

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 81106000.3

51 Int. Cl.³: **A 63 H 18/12**

22 Anmeldetag: 30.07.81

30 Priorität: 04.08.80 DE 3029496

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.02.82 Patentblatt 82/6

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB IT NL SE

71 Anmelder: Neuhierl, Hermann, Dr.
Waldstrasse 36
D-8510 Fürth/Bayern(DE)

72 Erfinder: Neuhierl, Hermann, Dr.
Waldstrasse 36
D-8510 Fürth/Bayern(DE)

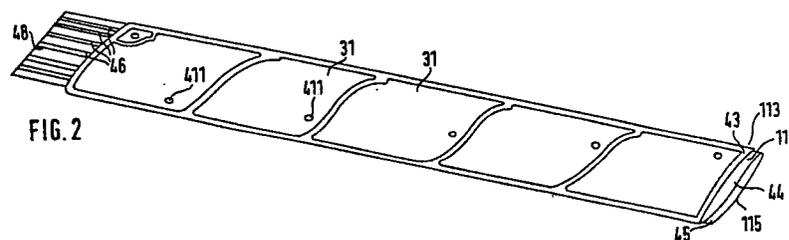
72 Erfinder: Konrad, Horst
Frankenmutherstrasse 12
D-8501 Rosstal(DE)

74 Vertreter: Körber, Wolfhart, Dr. et al,
Patentanwälte Dipl.Ing.H.Mitscherlich,
Dipl.Ing.K.Gunschmann, Dr.rer.nat.W.Körber,
Dipl.Ing.J.Schmidt-Evers Steinsdorfstrasse 10
D-8000 München 22(DE)

54 **Vorrichtung zur Erkennung eines funkferngesteuerten Fahrspielzeugs.**

57 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung mit der ferngesteuerte Fahrspielzeuge identifiziert werden können und mit der es möglich ist, bestimmte Betriebszustände der Fahrspielzeuge abzufragen.

Hierzu ist eine ortsfeste Abfrageeinrichtung vorgesehen, über die oder an der die Fahrspielzeuge entlangfahren. Es wird beim Passieren der Abfrageeinrichtung ein fahrzeugtypisches und/oder betriebszustandstypisches Signal abgegeben bzw. aufgenommen. Es werden verschiedene Möglichkeiten für die Identifizierung wie für die Anzeige der Betriebszustände angegeben.



1 VORRICHTUNG ZUR ERKENNUNG EINES FUNKFERNGESTEUERTEN
FAHRSPIELZEUGEN

5 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Identifizierung eines funkferngesteuerten Fahrspielzeugs, wie sie im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 näher angegeben ist.

10 Funkferngesteuerte Fahrspielzeuge wurden in letzter Zeit in zunehmendem Ausmaß verwendet. Die Fernsteuersysteme wurden immer mehr verbessert, so daß für die maßgebenden Funktionen, insbesondere Lenkung und für
15 die Geschwindigkeit vorwärts und rückwärts, dem Vorbild ähnliche Lenkvorgänge nachvollzogen werden können. Sowohl die Lenkung als auch die Geschwindigkeit ist in vielen Fällen proportional regelbar.

20 Der Bedienungsvorgang bei solchen Fahrspielzeugen erschöpft sich jedoch im Fahren auf einer freien Fläche oder im Fahren auf einem vorher abgesteckten Parcours. Weitere Möglichkeiten sind bis jetzt nicht gegeben, so daß derartige Fahrspielzeuge langweilig werden können.
25

Ein großer Nachteil funkferngesteuerter Fahrspielzeuge gegenüber Fahrspielzeugen von Autorennbahnen besteht darin, daß eine automatische Erkennung derselben bis
30 jetzt nicht möglich war.

Bei Autorennbahnen gibt es demgegenüber viele Möglichkeiten, den Spielreiz zu erhöhen. Dazu zählen Rundenzähler auf mechanischer Basis, Rundenzähler auf elektromechanischer oder elektronischer Basis, in der Fahr-
35



1 bahn vorhandene Erschwernisse und Einrichtungen, die be-
stimmte Fahrbedingungen vorschreiben.

5 So ist z.B. in der Patentanmeldung 2833159 eine Zähllein-
richtung für Autorennbahnen vorgeschlagen worden, durch
die eine Vielzahl von Fahrerergebnissen festgehalten wer-
den kann. Es handelt sich hierbei um die Rundenzahl, die
die beteiligten Fahrzeuge absolviert haben. Die Runden-
10 zahl kann vorgegeben werden, so daß das Gerät nach Er-
reichen der Rundenzahl die gesamte Anlage abschaltet.
Es kann ein Zeitrennen durchgeführt werden, wobei nach
Ablauf der Zeit die Anlage abgeschaltet wird. Es ist
immer feststellbar, welches der beteiligten Fahrzeuge
15 sich an erster oder zweiter Stelle plaziert hat. Die
Anwendung ist nicht nur für zwei, sondern auch für drei
oder vier Fahrzeuge möglich . Es wird auch ein Festhal-
ten der kleinsten Rundenzeit ermöglicht, so daß jeweils
feststellbar ist, welches Fahrzeug einen Rundenrekord
20 aufgestellt hat. Weiterhin ist es möglich, die Geschwin-
digkeit und die maximale Geschwindigkeit der verschiede-
nen Fahrzeuge abzulesen.

In der Patentanmeldung 2939703 wird ein Gerät vorgeschla-
gen, bei dem bestimmte Fahrbedingungen vorgeschrieben
25 werden. Hierbei handelt es sich beispielsweise um Ge-
schwindigkeitsbeschränkungen oder Überholverbote. Die
Einhaltung der Fahrvorschriften wird vom Gerät über-
wacht, wobei im Übertretungsfalle über eine Registrier-
einrichtung Strafpunkte festgehalten werden.

30 Für funkferngesteuerte Fahrspielzeuge, die unabhängig
von einer besonderen, vorgefertigten Rennbahn frei fah-
ren können, z.B. auch auf Plätzen und Wegen, gibt es
solche Geräte zur automatischen Erkennung nicht. Dabei
35 wäre es wünschenswert, auch bei einem frei angelegten



1 Parcours mit funkferngesteuerten Fahrspielzeugen Wett-
rennen oder Geschicklichkeitswettbewerbe fahren zu kön-
nen, zumal bei bahnunabhängigen Fahrspielzeugen das Spiel
der Wirklichkeit sehr nahe kommt, sodaß der Spielwert
5 entsprechend erhöht ist.

