genau beobachten kann. Außerdem wird er auch gefährdet, wenn z.B. Verteilmasten mit erheblicher Reichweite in die Nähe von Hochspannungsleitungen
30 manipuliert werden. Wenn es zu einem Spannungsüberschlag

kommt, besteht Lebensgefahr für den Maschinenführer.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Fern-
steuerung der als bekannt vorausgesetzten Art auf einfa-
05 che Weise so auszubilden, daß sich ihre Übertragungsart
nach den jeweiligen Einsatzbedingungen wählen und auf
diese optimal einstellen läßt, so daß z.B. die von
Hochspannungsleitungen u.ä. Hindernissen ausgehenden
Gefährdungen des Maschinenführers vermieden werden können.

10

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß
als Übertragungseinrichtungswahlweise eine Funkfern-
steuerung dient, deren Sender mit dem Kommandogerät
und deren Empfänger mit dem Verteiler oder den Magnet-
15 ventilen mechanisch und über den jeweiligen Steckkontakt
elektrisch verbindbar sind und deren Übertragungsart in
digital codierten HF-Telegrammen besteht, von denen jeder
Steuerfunktion zwei kontinuierlich nach Herstellen der
Verbindungen übertragene Teiltelegramme zugeordnet sind,
20 die jeweils ein der Funktion zugeordnetes Bit eine
Adresseninformation und als Sicherung ein Paritybit ent-
halten und den Zustand der Stromkreise des Kommando-
gerätes wiedergeben, wobei der Empfänger einen HF-
Empfangsteil, eine zentrale Prozeßsteuerung und ein
25 Relaiseteil bzw. einen Digitalanalogwandler aufweisen.

Mit der Erfindung ist es möglich, das mehradrige Steuer-
kabel durch die Fernsteuerung zu ersetzen, wenn durch den
Fortfall des Übertragungskabels zwischen Kommandogerät und
30 elektrischem Verteiler die Sicherheit des Maschinenführers
oder die Handhabung der Baumaschine wesentlich dadurch
gesteigert werden können. Die gewählte Übertragungsart der

Funkfernsteuerung ist gegen Unfälle gesichert, die von Sendern mit Funkfernsteuerungskanälen in der Baustellen-
nähe ausgehen, weil die Telegrammcodierung dies ausschließt
und bei Störung der Trägerfrequenz zwar ein Totalausfall
05 auftritt, durch eine Kabelverbindung aber die Maschine zu-
nächst weiter betrieben werden kann. Die Erfindung ermög-
licht diese Vorteile mit den herkömmlichen Anlagen, bei
denen sie lediglich das elektrische Kabel ganz oder zeit-
weise ersetzt, die übrigen Geräte aber weiterbenutzt, so
10 daß u.a. das kostspielige Kommandogerät und der elektrische
Verteiler, welcher die Verbindung zu den Magnetventilen her-
stellt, nicht geändert zu werden brauchen. Die Sicherheit
gegen die Steuereinflüsse, denen bekannte Funkfern-
steuerungen unterliegen, wird erfindungsgemäß durch die
15 besondere Übertragungsart gewährleistet.

Wenn man bei häufigeren Störungen des Funkverkehrs das
vieladrige elektrische Kabel ganz oder doch teilweise vermei-
den will, geschieht das vorzugsweise und gemäß einem weite-
20 ren Merkmal der Erfindung dadurch, daß in dem Sender und
in dem Empfänger ein LW-Sender bzw. ein LW-Empfänger und
zur Verbindung ein Lichtwellenleiter vorgesehen sind. Eine
solche Übertragungsstrecke ist leicht zu verlegen und un-
empfindlich gegen Spannungsüberschläge.

25

Bei der Erfindung ist vorgesehen, für den Sender vor-
zugsweise eine separate, tragbare Stromquelle mit
einer Unterspannungsüberwachung im Sender und für den
Empfänger eine eigene Spannungsversorgung mit Unterspan-
30 nungsüberwachung vorzusehen. Hierbei führt der elektri-
sche Anschluß des Senders und des Empfängers zur konti-
nuierlichen Übermittlung der Telegramme, die den Schalt-

zustand des Kommandogerätes wiedergeben. jedoch nur dann, wenn die Spannungsüberwachungen eine ausreichende Betriebssicherheit und -bereitschaft signalisieren.

- 05 Weitere Einzelheiten, andere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung einer Ausführungsform anhand der Figuren in der Zeichnung; es zeigen
- 10 Fig. 1 schematisch die verschiedenen Baugruppen der erfindungsgemäßen Fernsteuerung,
- Fig. 2 ein Schaltbild gemäß einer ersten Ausführungsart der Erfindung, wobei die Schaltung digitale Steuer-
- 15 impulse liefert,
- Fig. 3 in der Fig. 2 entsprechender Darstellung eine Ausführungsart der Erfindung, welche analoge Steuer-
- impulse abgibt.
- 20 Fig. 4 ein Schaltbild einer fünfzehnpoligen Betonpumpensteuerung gemäß der Erfindung,
- Fig. 5 eine schematische Wiedergabe der Telegramme,
- 25 Fig. 6 eine Darstellung des Empfängerteils einer Betonpumpe in Form eines Blockschaltbildes und
- Fig. 7 in der Fig. 6 entsprechender Darstellung den Senderteil.
- 30 Gemäß der Darstellung der Fig. 1 hat der Maschinenführer 1 zur Fernsteuerung einer nicht dargestellten

Baumaschine, beispielsweise einer mit einem Verteiler-
mast zusammenwirkenden Betonpumpe ein als Kommando-
gerät dienendes tragbares Pult 2 mit je einem Steuer-
hebel 3 bzw. 3 α zur Steuerung der ihm optisch auf der
05 Pultoberseite 4 angegebenen Funktionen. Das Innere
des Pultes 2 ist in den Fig. 2 und 3 nur teilweise
wiedergegeben. Dort sind die insgesamt vier Strom-
kreise 5 bis 8 dargestellt, die von einem der
Steuerhebel 3 bzw. 3 α durch Auslenkung in den jewei-
10 ligen Pfeilrichtungen über Schalter geschlossen bzw.
geöffnet werden. Diese Stromkreise enden an einem
Steckkontakt 9, der auf der Außenseite des Pultes 2
befestigt ist. Der Steckkontakt 9 ist mehrpolig und
läßt sich über einen Stecker 10 mit einem vieladrigen,
15 elektrischen Kabel 11 verbinden, das auf einer Kabel-
trommel 12 aufgerollt ist. Das Ende dieses Kabels hat
seinerseits einen entsprechenden mehrpoligen Kontakt
13, der an einer mehrpoligen Buchse 14 eines elektri-
schen Verteilers 15 angeschlossen werden kann. Von
20 dem Verteiler gehen Adern 16 bis 20 aus, die an
Magnetventile 21 bis 25 angeschlossen sind. Die
Magnetventile können auch von Hand gesteuert werden,
was bei 26 bis 30 dargestellt ist. Die Schaltung des
hydraulischen Teils führt zur Steuerung über
25 hydraulische Leitungen, welche beispielsweise bei 31
und 32 in Fig. 1 angedeutet sind.