Aufgabe der Erfindung ist dementsprechend, eine Vorrich-
tung zur Identifizierung eines funkferngesteuerten Fahr-
spielzeugs und/oder zur Erkennung von Fahrzuständen an-
10 zugeben, die leicht und ohne Mühe auf verschiedenem Un-
tergrund wie z.B. Teppichboden, Pflaster oder Gras ein-
setzbar ist.

Diese Aufgabe wird mit einer im Oberbegriff des Patent-
15 anspruches 1 angegebenen Vorrichtung gelöst, die erfin-
dungsgemäß nach der im Kennzeichen des Patentanspruches 1
angegebenen Weise ausgestattet ist.

Der Spielreiz bei funkferngesteuerten Fahrspielzeugen
20 wird damit erhöht, da zusätzlich zur Möglichkeit einer
bahnunabhängigen Fahrt auch die bei Autorennbahnen be-
kannten Spielmöglichkeiten mit allen Möglichkeiten der
Erfassung gegeben sind. Darüberhinaus können die er-
findungsgemäß ausgestatteten funkferngesteuerten Fahr-
25 spielzeuge nicht nur freifahrend, sondern auch auf vor-
gegebenen Bahnen eingesetzt werden.

Weitere, vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung er-
geben sich aus den Unteransprüchen.
30

Die Erkennung der Fahrspielzeuge und ihrer Betriebszu-
stände erlaubt insbesondere eine Erweiterung des bisher
möglichen Repertoires an Spielregeln, was im folgenden
kurz erläutert werden soll.
35



1 In einer besonderen Ausführungsart wird ein Erkennungs-
streifen verwendet, der aus einem isolierendem Träger-
material, beispielsweise Kunststoffolie, besteht, wobei
auf dieses Trägermaterial beidseitig Metallfolie an be-
5 stimmten Stellen aufmetallisiert ist. Es können auf der
Außenseite Segmente vorgesehen werden, die an eine Strom-
führung angeschlossen werden, die im Inneren eines Fara-
day'schen Käfigs nach außen geführt werden. Die Strom-
führungen können bereits im Faraday'schen Käfig zusammen-
10 gefaßt werden oder auch außerhalb desselben. In diesem
Fall ist lediglich eine Registrierung beim Überfahren
eines bestimmten Fahrzeugs möglich.

Ein wesentlicher Vorteil eines Erkennungstreifens, der
15 auf flexiblem Material, z.B. einer dünnen Folie aufge-
baut ist, besteht darin, daß er mit seiner Form an das
Gelände anpaßbar ist, so kann er z.B. ohne Schwierigkeit
auf welligem Untergrund oder in Mulden gelegt werden.
Dies ist insbesondere dann von Bedeutung, wenn nach der
20 jeweiligen Spielregel besondere Geländeformationen
durchfahren werden müssen.

Die Stromführungen der einzelnen Segmente oder bestimm-
ter Segmentgruppen können jedoch auch getrennt ausge-
25 wertet werden. Dies ermöglicht das automatische Ein-
halten folgender Spielregel:
Beispielsweise wird der mittlere Bereich des Erkennungs-
streifens als zu durchführende Engstelle festgelegt.
Beim Überqueren dieses Bereiches werden die entspre-
30 chenden Stromführungen nicht an eine Registriereinrich-
tung für Strafpunkte angeschlossen. Das Fahrzeug erhält
jedoch Strafpunkte, wenn es den Erkennungstreifen im
größeren Abstand von der festgelegten Engstelle be-
fährt. Die Zahl der Strafpunkte kann mit zunehmendem
35 Abstand von der Engstelle erhöht werden.



1 Es ist auch die umgekehrte Festlegung der Spielregel
möglich. Ein Mittelbereich des Erkennungsstreifens wird
beispielsweise wie bei einer Zielscheibe als Mittelpunkt
festgelegt. Dort gibt es eine maximale Zahl von Gutpunk-
5 ten. Die Anzahl der Gutpunkte wird für die von diesem
Mittelbereich nach außen folgende Bereiche entsprechend
verkleinert.

Die Herstellung des vorgeschriebenen Erkennungsstreifens
10 ist sehr einfach und wirtschaftlich möglich. Die zum
Einsatz kommende Trägerfolie, die auf beiden Seiten ent-
sprechend mit Metallfolie beschichtet wird, wird durch
zwei Falten so übereinander gelegt, daß ein Innenraum
als Faraday'scher Käfig entsteht, während oben der zu
15 befahrende Teil mit Segmenten ausgestattet ist. Die
Stromverbindung der Segmente mit den Stromführungen im
Innenbereich des Faraday'schen Käfigs kann durch Ein-
setzen von Ösen oder durch eine Lötverbindung oder sonst
wie hergestellt werden.

20 Die vorliegende Erkennung wird vorzugsweise eingesetzt,
um das Überfahren eines Fahrzeugs festzustellen und das
Fahrzeug zu "erkennen". Auf diesem Weg ist es möglich,
einen Rundenzähler anzusteuern. Auch eine Zähleinrich-
25 tung nach Patentanmeldung 2833159 ist verwendbar, so
daß im vorliegenden Fall alle mit diesem Gerät bei Auto-
rennbahnen vorhandenen Möglichkeiten auch bei funkfern-
gesteuerten Fahrzeugen vorliegen.

30 Im Rahmen einer anderen Erkennung ist es auch möglich,
das Fahrzeug selbst zu erkennen und gleichzeitig die
Geschwindigkeit zu bestimmen, mit der das Fahrzeug den
Erkennungsstreifen überfährt. Dies wird gegeben durch
das Vorsehen von wenigstens zwei Punkten am Fahrzeug,
35 die auf den Erkennungsstreifen einwirken. Durch die Mes-



1 sung der Zeit, die zwischen den beiden Impulsen ver-
streicht, kann gleichzeitig die Geschwindigkeit bestimmt
werden.

2

5 Die Geschwindigkeit des Fahrzeugs kann auch dadurch er-
mittelt werden, indem an der Antriebsachse oder auch
am Getriebe ein Generator angeordnet wird, der eine
der Umdrehungszahl entsprechende Frequenz erzeugt.
Dieses frequente Signal kann von der Abfrageeinrich-
10 tung aufgenommen und in der Auswertungsschaltung in
eine Geschwindigkeitsanzeige umgesetzt werden.

Es ist auch möglich, am Fahrzeug drei Punkte vorzusehen,
von denen die für die Erkennung notwendige Aktivität aus-
15 geht. Im einfachsten Fall handelt es sich hierbei um
ein Dreieck. Der erste Punkt ergibt den ersten Impuls,
während die nun folgenden beiden Punkte zwei weitere
Impulse ergeben. Je nach Abstand der beiden Punkte und
je nach dem Winkel, mit dem das Fahrzeug den Erkennungs-
20 streifen befährt, wird nun ein bestimmtes Zeitmuster ge-
geben, das auch die Möglichkeit schafft, den Winkel,
mit dem das Fahrzeug den Erkennungstreifen befährt,
zu bestimmen. Hierdurch ergeben sich weitere Spielmö-
glichkeiten. Es kann beispielsweise vorgeschrieben wer-
25 den, daß das Fahrzeug auf einen hinter dem Erkennungs-
streifen liegenden Punkt zufährt.

Wenn dies der Fall ist, so würde das Fahrzeug, wenn es
beim Überfahren des Erkennungstreifens einen Schuß ab-
30 feuern würde, das Ziel treffen. Es ist möglich, diesen
Gesichtspunkt auszuwerten und bei einwandfreier Lösung
der Aufgabe Gutpunkte zu verteilen, die nach Fahrzeugen
getrennt von Zählern registriert werden. Der Spielvor-
gang kann dann als Gangsterjagd, als Kriegsspiel oder
35 als Manöver von Militärfahrzeugen mit Zielschießen be-



1 zeichnet werden.

Weiterhin besteht die Möglichkeit, im Rahmen des Erken-
nungsstreifens nicht nur festzuhalten, daß ein bestimm-
5 tes Fahrzeug diesen befährt. Über ein oder mehrere zu-
sätzliche Merkmale, beispielsweise weitere Lampen am
Fahrzeugboden, kann ein bestimmter Fahrzustand erkannt
werden. Hierbei handelt es sich um einen Aus- und Ein-
vorgang, beispielsweise Ein- oder Ausschalten der Lam-
10 ten, Einschalten einer Hupe an einer bestimmten Stelle.

Bei Fahrzeugen mit weiteren Funktionen, beispielsweise
Baufahrzeugen oder Militärfahrzeugen, können weitere
Vorgänge kontrolliert werden, beispielsweise Einrich-
15 tung der Kanone auf der rechten oder linken Seite, Ein-
richtung eines Auslösers auf der rechten oder linken
Seite usw. Es wird stets die Einhaltung einer bestimm-
ten Fahrvorschrift, beispielsweise mit oder ohne Licht,
überwacht werden und dem Fahrer ein Gutpunkt oder ein
20 Strafpunkt gegeben werden, der die vorliegende Bedin-
gung erfüllt oder nicht erfüllt.

Im folgenden wird nun die Erfindung anhand der in den
Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele beschrieben
25 und näher erläutert.

Es zeigen:

- die Fig. 1 bis 3 einen folienartig ausgebildeten Kon-
taktstreifen zur Aufnahme von Signa-
30 len
Fig. 4 ein Fahrspielzeug mit einem Schleif-
kontakt als Signalgeber
Fig. 5 eine Abfrageeinrichtung mit Auswer-
tungsschaltung,
35 Fig. 6 eine weitere Abfrageeinrichtung



- 1 Fig. 7 und 8 eine Fahrspielzeug mit induktiv wirkendem Signalgeber
- Fig. 9 eine Abfrageeinrichtung für induktiv wirkende Signalgeber
- 5 Fig. 10 einen von außen schaltbaren Signalgeber
- Fig. 11 eine Abfrageeinrichtung mit Auswertungsschaltung
- Fig. 12 und 13 Signalgeber für eine Abfrageeinrichtung nach Fig. 11
- 10 Fig. 14 und 15 weitere Abfrageeinrichtungen mit Auswertungsschaltung
- Fig. 16 bis 18 Einzelheiten einer Auswertungsschaltung
- 15 Fig. 19 die Signalfolge in einer Auswertungsschaltung nach Fig. 16
- Fig. 20 ein Fahrzeug mit 3 Signalgebern
- Fig. 21 eine Anordnung zur Erkennung der Fahrtrichtung
- 20 Fig. 22 ein Fahrzeug mit einem Signalreflektor
- Fig. 23 eine weitere Abfrageeinrichtung mit einem Fahrspielzeug
- Fig. 24 und 25 eine Ausführungsart der Einrichtung nach Fig. 23
- 25 Fig. 26 bis 29 eine weitere Anordnung zur Identifizierung von Fahrzeugen
- Fig. 30 bis 32 eine Abfrageeinrichtung mit Solarelementen und ein entsprechend ausgebildetes Fahrspielzeug
- 30 Fig. 33 eine optische Erkennungsvorrichtung
- Fig. 34 bis 37 Anordnung zur Anzeige und Erfassung von Betriebszuständen eines Fahrspielzeugs
- 35 In den Fig. 1, 2 und 3 wird ein Erkennungstreifen

1 dargestellt. Er besteht aus einer Trägerfolie 4, auf der
beidseitig eine Metallisierung aufgebracht ist. Auf der
ersten Seite 41 der Trägerfolie 4 sind aus der Metal-
15 lisierung einzelne Kontaktsegmente 31 in einem ersten
Abschnitt 43 gebildet, in einem benachbarten Abschnitt
44 Anschlußbahnen 46 für diese Kontaktsegmente 31, wäh-
rend der dritte Abschnitt 45 metallfrei ist. Die zwei-
te Seite 42 der Trägerfolie 4 ist ganzflächig mit
10 einer Metallschicht 421 bedeckt mit Ausnahme von ösen-
förmigen Aussparungen 47 im Bereich der Leiterbahnen-
den 49 (vgl. Fig. 3).