Wird das elektrische Übertragungskabel 11 nicht be-
nutzt, so ist der Stecker 9 mit einem kurzen Verbin-
30 dungskabel 33 an einen Sender 34 angeschlossen, der
über ein kurzes Stromkabel 35 aus einer Batterie 36
versorgt wird, die der Bedienungsmann 1 an seinem

Gürtel 37 trägt. Der Sender 34 hat eine Anschlußbuchse 38 für den Steckkontakt 40 eines Lichtwellenleiterkabels 39, dessen Steckkontakt 41 den Anschluß des Kabels 39 an einen Empfänger 42 ermöglicht, der hierfür mit einer
05 Buchse 44 versehen ist. Ein kurzes Verbindungskabel 45 stellt die Verbindung von dem Empfänger 42 zu dem Verteiler 15 her. Die Stromversorgung des Verteilers erfolgt über die Fahrzeugbatterie 46 eines im übrigen nicht dargestellten Fahrzeuges, auf dem eine Betonpumpe mit
10 ihrem Verteilermast aufgebaut ist.

Wie ersichtlich, kann die Übertragung der vom Pult 2 ausgehenden Steuerbefehle auf drei Wegen erfolgen: Einerseits geschieht sie in herkömmlicher Weise über
15 ein Stromkabel 11, wobei der Sender 34 und der Empfänger 42 ausgeschaltet sind. Oder sie erfolgt über den Sender 34 und den Empfänger 42 entweder über den Lichtwellenleiter 39 oder drahtlos über die Senderantenne 47 bzw. die Empfängerantenne 48.

20 In der Fig. 4 sind die Symbole wiedergegeben, die auf der Deckplatte des tragbaren Pultes 2 erscheinen. In der Reihenfolge von links nach rechts bedeuten die Symbole die Betätigung der einzelnen Auslegerteil-
25 stücke über Schubkolbengetriebe, wobei der Ausleger in drei Teilstücke unterteilt ist und ein Drehwerk aufweist. Außerdem kann die Drehzahl der Pumpe gesenkt oder erhöht werden. Daneben befinden sich die Symbole für den Vorwärts- und Rückwärtslauf der Pumpe, die
30 für die Beaufschlagung und Entleerung der Betonförderleitung vorgesehen sind. Ein Stoppschalter besorgt das Stillsetzen der gesamten Anlage.

- Die in den Fig. 2 und 3 wiedergegebenen Ausführungsbeispiele zeigen auf der Senderseite 34 einen Telegrammaufbereitungsblock mit Paritybildung bei 50 und daran angeschlossenen HF-Sendeteil 51, sowie einen daran
- 05 angeschlossenen LW-Sendeteil 52 zur Beaufschlagung des Lichtwellenleiterkabels 39, eine Unterspannungsüberwachung 53, sowie eine Steckverbindung 54 zu der beschriebenen externen Stromquelle 36.
- 10 Auf der Empfängerseite 42 ist der Ventilblock schematisch bei 61 dargestellt, der die Magnetventile 21 bis 25 für die Ansteuerung der jeweiligen Schubkolbengetriebe bzw. Drehantriebe trägt. Der Empfänger 42 hat eine Telegrammdecodierung 56, die über Verstärker 57 dem
- 15 Relaisausgabeblock 55 vorgeschaltet ist. Sie erhält die Telegramme entweder über den HF-Empfangsteil 58 oder über den LW-Empfänger 59 aus dem Lichtwellenleiter 39. Außerdem ist die Anschlußbuchse des Verbindungskabels 45 bei 43 dargestellt, die gegen den Stecker 13 des
- 20 elektrischen Verbindungskabels 11 ausgetauscht werden kann.
- Die hydraulische Anlage ist schematisch bei 60 wiedergegeben und arbeitet mit einem 4/3-Wegeventil 61 zur
- 25 doppelten Beaufschlagung eines Schubkolbengetriebes 62, dessen Zylinder 63 einen Kolben 64 umschließt. Die hydraulische Anlage ist für sich bekannt und bedarf daher keiner Beschreibung im einzelnen.
- 30 Während im Ausführungsbeispiel der Fig. 2 über den Relaisausgabeblock 55 digitale Steuerimpulse auf die Leitung 45 abgegeben werden, ist im Ausführungsbeispiel

der Fig. 3 eine analoge Signalausgabe über einen Wandler 66 und einen Verstärker bzw. Regler 67 vorgesehen. Dementsprechend weist das Steuerpult 2 anstelle der Schalter Potentiometer auf, von denen einige bei 68 und 69 in Fig. 3 wiedergegeben sind.

Im folgenden wird die Übertragungsart der erfindungsgemäßen Fernsteuerung näher erläutert.

10 Im Sändeteil erfolgt die Übertragung der Steuerfunktion mittels digital codierter HF-Telegramme. Hierbei ist jeder Bewegung ein Bit zugeordnet, das die Aussage

Stop bzw.

Bewegung

15 hat. Zusätzlich werden eine fest einstellbare Adresse von vier Bit sowie ein Festbit übertragen. Die Information wird mit einem Paritybit gesichert.

Zur Übertragung aller Informationen werden zwei Teiltelegramme gebildet, die schematisch in der Darstellung der Fig. 5 gezeichnet sind. Sie sind so aufgebaut, daß sich ausschließende gefährliche Zustände jeweils im korrespondierenden Bit codiert sind, die im Empfänger auf Antivalenz geprüft werden. Zusätzlich existiert ein Kennbit für die Telegrammanfrage, das ebenfalls in den aufeinanderfolgenden Telegrammen anti-
25 valent sein muß; d.h., daß dieses Bit über die gesamte Betriebsdauer (Sendezeit) ständig wechseln muß. Auch dies wird vom Empfängerteil geprüft.

30 Durch mechanisches Anstecken bzw. Anschrauben über Laschen 70 und 71 (Fig. 1) des Senders an das Pult 2, der die mechanische Verbindung 73, 74 des Empfängers 42 mit dem Verteiler 15 bzw. dem Steuerblock der Magnetventile 21 bis 25 entspricht

und die Herstellung der Steckverbindung bei 9 wird der Sendebetrieb gestartet, was durch den Schalter 75 bzw. den Schalter 76 in der Darstellung der Fig. 2 und 3 angedeutet ist. Das Senden von
05 Telegrammen wird kontinuierlich aufrecht erhalten, bis der Sender durch Lösen des Verbindungskabels 33 vom Pult 2 getrennt wird. Hierbei werden alle 200 ms ein Telegramm übertragen. Eine Sendeunterbrechung größer als 0,8 sec., d.h. der Ausfall von mehr
10 als vier Telegrammen führt zum Stillsetzen aller Funktionen am Empfänger.

Der Inhalt der Telegramme stellt kontinuierlich den Zustand der Bedienelemente am Bedienteil, z.B. der Steuerhebel 3,3a dar.

15

Die im Zusammenhang mit der Fig. 2 beschriebene Unterspannungsüberwachung 53 im Sender 34 sorgt für sofortiges Abschalten des Senders, wenn die Betriebsspannung in der Stromquelle 36 die Sicherheitsschwelle unterschreitet.
20 Der Sender kann dann nur durch Anschluß einer voll aufgeladenen Batterie neu in Betrieb genommen werden. Das Betätigen des Notschalters (vgl. die Darstellung in Fig. 4 rechts) führt zur sofortigen dauerhaften Unterbrechung des Sendevorganges. Der Sender wird von der
25 Betriebsspannung getrennt, so daß ein weiteres Senden mit Sicherheit verhindert ist.

Im Empfänger befindet sich neben dem HF-Empfänger
30 eine zentrale Prozessorsteuerung, die bei 56 in Fig. 2 dargestellt ist. Im Relaiseteil 55 befindet sich für jede Funktion, die in Fig. 4 dargestellt

ist, ein Relais. Die Relais korrespondieren mit den der jeweiligen Funktion im Telegramm zugeordneten Bits. Hierbei ist die Codierung der Telegramme, wie schon im Sendeteil ausgeführt, so gewählt, daß sich ausschließende Zustände antivalent sein müssen.

Die Prozessorsteuerung decodiert die ankommenden Teiltelegramme und fügt diese zu Informations-telegrammen zusammen. Die Information läuft bitseriell ein. Hierbei wird jedes einzelne Bit auf ordnungsgemäße Länge geprüft. Es werden die Präambel Bit (vgl. Fig. 5) von den Datenbits getrennt und die Pausenzeiten zwischen Präambel und Daten sowie zwischen den Teiltelegrammen und Folge-telegrammen überprüft. Die in den Datenbit codierte Adresse wird mit der am Empfänger eingestellten Adresse verglichen, die Steuerdatenbits der Teiltelegramme auf Antivalenz geprüft, die Prüfung der Teiltelegramme wird durchgeführt und der Bitwechsel des Kennungsbits untersucht.

Um eine gültige Information zu erkennen und damit einen entsprechenden Steuervorgang auszulösen, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Alle Einzelbits müssen die richtige Länge aufweisen;
- alle Pausenzeiten müssen eingehalten sein, sie dürfen weder unter- noch überschritten sein,
- es müssen kontinuierlich mindestens acht von insgesamt zwölf Präambelbit erkannt worden sein,

- was für jedes Teiltelegramm gilt,
- die gesendeten vier-Bit-Digitaladresse
muß in beiden Telegrammen mit der am Empfänger
eingestellten Adresse übereinstimmen,
 - 05 - die Steuerdatenbits der beiden Teiltelegramme
müssen zueinander antivalent sein,
 - das Teiltelegramm-Erkennungsbit muß gewechselt
haben,
 - die Parityprüfung über die Datenbit der beiden
10 Teiltelegramme müssen positiv verlaufen sein.

Sind alle diese Bedingungen erfüllt, werden die Steuerbit an die Relais ausgegeben.

- 15 Wenn auch nur eine Bedingung nicht erfüllt ist, wird
das Telegramm verworfen und die Totmannzeit beginnt
zu laufen. Treffen innerhalb von 0,8 sec. keine
Telegrammpaare ein, die die genannten Bedingungen erfül-
- len, so werden alle Relais abgeworfen, d.h. alle
20 Funktionen werden stillgesetzt. Gleichzeitig beginnt
die Auszeit von 30 sec. zu laufen. Werden in diesen
30 sec. auch keine Telegramme empfangen, die allen
Prüfungen einwandfrei genügen und die Information
"alle Bedienelemente in Ruhelage" enthalten, so wird
25 der Empfänger endgültig stillgesetzt, d.h. es werden
keine Telegramme mehr angenommen. Der Empfänger kann dann
nur durch aktive Betätigung einer Taste am Empfänger
selbst wieder aktiviert werden. Vorher muß jedoch der
Sender abgeschaltet werden. Dies bedeutet, daß bei
30 einer ernsten Störung des Sende-Empfangsweges die
Anlage neu in Betrieb zu nehmen ist.

Durch aktive Unterspannungsüberwachung wird sichergestellt, daß der Prozessor definiert ein- und ausgeschaltet wird. Hierbei werden alle Relais abgeworfen.

05

Im Relaiskontaktkreis ist zusätzlich ein Notaus-
schalter vorhanden. Weitere Sicherheit wird durch
ein ebenfalls im Ausgeberrelaiskreis wirkendes Tot-
mannrelais gegeben, das bei Ausfall des Prozessors
10 abfällt. Um dies zu erreichen, wird das Relais über
vom Prozessor erzeugte Impulse im angezogenen
Zustand gehalten. Fallen jetzt die Impulse weg oder
verschieben sie sich aus dem notwendigen Zeitraster,
so fällt das Relais ab und der Relaiskontaktkreis
15 wird unterbrochen.

Bei Start des Empfängers prüft der Prozessor, ob die
Ansteuerung dieses Relais ordnungsgemäß arbeitet.
Der Prozessor erwartet bei Start den Aus-Zustand der
20 Ansteuerung (Relais abgefallen). Wird kein Aus-
Zustand erkannt, so erfolgt keine Scharfschaltung
der weiteren Funktionen, und die Anlage bleibt in
Ruhe.

25 Der Prozessor beginnt bei erkanntem Aus-Zustand mit
der Ausgabe der Ansteuerimpulse für das Totmann-
relais und erwartet jetzt einen Ein-Zustand. Tritt
dieser nicht ein, so wird diese Anlage ebenfalls
nicht aktiviert.

Eine weitere Sicherheit stellt das aktive Inbetriebsetzen des Telegrammempfanges durch Tastendruck dar. Das Einschalten der Betriebsspannung bewirkt nur, daß die beschriebenen Prüfvorgänge für das Totmannrelais ablaufen, eine Telegrammauswertung findet jedoch noch nicht statt. Erst das Drücken einer Starttaste am Empfänger führt zum Start der Auswertung der Telegramme. Hierbei wird auch überwacht, daß wirklich eine Tastenbetätigung vorliegt. Das Aus-Signal auf der Tastenleitung wird nicht als Start ausgewertet.

Um eine Beeinflussung durch benachbarte Autobetonpumpen mit gleicher HF-Trägerfrequenz auszuschalten, ist eine Erkennung eingebaut. Der Sender ist bei Einschaltung des Empfängers noch abgeschaltet. Werden nun vom Empfänger Telegramme empfangen, die auch nur formal richtig sind, d.h. die Folge von Präambel und Datenbits, wird eine Empfängeraktivierung durch Drücken der Starttaste nicht zugelassen. Damit ist ausgeschlossen, daß durch einen bereits in Betrieb gesetzten Sender (z.B. eine andere Betonpumpe) Steuerbefehle übernommen werden. Nur wenn die Empfängerlogik den HF-Kanal als "frei" (d.h. keine telegrammähnlichen Bitwechsel) erkannt hat, wird das Aktivieren mittels der Starttaste ermöglicht. Der Sender muß nun innerhalb von 30 sec. eingeschaltet werden, um die Aktivierung aufrecht zu erhalten.