In Fig. 1 sind die Kontaktsegmente 31 aus elektrisch
leitendem Material auf der Folie aufgebracht. Auf der
15 gleichen Seite befinden sich noch Leiterbahnen 46, die
ebenfalls aus einer Metallschicht aufgebaut sind. An
einem Ende 49 der Leiterbahnen 46 gehen dieselben in
ösenförmige Einfassungen 491 über. In der Mitte der
ösenförmigen Einfassung 491 ist die Folie 4 mit einer
20 Bohrung versehen. Das andere Ende der Leiterbahn 46 ist
als Steckanschluß 48 aufgebaut, daß dort ein Leiter-
platten-Randstecker eingeschoben werden kann, damit
die Impulse weitergeleitet werden können. Der Erkennungs-
streifen aus Papier oder Trägerfolie 4 wird nun durch
25 die Falte 405 - 406 übereinander gelegt.

Auf der anderen Seite ist der Erkennungstreifen gemäß
Abbildung 1 ganz mit elektrisch leitendem Material be-
deckt. Die ösenförmigen Einfassungen 491 sind erkenn-
bar. Um diese herum befindet sich auf der zweiten Seite
30 der Folie in dem leitenden Material 421 eine ösenförmige
Aussparung 47. Die in den Kontaktsegmenten 31 vor-
handenen Bohrungen 411 sind auf der Seite gemäß Abbil-
dung 1 ebenfalls mit ösenförmigen Aussparungen 412 ver-
sehen. Durch die Falten 405 - 406 werden nun die drei
35 Teile des Erkennungstreifens 43, 44, 45 übereinander



1 gebracht.

Die Elektrische Verbindung von den auf der Oberseite befindlichen Kontaktsegmenten 31 zu den Stromführungen wird durch Einsetzen 73 von Nieten 422 oder einer anderen leitenden Verbindung hergestellt.

Die Niete kann auch so ausgebildet sein, daß sie an der Ober- und Unterseite elektrisch leitend ist, jedoch nicht an der Seitenflanke. Beispielsweise kann über
10 eine aus Metall hergestellte Öse eine Hülse aus nicht leitendem Material aufgeschoben werden. Dann wird der Metallbelag im Bereich des Kontaktsegments 31 mit der ösenförmigen Einfassung 491, die mit einer Stromführung
15 leitende Verbindung mit der Metallbeschichtung auf der Seite gemäß Abbildung 1 hergestellt wird. Die ösenförmige Aussparung 47 u. 412 kann so weggelassen werden.

Abbildung 2 zeigt den Erkennungstreifen in lose zusammengelegter Form durch (nicht dargestellte) Stifte verbunden. An den Seiten kann eine Verbindung der einzelnen Teile 43, 44, 45 durch einen Streifen oder durch Verschweißen hergestellt sein.

25 Um zu erkennen, daß ein Fahrzeug über den Kontaktierungstreifen gefahren ist, muß entweder vom Fahrzeug aus eine Information auf die Kontaktfläche 31 übertragen werden, oder das Fahrzeug schließt mittels eines entsprechend breiten Schleifers 21 zwei benachbarte Kontaktflächen 31 kurz. Im ersteren Fall (Abb. 4) genügt
30 es, den Schleifer 21 einfach mit dem Fahrmotoranschluß zu verbinden. Bei verschieden breitem Schleifer 21 geraten die Motorstörimpulse an eine verschiedene Anzahl von Kontaktsegmenten 31, was zur Identifizierung des
35 Fahrzeugs geeignet ist (dazu weiter unten). An die



1 Kontaktsegmente 31 ist dann über den Leiterplattenrand-
stecker/⁴⁸ lediglich eine entsprechende Anzahl Wechsel-
spannungsverstärker mit nachfolgender Gleichrichtung
zu schalten.

5

Sobald das Fahrzeug mit dem Schleifer 21 die Kontaktflä-
che 31 berührt, gelangen Motorstörimpulse an den ent-
sprechenden Wechselspannungsverstärker, werden hier
verstärkt und am Schluß so gleichgerichtet und inte-

10 griert, daß ein Impuls für die weitere Auswertung (z.B.
Punkte) abgenommen werden kann.

In dem in Fig. 5 dargestellten Falle sind die Kontakt-
segmente 31 mit Spannungsteilerwiderständen 34 verbun-
15 den. Parallel zu den Spannungsteilerwiderständen 34 lie-
gen z.B. Differenzverstärker 39, die dann einen Aus-
gangsimpuls liefern, wenn durch den Schleifer 21 des
Fahrzeugs zwei benachbarte Kontaktsegmente 31 mitein-
ander kurzgeschlossen werden. Um ein Kurzschließen zwei-
20 er benachbarter Kontaktflächen durch den Schleifer 21
sicherzustellen, sind die Kontaktsegmente 31 rautenför-
mig ausgebildet (vgl. Fig. 5).

Eine weitere Möglichkeit zur Identifizierung eines
25 Fahrspielzeugs besteht darin, daß die Oszillatorfrequenz
der Fernsteuerung des jeweiligen Fahrspielzeugs auf
eine Kontaktbürste o.ä. gegeben wird und bei Überfah-
ren einer Kontaktfläche 31 an diese übertragen wird.
Zwischen der Kontaktfläche 31 und Erdpotential oder
30 einem die Kontaktfläche 31 umgebenden Rahmen 301 fällt
dann ein Signal an, das in einem se-
lektiven Detektor 76 aufgenommen und weiterverarbeitet
wird (vgl. Fig. 6). Die Oszillatorfrequenz kann z.B. da-
durch an die Kontaktbürste gegeben werden, daß zw-
35 ischen der Empfangsantenne des Fahrspielzeugs und der



1 Kontaktbürste ein aktives Filter geschaltet ist, wel-
ches die fahrzeugtypische Oszillatorfrequenz aus dem An-
tennensignal ausfiltert, verstärkt und an die Kontakt-
bürste weiterleitet. Dieses Filter stellt dann den Ge-
5 nerator für die fahrzeugtypische Frequenz dar.

Jedem im Fahrbetrieb beteiligten Fahrzeug ist ein
Empfangskanal zugeordnet, so daß beim Überfahren der
Fläche am Ausgang des mehrkanaligen Empfängers ein
10 Impuls zur weiteren Verarbeitung wie z.B. Rundenzahlen,
Geschwindigkeitsmessung, Zuteilung von Strafpunkten
usw. abgenommen werden kann.

Der umgebende Rahmen 301 dient gleichzeitig zur Ab-
15 schirmung der Kontaktfläche 31 von Fremdsignalen.

Werden zur Erkennung des Fahrzeugs typische frequente
elektromagnetische Signale eingesetzt, die in dem Fahr-
zeug selbst erzeugt oder (selektiv) verstärkt werden,
20 so ist auch eine kontaktfreie Erkennung möglich. Hierzu
wird das im Generator 72 erzeugte Signal auf eine am
Fahrzeugboden angebrachte Spule 73 gegeben (Fig. 7.
Die Abfrageeinrichtung weist eine Empfangsspule 71 auf,
die das Signal bei Überfahren des Fahrzeugs empfängt
25 und an die Auswertungsschaltung weitergibt. Diese Em-
pfungsspule 71 kann ebenfalls als schichtförmige Lei-
terbahn auf einer Trägerfolie ausgebildet sein. Die
Auswertungsschaltung ist entsprechend der zu Fig. 6
bereits beschriebenen Schaltung aufgebaut.

30 Überfährt ein Fahrzeug die Induktionsschleife , so
erzeugt dieses in ihr eine Spannung mit der fahrzeug-
eigenen Frequenz. Diese wird im mehrkanaligem Empfangs-
teil 76 wieder selektiv verstärkt, gleichgerichtet und
35 nochmals verstärkt und am Ausgang steht wieder ein dem



1 entsprechenden Fahrzeug zugeordneter Impuls.

Umgekehrt ist auch möglich, die in der Fahrbahn befindliche Spule 71 als Induktionsspule zu betreiben und mit
5 einem Sendesignal zu beaufschlagen. Im Fahrzeug ist am Boden ein Resonanzkreis mit fahrzeugtypischer Resonanzfrequenz eingebaut, d.h. der Oszillator in Fig. 7 ist durch eine Reaktanz 75 ersetzt und der Oszillator ist an die Spule 71 angeschlossen (Fig. 8).

10

Fig. 9 zeigt eine solche Erfassung mit Erkennung von Fahrzeugen mittels aktiver Induktionsschleife 71. Diese Induktionsschleife 71 kann auch wieder als dünne Folie mit Cu-Bahnen ausgeführt sein. Das Maß a ist die Fahrbahnbreite. In den Generatoren 721 - 725 werden unterschiedliche Frequenzen erzeugt und beispielsweise über Widerstände gemeinsam der Induktionsschleife 71 zugeführt. Beim Überfahren der Induktionsschleife 71 saugt der Resonanzkreis 76 die Energie mit gleicher Frequenz aus der Induktionsschleife ab. An der Induktionsschleife 71 ist gleichzeitig eine mehrkanalige Detektoreinrichtung 76 angeschlossen. Diese besteht aus selektiven Verstärkern mit anschließender Gleichrichtung und nachgeschaltetem Wechselspannungsverstärker. Be-
20 findet sich kein Fahrzeug im Bereich der Induktionsschleife, so stehen die einzelnen Spannungen unterschiedlicher Frequenz mit normaler Amplitude an den selektiven Verstärkern und somit auch ein entsprechendes Gleichspannungssignal nach der Gleichrichtung.
30 Überfährt nun ein Fahrzeug die Induktionsschleife, so verringert sich die Amplitude der fahrzeugspezifischen Frequenz, während die Amplituden der anderen Frequenzen unverändert bleiben. Die Gleichspannung nach der Gleichrichtung verringert sich. Diese Gleichspannungsänderung wird so kräftig verstärkt, daß am Aus-
35



1 gang ein für die weitere Auswertung brauchbarer Impuls
ansteht. Der Kondensator 77 kann wertmäßig umgeschaltet
oder ausgewechselt werden, so daß stets gewährleistet
wird, daß die Fahrzeuge unterschiedliche Resonanzfre-
5 quenzen aufweisen.

Bei den Ausführungsformen, bei denen mittels einer oder
mehrerer Kontaktbürsten oder Kontaktschleifern Signale
auf einen Kontaktstreifen übertragen oder Kontakte über-
10 brückt werden sollen, ist es zu Verringerung des Ver-
schleißes vorteilhaft, die Kontaktbürsten oder Kontakt-
schleifer erst in oder unmittelbar vor der Abfrageein-
richtung nach unten in ihre Arbeitsstellung zu bringen.
Eine Anordnung, die diesem Zweck genügt, ist in Fig. 10
15 dargestellt.

Fig. 10 zeigt die Anbringung eines Schleifers 21 unter
dem Fahrzeug 1, der nur, wenn er benötigt wird, also
an der von den Kontaktsegmenten 31 gebildeten Abtast-
20 stelle, Berührung mit dem Untergrund hat. Er kann also
während der anderen Fahrzeit nicht verschleifen.

Der Schleifer 21 ist hier als voneinander isolierter
Doppelkontakt ausgeführt. Mit der Zugfeder 29 wird er
25 normalerweise hochgehalten, so daß keine Bodenberührung
stattfindet und er daher nicht verschleifen kann. Im
Innern des Doppelkontaktes ist ein Dauermagnet 28 so
angebracht, daß er beim Überfahren der Abtaststelle
nach unten gezogen wird, da die Abtaststelle selbst
30 oder ihre unmittelbare Umgebung weichmagnetisches Ma-
terial, z.B. Stahlblech, aufweist. Gleichzeitig mit
dem Magnet 28 wird auch der Doppelkontakt auf die
Abtaststelle gedrückt und somit die am Doppelkontakt
anstehende fahrzeugtypische Wechselspannung übertragen.
35 Die Wechselspannung wird im Generator 72 erzeugt.



1 Unmittelbar vor der eigentlichen Abtaststelle ist noch
ein Blechstreifen 17 montiert, der dafür sorgt, daß der
Magnet 28 den Doppelkontakt rechtzeitig nach unten zieht,
so daß die Kontaktierung an der Abtaststelle sicherge-
5 stellt ist.

Die Verarbeitung des übertragenen Fahrzeugsignals er-
folgt wie bereits beschrieben.