Mit der Steuerfunktion wird jedoch erst dann begonnen, wenn innerhalb von 30 sec. ein Telegramm (d.h. zwei Teiltelegramme) mit der Information "alles in Ruhestellung" erkannt worden ist. Geschieht dies nicht

und wird ein Telegramm mit aktiver Information erkannt, so geht der Empfänger wieder in den Haltezustand über und kann dann nur bei abgeschaltetem Sender durch Tastendruck am Empfänger gestartet werden.

Dieses Verfahren zwingt zur definierten Arbeitsaufnahme aus der Ruheposition aller Bedienungselemente.

- 10 Nach ordnungsgemäßer Aufnahme des Sendebetriebs und der Empfangsauswertung werden, wie beim Sendeteil beschrieben, kontinuierlich Telegramme definierten Inhalts erwartet. Eine Störung auf dem Sendempfangsweg über eine Zeit von 0,8 sec. führt zum
- 15 Abschalten aller Relais und damit zum Stillsetzen aller Funktionen. Störungen größer als 30 sec. werden als Arbeitsende gewertet und führen zum Haltezustand (ebenfalls alle Relais abgeschaltet), der sich nur über die Betätigung einer Taste am Empfänger bei
- 20 Befolgung der Inbetriebnahmevorschriften, d.h. der Sender abgeschaltet, wieder aufheben läßt.

Wie sich aus dem Vorstehenden ergibt, hat die Erfindung hauptsächlich den Vorteil, daß die Signalübertragung per Funk primär die größtmögliche, optimale

25 Sicherheit für den Betrieb, die Funktion und den Schutz des Bedienungspersonals bietet. Insbesondere ist die Unanfälligkeit gegen Störungen durch Sender mit Funkfernsteuerungskanälen entsprechend den

30 Trägerfrequenzen ein besonderes Merkmal der Erfindung. Sie wird durch die Telegrammcodierung ausgeschlossen. Wird die Trägerfrequenz gestört, führt das wegen der

Telegrammcodierung zum Totalausfall der Signalübertragung, jedoch nicht zu unkontrollierten Funktionsauslösungen.

05 Wenn in einem solchen Fall, der ein Notfall ist, die
Hydraulikfunktionen dennoch durchgeführt werden müssen,
kann das Lichtleiterkabel 39 benutzt werden, um die
Verbindung zwischen Sender und Empfänger herzustellen.
Durch die Verbindung der Telegrammaufbereitung 50
10 (Fig. 7) auf der Bedienungsseite und des Telegramm-
decodierungsteiles 56 (Fig. 6) auf der Empfangs-
seite mittels eines einadrigen, elektrisch nicht
leitenden Lichtleiterkabels 39 durch die auf beiden
Seiten der dazwischengeschalteten LW-Sender 52 und
15 LW-Empfänger 59 (Fig. 2) wird die Telegramm-
übertragung alternativ zur Funkstrecke unter Bei-
behaltung der gleichen Sicherheiten möglich.

20 Daß die Verbindung durch einfaches Anstecken des
Lichtleiterkabels 11 bei 10 und 13 (Fig. 1) unter
der Verwendung der sonst gleichen Bauelemente der
Funkfernsteuerung möglich ist, gestattet die Bei-
behaltung der vorhandenen Baugruppen.

25 Die Kabelfernsteuerung 11 kann, braucht aber nicht
verwendet zu werden. Die Erfindung hat daher den
Vorteil, daß sie drei Übertragungsarten ermöglicht,
die man wahlweise entsprechend den jeweiligen
30 Einsatzbedingungen einsetzen kann.

Patentansprüche:

1. Fernsteuerung für Baumaschinen, insbesondere für mit einem Verteilermast zusammenwirkende Betonpumpen, bestehend aus einem als Kommandogerät dienenden tragbaren Pult, in dem mehrere, über Schalter ge-
05 steuerte Stromkreise für einzelne Steuerfunktionen installiert sind, die mit einem mehrpoligen Steckkontakt verbunden sind, einer Übertragungs- und einer Empfangseinrichtung, welche einen elektrischen Verteiler für mehrere Magnetventile mit einem Steck-
10 kontakt für die Übertragungseinrichtung aufweist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß als Übertragungseinrichtung wahlweise eine Funkfernsteuerung dient, deren Sender (34) und Empfänger (42) mit dem Kommandogerät (2) bzw.
15 dem Verteiler (15) oder den Magnetventilen (21 bis 25) mechanisch und über den jeweiligen Steckkontakt (9, 14) elektrisch verbindbar sind und deren Übertragungsart in digital codierten HF-Telegrammen besteht, von denen jeder Steuer-
20 funktion zwei kontinuierlich nach Herstellen der Verbindungen (9, 10, 13, 14; 38, 40, 41, 43; 47, 48) übertragene Teiltelegramme zugeordnet sind, die jeweils ein der Funktion zugeordnetes Bit eine Adresseninformation und als Sicherung ein
25 Paritybit enthalten und den Zustand der Stromkreise des Kommandogerätes (2) wiedergeben, wobei der Empfänger (42) einen HF-Empfangsteil (58), eine zentrale Prozeßsteuerung (56) und ein Relaiseteil (55) bzw. einen Digitalanalogwandler (66) aufweisen.

2. Fernsteuerung nach Anspruch 1 ,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß in dem Sender (34) ein LW-Sender (52) und in
dem Empfänger (42) ein LW-Empfänger (59) und zur
05 Verbindung ein Lichtwellenleiter (39) vorgesehen
sind.
3. Fernsteuerung nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
10 daß für den Sender (34) eine separate, tragbare
Stromquelle (36) mit einer Unterspannungsüberwa-
chung (53) im Sender (34) und für den Empfänger
(42) eine eigene Spannungsversorgung (46) mit
Unterspannungsüberwachung (78) vorgesehen sind.
- 15 4. Fernsteuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß der Empfänger (39) eine Totmanneinrichtung
(79) und einen Notausschalter (80) aufweist,
20 dem ein Notschalter (81) im Sender (2) entspricht.