10 Ergänzend ist darauf hinzuweisen, daß natürlich der
Magnet auch in der zu überfahrenden Stelle eingebaut
sein und daß an dem Schleifkontakt ein Weicheisenteil
angebracht sein kann. Die Wirkungsweise ist die gleiche.
Ferner kann statt eines Permanentmagneten ein Elektro-
15 magnet eingesetzt werden. Schließlich kann auf die be-
schriebene Weise auch ein Magnetschalter, z.B. ein
Reed-Kontakt, betätigt und auf diese Weise ein Signal
erzeugt oder unterbrochen werden.

20 Im folgenden wird nun eine Anordnung beschrieben, bei
der die Erkennung des Fahrzeugs dadurch erfolgt, daß
ein Schleifkontakt mit fahrzeugspezifischem Durchmes-
ser oder eine Anzahl aus zwei oder mehreren Kontakt-
stellen des Fahrzeugs mit fahrzeugtypischem Abstand
25 an einer Anordnung von Kontaktsegmenten eine entspre-
chende - fahrzeugtypische - Anzahl solcher Kontaktseg-
mente überbrückt.

Bei allen nach folgenden Beispielen wurde wegen der
30 Übersichtlichkeit von vier zu unterscheidenden Fahr-
zeugen ausgegangen. Die Lösungen sind jedoch so kon-
zipiert, daß wesentlich mehr Fahrzeuge durch die Er-
kennung unterschieden werden können.

35 Bei der Lösung in Fig. 11 besteht die Ziellinie aus



1 zwei parallel verlaufenden Kontaktreihen 32,33. Die
linke Kontaktreihe 32 ist über Widerstände 34, die alle
den gleichen Wert aufweisen, mit einem Pol einer kon-
stanten Spannungsquelle 36 verbunden. Die rechte Kon-
5 taktreihe 33 ist in einzelne Gruppen aufgeteilt. Die
einzelnen Kontakte 312 dieser Gruppen sind elektrisch,
miteinander kurzgeschlossen und werden einzelnen Spitzen-
spannungsvoltmetern 37 zugeführt. Die Widerstände 35
sind die Meßwiderstände.

10

An der Unterseite der verschiedenen Fahrzeuge werden
Kontaktscheiben 21 mit verschiedenen Durchmessern, an-
gebracht (Fig. 12). Werden Kontaktscheiben verwendet,
ist es günstig, als Fahrbahnkontakte in der Fahrbahn
15 Kontaktbürsten zu verwenden. Anstelle von Kontaktschei-
ben können auch einzelne Kontakte 211, 212 angebracht
sein, die leitend miteinander verbunden sind (Fig. 13).

Die Durchmesser der Kontaktscheiben sind immer so ge-
20 wählt, daß z.B. folgende Überbrückungen stattfinden,
wenn ein Fahrzeug die Kontaktstelle überfährt.

	Fahrzeug A	1 oder 2
	Fahrzeug B	3 oder 4
25	Fahrzeug C	5 oder 6
	Fahrzeug D	7 oder 8

Das bedeutet, daß je nach dem Fahrzeugtyp eine unter-
schiedliche Anzahl von Kontakten 311 der linken Reihe
30 32 mit Kontakten 312 der rechten Reihe 33 verbunden
werden. Damit fließt ein Strom mit einer fahrzeugtyp-
ischen Größe auf die jeweilige Kontaktgruppe der rech-
ten Reihe 33 und dadurch fällt am Meßwiderstand 35
eine fahrzeugtypische Spannung (Spitzenspannung) ab.
35 Dadurch ergeben sich entsprechende (Spitzen-)Spannun-



1 gen an den Meßwiderständen 35 nach folgender Formel:

$$5 \quad U = \frac{n \times R_{35}}{R_{34} + n R_{35}} \times U_{\text{const.}}$$

wobei n die Anzahl der Überbrückungen bedeutet.

10 Es ergibt sich also für jedes Fahrzeug ein ganz typischer Spitzenspannungswert an dem Meßwiderstand 35.

Der Spitzenspannungsmesser 37 hat an seinem Ausgang eine Auswerteschaltung 5, so daß eine bestimmte gemessene Spitzenspannung einen Ausgangsimpuls auf den
15 Ausgangsleitungen A, B, C oder D zur Folge hat.

Da zwei oder mehr Fahrzeuge gleichzeitig die Ziellinie passieren können, werden die rechten Fahrbahnkontakte 312 in Gruppen unterteilt. Dadurch wird vermieden, daß
20 zwei Fahrzeuge gleichzeitig Spannung an ein und denselben Spitzenspannungsmesser 37 legen, was zu einer Fehlererkennung führen würde.

Fig. 14 zeigt eine recht ähnliche Erkennungsart. Alle
25 Fahrbahnkontakte 31 sind miteinander über Spannungsteilwiderstände 34 verbunden. Am Ende des Spannungsteilers liegt der Meßwiderstand 35 an dem wieder ein Spitzenspannungsmesser 37 angeschlossen ist. Die Fahrzeuge sind ebenfalls wieder durch Kontaktscheiben bzw.
30 Kontaktbürsten verschiedenen Durchmessers unterscheidbar gekennzeichnet (codiert). Je nach Kontaktscheibendurchmesser wird eine entsprechend große Anzahl von Spannungsteilerwiderständen 34 überbrückt. Entsprechend stellt sich eine für das Fahrzeug typische Spannung am Widerstand 35 ein und löst einen zugeordneten
35



1 Impuls am Ausgang aus.

In dem nachfolgenden Beispiel wurden die Scheibendurchmesser so gewählt, daß

5	Fahrzeug A	2
	Fahrzeug B	4
	Fahrzeug C	5
	Fahrzeug D	8

10
Fahrbahnkontakte überbrückt.

In der Tabelle sind alle Kombinationen aufgeführt, wenn zwei, drei oder vier Fahrzeuge gleichzeitig die Ab-
15 tastlinie überfahren.

	Fahrzeug	Überbrückungen	Gesamtüberbrückungen
	A	2	= 2
20	B	4	= 4
	C	5	= 5
	A + B	2 + 4	= 6
	A + C	2 + 5	= 7
	D	8	= 8
25	B + C	4 + 5	= 9
	A + D	2 + 8	= 10
	A + B + C	2 + 4 + 5	= 11
	B + C	4 + 8	= 12
	C + D	5 + 8	= 13
30	A + B + D	2 + 4 + 8	= 14
	A + C + D	2 + 5 + 8	= 15
	B + C + D	4 + 5 + 8	= 17
	A + B + C + D	2 + 4 + 5 + 8	= 19

35 Die Tabelle zeigt, daß bei jeder möglichen Kombination

- 1 von einzeln oder parallel über die Ziellinie fahrenden
Fahrzeugen sich ein anderer Spannungswert am Widerstand
35 einstellt. D.h. umgekehrt: Stellt sich am Widerstand
ein bestimmter Spannungswert ein, so kann die Auswerte-
5 schaltung 5 nach dem Spitzenspannungsmesser 37 sofort
feststellen, wieviel und welche Fahrzeuge gleichzeitig
die Ziellinie überfahren haben und gibt diese Erkenntnis
an die Ausgangsleitungen A B C D weiter.
- 10 In der Lösung der Abb. 15 werden die gleichen Fahrbahn-
kontakte 31 wie in Abb. 14 verwendet. Auch hier liegen
die einzelnen Fahrbahnkontakte an Spannungsteilerwider-
ständen 34. Die Spannung U_{const} muß so groß sein, daß
der Spannungsabfall am Widerstand mindestens 1 V be-
15 trägt. An der Diode 38 fallen ca. 0,7 V ab. Dadurch
stehen am ^{invertierenden} Eingang des nachgeschalteten Differenzver-
stärkers 39 ca. + 0,3 V.

- Werden nun ein Widerstand 34 oder mehrere Widerstände
20 34 von einem Fahrzeug mit einer entsprechenden Kontakt-
scheibe oder mit miteinander verbundenem Kontaktpaar
211, 212 (Fig. 12, 13) überbrückt, fällt an den kurz-
geschlossenen Widerständen 34 keine Spannung mehr ab.
Am ^{invertierenden} Eingang des Differenzverstärkers 39 liegt nun eine
25 Spannung von -0.7 V. Sein Ausgang geht auf den Pegel
H.

- Je nach dem Durchmesser der Kontaktscheiben 21 bzw.
dem Abstand der Kontakte 211, 212 ergeben sich somit
30 beim Überfahren der Abtastlinie an den Ausgängen der
Differenzverstärker fahrzeugtypische Bitmuster. Es
wird nun die Auswertung für einen Beispielsfall be-
schrieben, bei dem das Fahrzeug A eine Kontaktscheibe
mit solchem Durchmesser aufweist, daß - je nach Stellung
35 der Kontaktscheibe zwischen den Fahrbahnkontakten -



1 wenigstens 2 und maximal 3 Fahrbahnkontakte überbrückt
 werden, sowie ein Fahrzeug B mit einer Kontaktscheibe,
 bei der wenigstens 4 maximal 5 Fahrbahnkontakte über-
 brückt werden.

5

Fahrzeug	Überbrückung	Bitmuster
----------	--------------	-----------

A	2 oder	L H L
	3	L H H L

10

B	4 oder	L H H H L
	5	L H H H H L

15 Die nachfolgenden Tabellen zeigen die "Wahrheitsta-
 bellen" für die Decodierschaltung 5, wenn 30 Fahrbahn-
 kontakte vorhanden sind. Durch die Miteinbeziehung in
 die Auswertung, daß die beiden Ausgänge der benachbar-
 20 ten Differenzverstärker auf L-Pegel stehen müssen,
 können gleichzeitig mehrere Fahrzeuge die Abtastlinie
 passieren und werden trotzdem sicher erkannt.

25

30

35



1 Wahrheitstabelle für Fahrzeuge A, wenn 2 Kontakte überbrückt werden.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	30	
H	L	X																														
L	H	L	X																													
X	L	H	L	X																												
	X	L	H	L	X																											
		X	L	H	L	X																										
			X	L	H	L	X																									
				X	L	H	L	X																								
					X	L	H	L	X																							
						X	L	H	L	X																						
							X	L	H	L	X																					
								X	L	H	L	X																				
									X	L	H	L	X																			
										X	L	H	L	X																		
											X	L	H	L	X																	
												X	L	H	L	X																
													X	L	H	L	X															
														X	L	H	L	X														
															X	L	H	L	X													
																X	L	H	L	X												
																	X	L	H	L	X											
																		X	L	H	L	X										
																			X	L	H	L	X									
																				X	L	H	L	X								
																					X	L	H	L	X							
																						X	L	H	L	X						
																							X	L	H	L	X					
																								X	L	H	L	X				
																									X	L	H	L	X			
																										X	L	H	L	X		
																											X	L	H	L	X	
																												X	L	H	L	X

A¹

1 Fig. 16 und 17 zeigen ein Ausführungsbeispiel der Decodierschaltung 5 zur Erkennung des Fahrzeugs A, wenn von ihm drei Fahrbahnkontakte überbrückt werden.

5 Die Decodierschaltung 51 ist so aufgebaut, daß an jeweils benachbarten Eingangsleitern voranstehend aufgeführte Bitmuster abgefragt werden können.

- In Fig. 16 erkennt man im oberen Teil einen Schaltungsauszug der internen Verdrahtung für das Bitmuster L H H L, 10 im unteren Teil für das Bitmuster L H L.

In Abb. 17 ist die Auswertung für 4 benachbarte Eingangsleitungen für das Bitmuster L H H L aus Abb. 16 15 herausgezogen. Die beiden L-Leitungen werden invertiert und gemeinsam mit den beiden H-Leitungen einem NAND-Gatter zugeführt. Dieses Gatter geht nur dann am Ausgang auf L, wenn an seinem Eingang nur H-Signale stehen. Dies ist nur dann der Fall, wenn an den Eingangsleitungen ein L H H L - Signal steht, wie es vom Fahrzeug A 20 verursacht wird. Der Ausgang des NAND-Gatters ist mit dem Eingang eines weiteren NAND-Gatters verbunden. Hier werden alle Ausgangsleitungen der L H H L - Auswertungen zusammengefaßt. Tritt an einer dieser Leitungen 25 L-Signal auf, wird am Ausgang ein H-Signal dem OR-Gatter zugeführt, das wiederum die L H H L und L H L-Auswertung zusammenfaßt und am Ausgang A einen Zählimpuls für Fahrzeug A liefert.