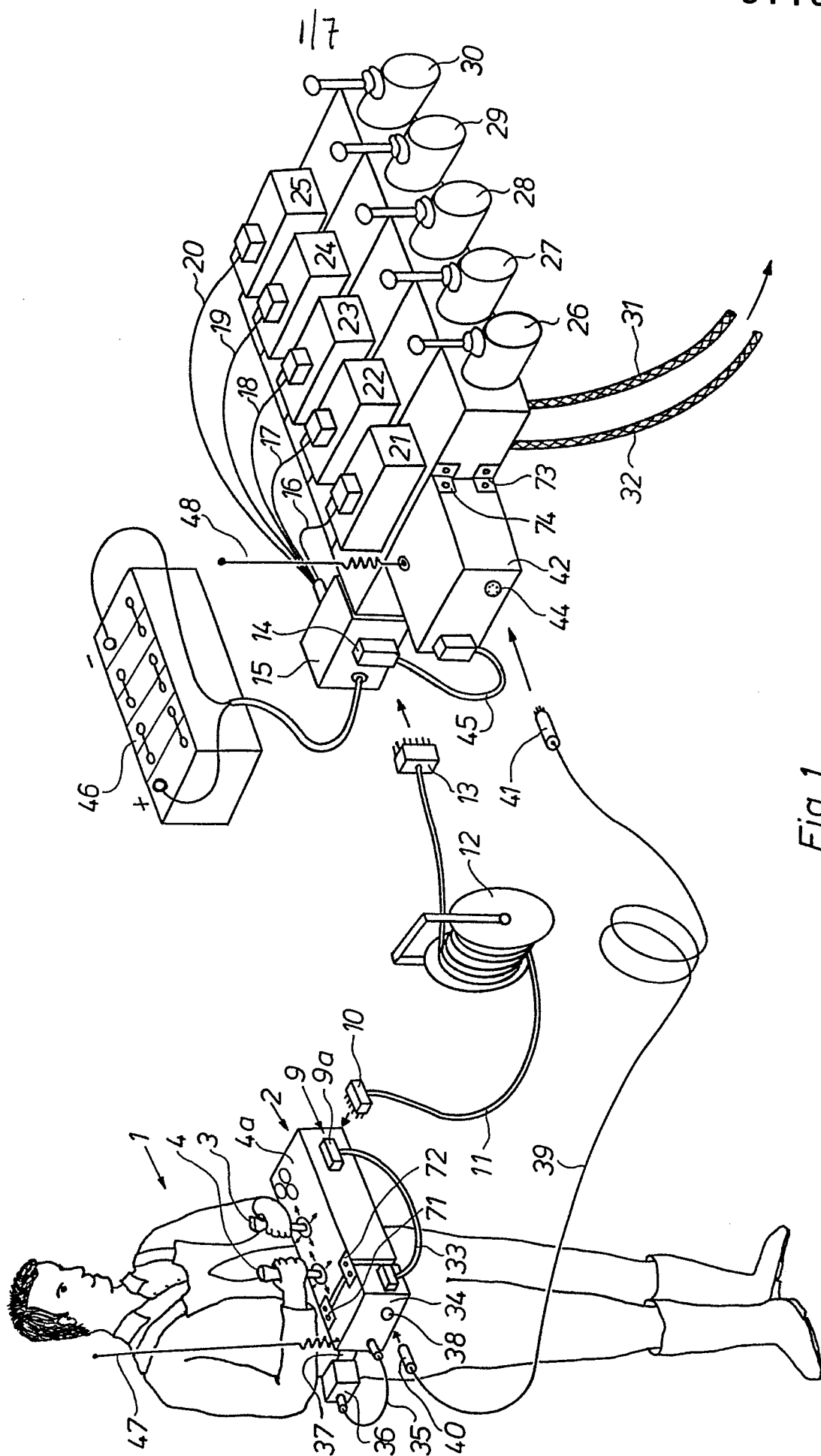


Fig. 1

2/7

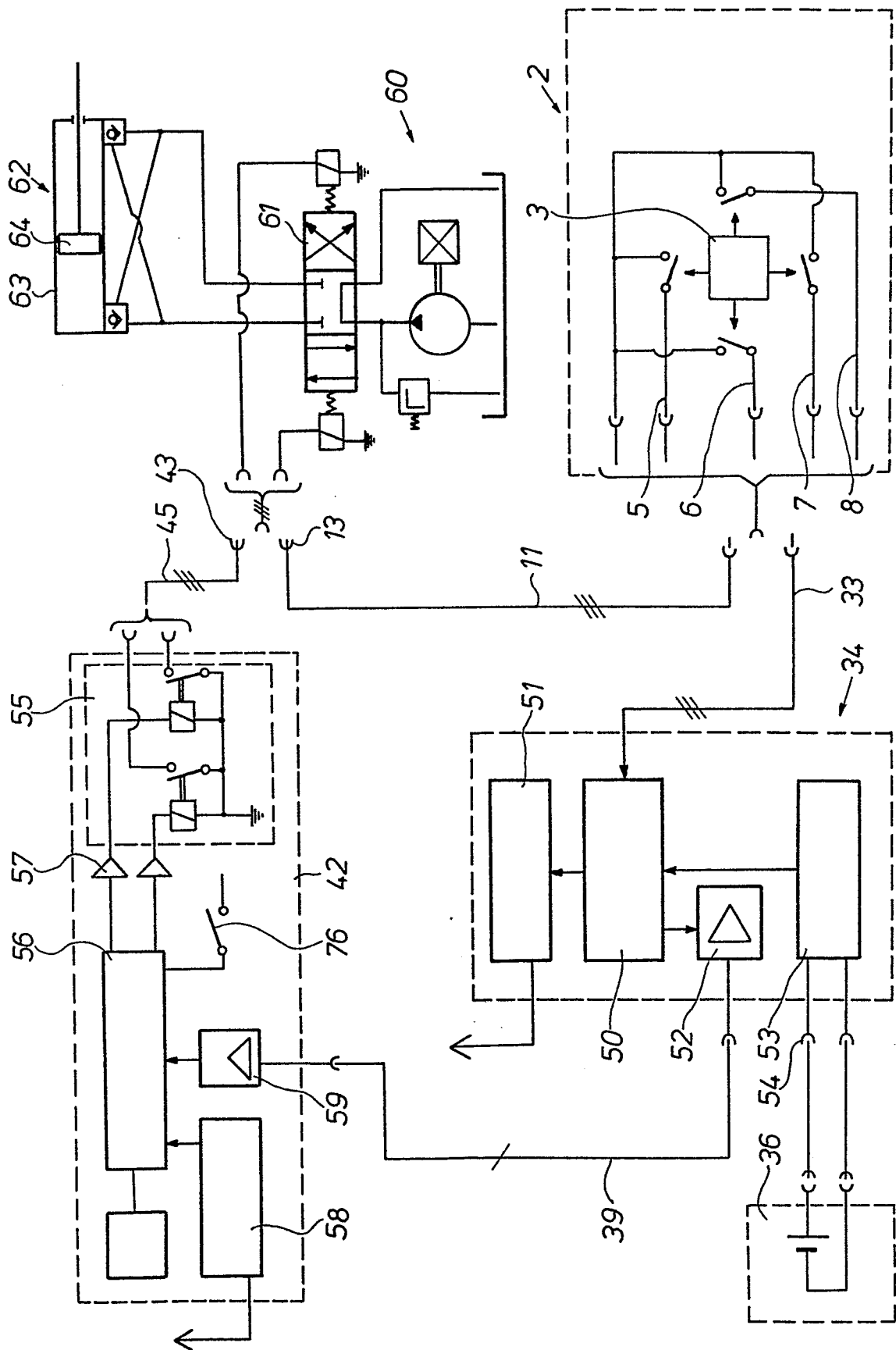
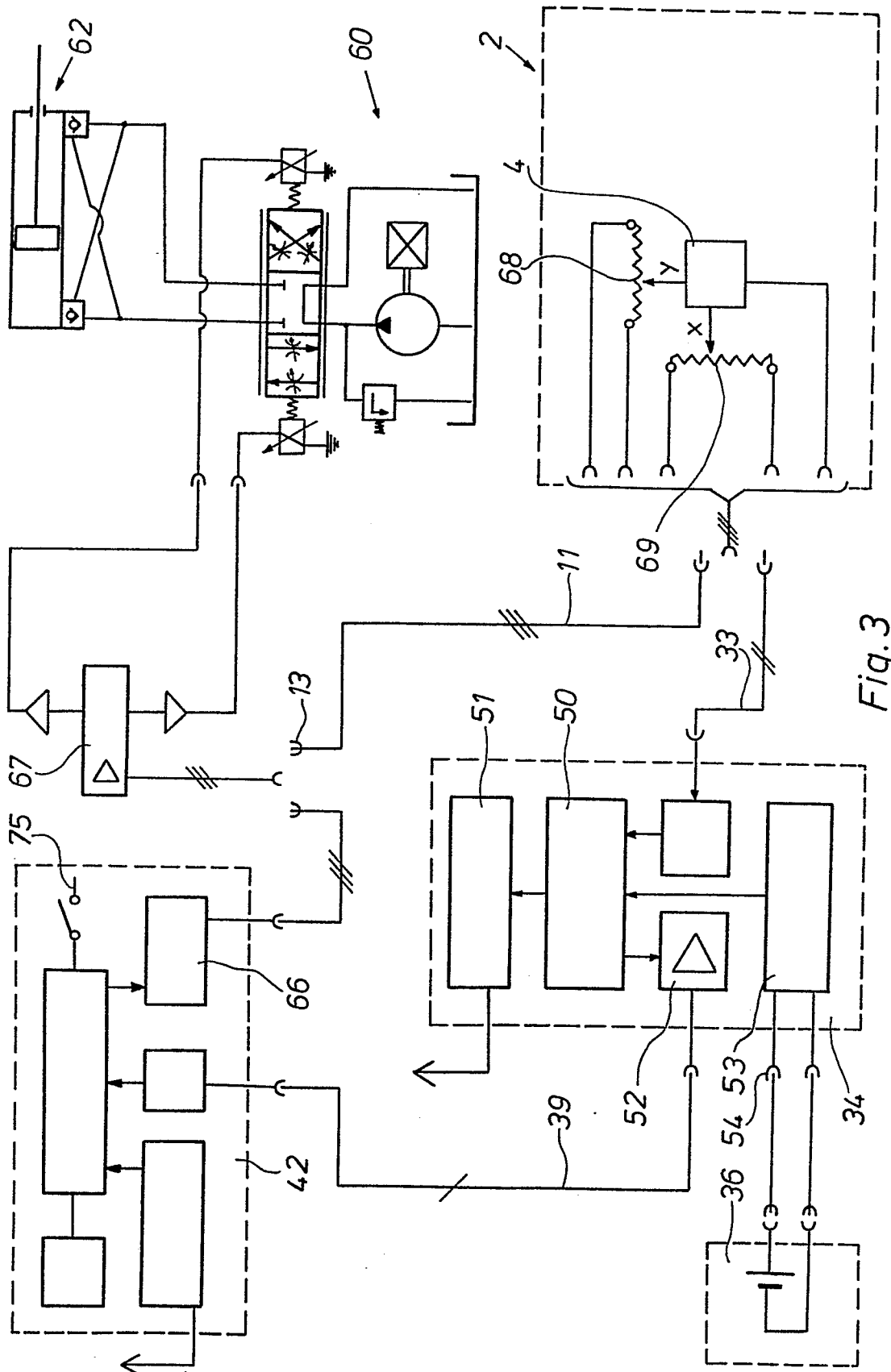


Fig. 2

3/7



4/7

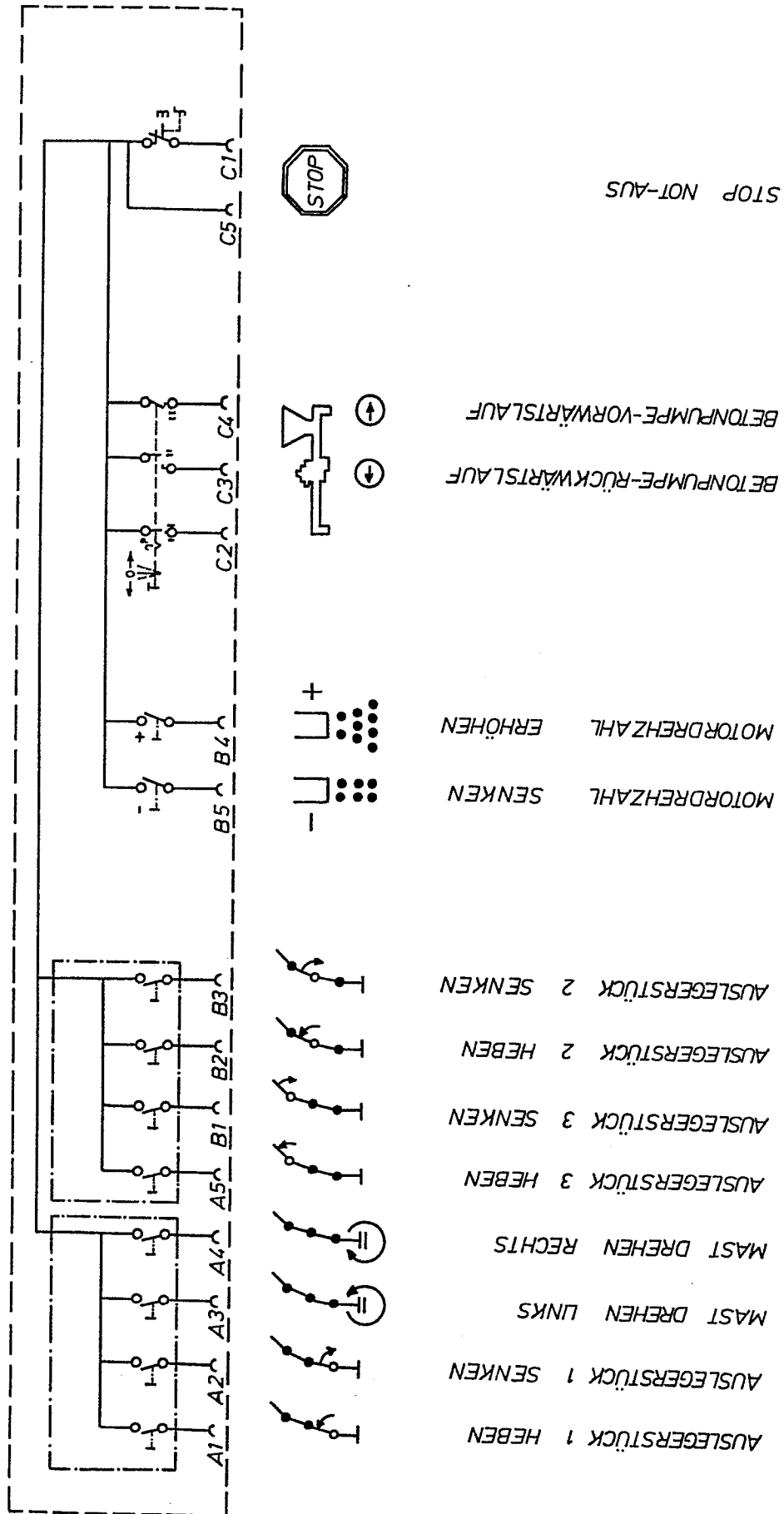


Fig. 4

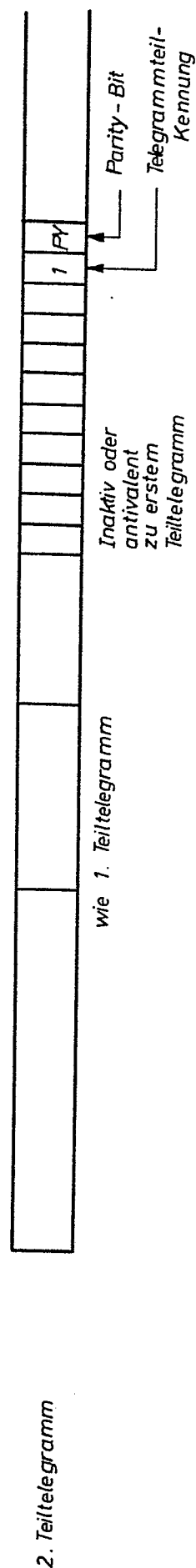
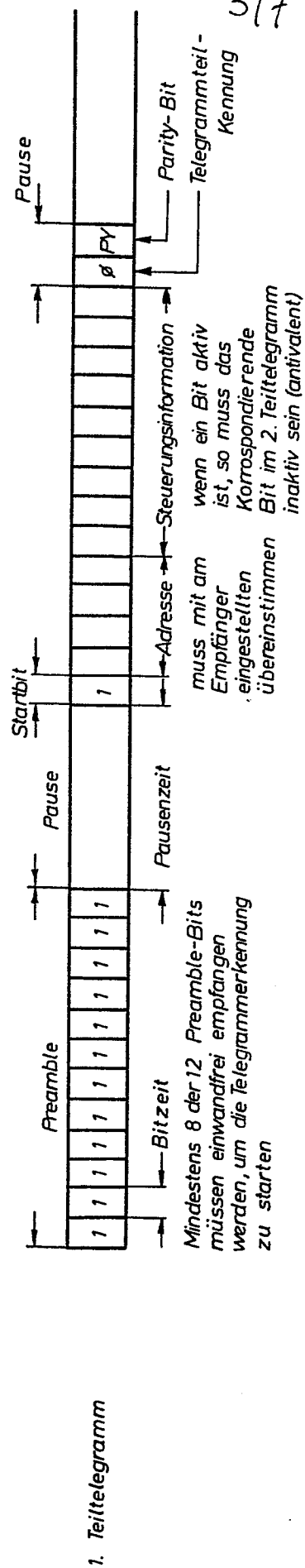


Fig. 5

6/7

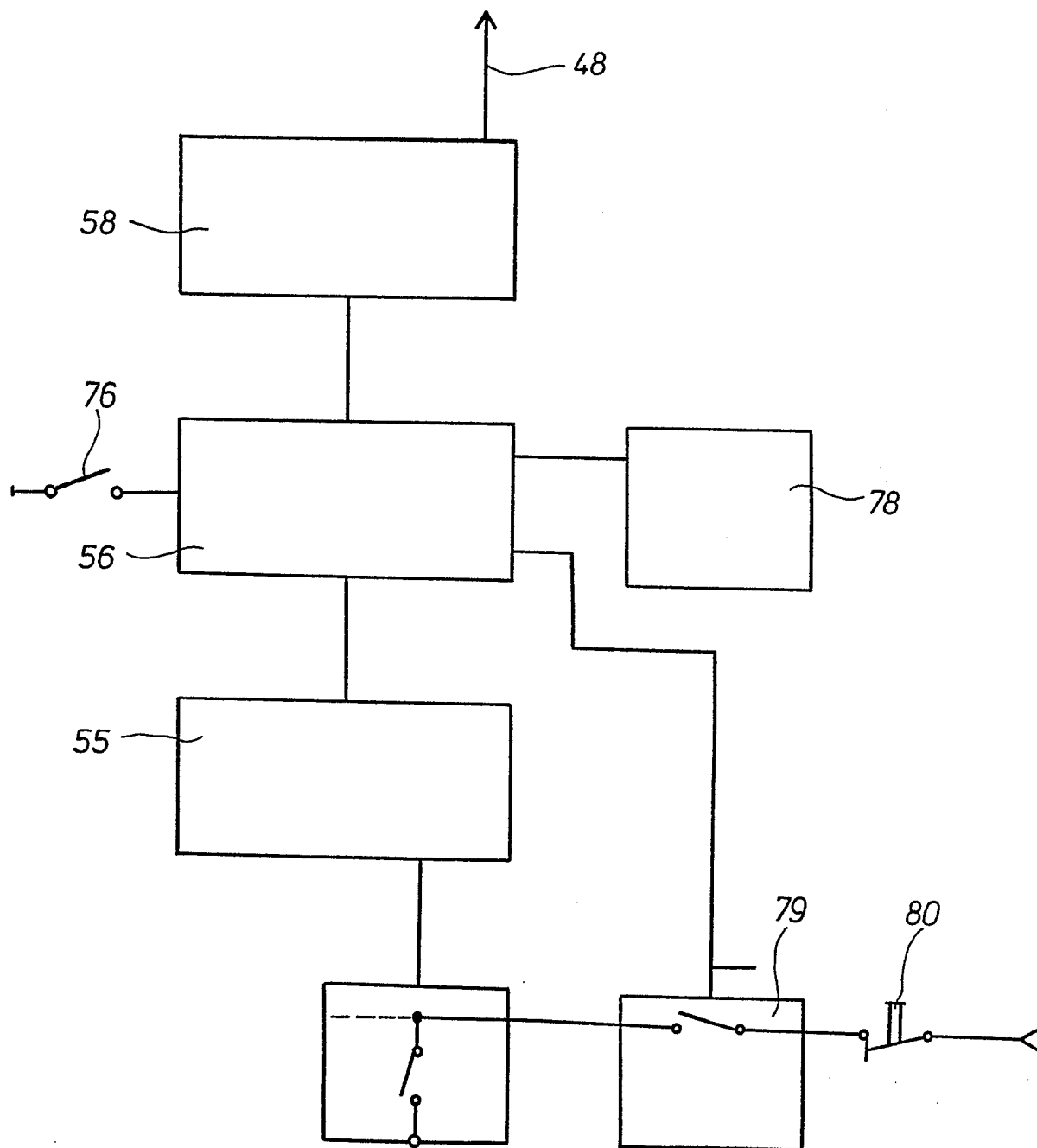


Fig. 6

7/7

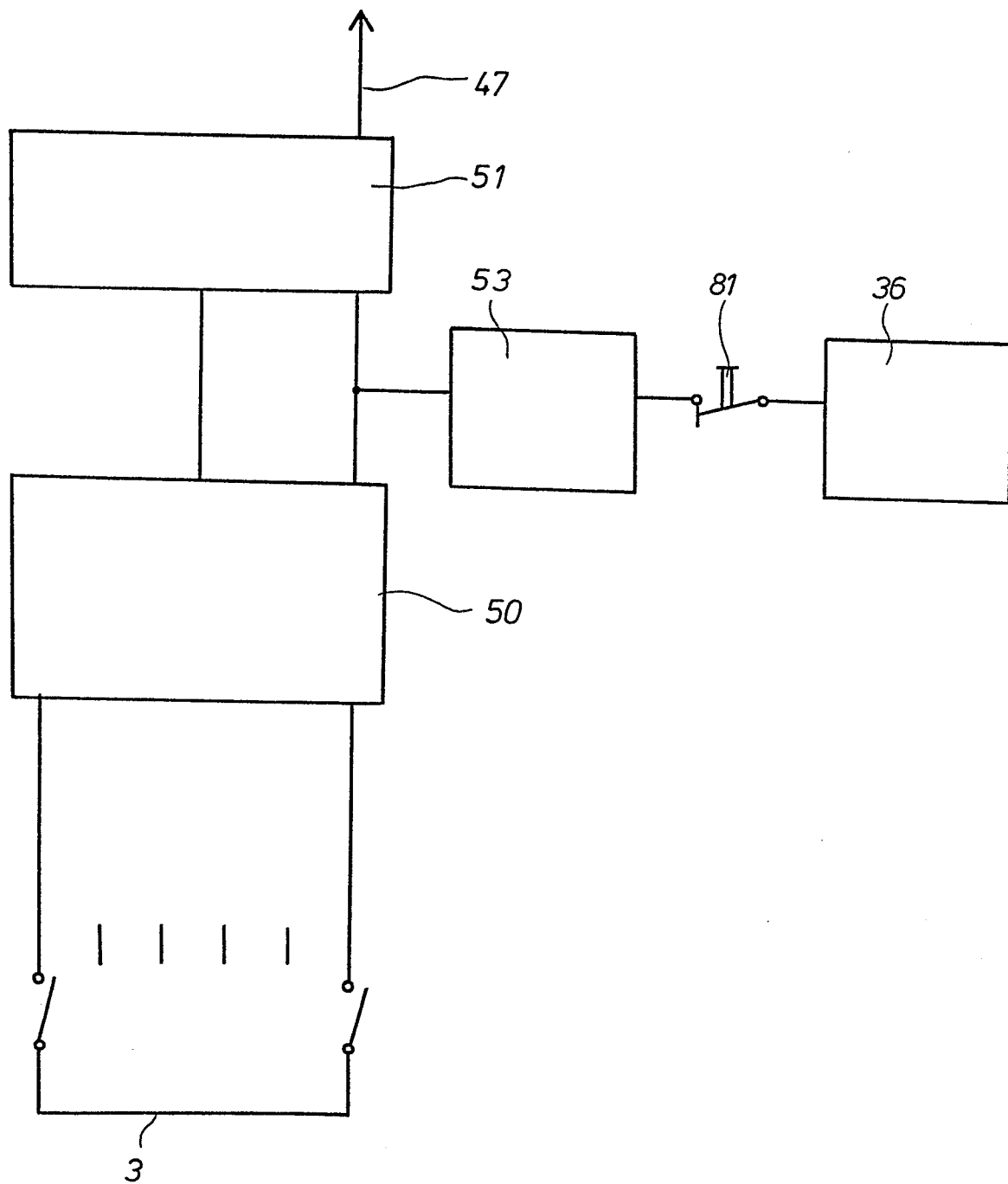


Fig. 7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0113383
Nummer der Anmeldung

EP 83 10 0108

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. *)														
A	DE-A-1 763 235 (HANNING) * Seite 1, Absatz 1 *	1	G 08 C 17/00 C 08 C 23/00														
A	--- DE-A-2 841 533 (STEINBACH) * Seite 5, Zeile 1 - Seite 6, Zeile 18 *	1															
A	--- US-A-4 166 272 (DECK) * Zusammenfassung; Anspruch 1 *	1															
A	--- DE-B-1 116 266 (SIEMENS) * Spalte 1, Zeilen 1-6; Anspruch 1 *	1															
A	--- ELEKTRONIK, Band 30, Nr. 20, Oktober 1981, Seiten 74-76, München, DE. A. RÜTTIGER: "Infrarot-Fernbediensystem mit Mikrocomputer" * Seite 75, linke Spalte, Zeilen 4-22, rechte Spalte, Zeilen 15-25; Figuren 1-3 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. *) G 08 C E 04 G B 61 L														
A	--- MACHINE DESIGN, Band 49, Nr. 25, 10. November 1977, Seiten 133-137, Cleveland, USA R.T. DANN: "Mating fiber optics and hydraulics" * Seite 135, linke Spalte, Zeile 25 - mittlere Spalte, Zeile 1; Seite 136, Figuren 1,2 * --- -/-	2,4															
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 31-08-1983	Prüfer LUBERICHS A.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : mündliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : mündliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : mündliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0113383

Nummer der Anmeldung

EP 83 10 0108

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			Seite 2														
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)														
A	PATENTS ABSTRACTS OF JAPAN, Band 4, Nr. 185 (E-38)[667], 19. Dezember 1980 & JP - A - 55 125 791 (TOKYO DENKI K.K.) 27.09.1980	3															
A	--- TECHNISCHE MITTEILUNGEN AEG-TELEFUNKEN, Band 64, Nr. 4, 1974, Seiten 129-131, Berlin, DE. R. ESCHER: "Funkfernsteuerung mit Datenübertragung" * Seite 129, linke Spalte, Zeile 45 - rechte Spalte, Zeile 2; Seite 130, Absatz 4.1.2 *	1,4															
A	--- DE-A-2 840 417 (LICENTIA) * Seite 8, Zeile 24 - Seite 9, Zeile 14 *	1,4															
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 31-08-1983	Prüfer LUBERICHS A.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : nichtschriftliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : nichtschriftliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : nichtschriftliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	