30 Da beim Einfahren von Fahrzeugen mit größerer Kontaktscheibe ja weniger Kontakte überbrückt werden, als für die richtige Erkennung richtige Anzahl, kann es zu Fehlerkennungen kommen. Deshalb ist der Decodierschaltung eine Schaltung nach Abb. 18 nachgeschaltet. Die Schal- 35 tung ist so aufgebaut, daß nur die negative Flanke der



1 Impulse A B C einen Zählimpuls am Ausgang auslöst.

Beispiel 1: Fahrzeug A überfährt die Kontaktlinie

5 Aus Zeile (1) des Impulsdiagramm Abb. 19 sieht man den
zeitlichen Ablauf der Überbrückungen. D.h., zunächst
wird nur 1 Kontakt berührt, dann 2 Kontakte, 3, 2, 1,
und nach dem Überfahren O. Der Ausgang A der Decodier-
schaltung geht von L auf H, wenn 2 bzw. 3 Kontakte
10 überbrückt werden (Zeile 2). Dieser L-H-Sprung verur-
sacht im A-NOR-Gatter keine Reaktion, da der Eingang
I ja schon auf H liegt. Erst der H-L-Sprung legt den
Eingang I kurzzeitig auf L (Zeile 3). Da gleichzeitig
der Eingang II auf L liegt (Zeile 4), gibt es am Aus-
15 gang des A-Gatters einen positiven Impuls (Zeile 5).

Beispiel 2: Fahrzeug B überfährt die Kontaktlinie

Zunächst überbrückt beim Einfahren die Kontaktscheibe
20 nur zwei oder drei Kontakte (Zeile 6). Dies wird in
der Decodierschaltung 51 als Fahrzeug A erkannt (Zei-
le 7). Der Ausgang der Decodierschaltung 51 geht von
L auf H. Dieser L-H-Sprung verursacht im A-NOR-Gatter
53 keine Reaktion, da der Eingang I ja schon auf H
25 liegt. Werden jetzt von der Kontaktscheibe vier Fahr-
bahnkontakte überbrückt, liefert die Decodierschal-
tung H-Signal an die B-Leitung. Da die B-Leitung auch
mit dem Eingang II des A-NOR-Gatter 53 verbunden ist,
liegt jetzt H-Signal am Eingang II (Zeile 9). Durch
30 die Überbrückung der Kontaktscheibe von vier Kontak-
ten erkennt die Decodierschaltung 51, daß kein A-Fahr-
zeug mehr kontaktiert. Das A-Signal geht von H auf L
und somit auch der Eingang I des A-NOR-Gatters 53
(Zeile 8). Der H-L-Übergang kann den Ausgang des
35 Gatters jedoch nicht auf H setzen, da der Eingang II



1 ja in dieser Zeit auf H liegt.

Am Ausgang des B-NOR-Gatters 53 gibt es einen H-Impuls (Zeile 13), da der Eingang II auf L (Zeile 12) und der
5 Eingang I durch den H-L-Sprung auf der B-Leitung - wenn Fahrzeug B nur noch 3 Kontakte überbrückt - kurzzeitig auf L gesetzt wird (Zeile 11).

Beim Ausfahren würde von der Decodierschaltung noch
10 einmal A erkannt werden, obwohl Fahrzeug B ausfährt.

Hier sorgt die Zeitverzögerungsschaltung 52 in Abb. 16 dafür, daß innerhalb einer bestimmten Zeitspanne am
Ausgang nicht zwei kurz hintereinanderfolgende A-Sig-
15 nale weitergegeben werden.

Dieser zusätzliche Schaltungsaufwand ist bei nicht
scheibenförmiger Kontaktanordnung, also bei Kontaktpaaren nach Abb. 13 nicht nötig. Bei dieser Lösung
20 darf das Fahrzeug jedoch nicht schräg über die Ziellinie fahren. Es würde sonst ein falscher Kontaktabstand erkannt, bzw. die Kontaktierung ist zeitlich so versetzt, daß keine Überbrückung mehr stattfindet.

25 Um zu gewährleisten, daß die Fahrzeuge senkrecht die Ziellinie überfahren, können die weiter unten beschriebenen Einfahrtrichter eingesetzt werden.

Will man nicht nur das Fahrzeug erkennen, sondern auch
30 die Geschwindigkeit ermitteln, mit der es über die Ziellinie fährt, bieten sich Lösungen, wie das nachfolgende Beispiel an.

Auf der Unterseite der Fahrzeuge befinden sich entsprechend
35 Fig. 20 drei im Dreieck angeordnete Kontakte



1 (21,22,23) oder statt dessen Reflektoren oder Licht-
 quellen X, Y und Z. Die Höhe a des Dreiecks ist bei
 allen Fahrzeugen gleich, während durch die unterschied-
 liche Größe der Basis b_{yz} die Unterscheidung der ein-
 5 zeln Fahrzeugen gemacht wird.

Überfährt nun ein Fahrzeug die Ziellinie, lassen sich
 für das Fahrzeug und dessen Geschwindigkeit typische
 Werte ermitteln.

Der einfachste Fall ist, wenn das Fahrzeug exakt in
 10 Fahrbahnrichtung, also unter einem Winkel von $\alpha = 90^\circ$
 zur Ziellinie fährt.

Messung der Geschwindigkeit

15 Es wird die Zeit t_{xy} bzw. t_{xz} gemessen, die zwischen der
 ersten Kontaktgabe (vordere mittlere Kontaktfläche) und
 dem Überfahren der hinteren Kontaktflächen verstreicht.
 Da der Abstand a bekannt ist, kann die Geschwindigkeit
 v berechnet werden:

20

$$v = \frac{a}{t_{xy}}$$

Dabei ist $t_{xy} = t_{xz}$ - wenn das Fahrzeug senkrecht zur
 Ziellinie fährt.

25 Die Information, ob es sich um Fahrzeug A, B, C handelt,
 wird aus den Abständen C_{cy} und C_{xz} , der bei Überfahren
 von den Signalgebern X, Y und Z beaufschlagten Sensoren
 oder Signalempfänger (Fig. 21), ermittelt. Die Auswer-
 30 tung stellt diese Abstände durch Kontaktieren der Punk-
 te X, Y und Z mit den Bahnkontakten fest und kann so das
 Fahrzeug errechnen.

Komplizierter wird es allerdings, wenn der Winkel α
 35 nicht mehr 90° beträgt, das Fahrzeug also schräg über

- 29 -

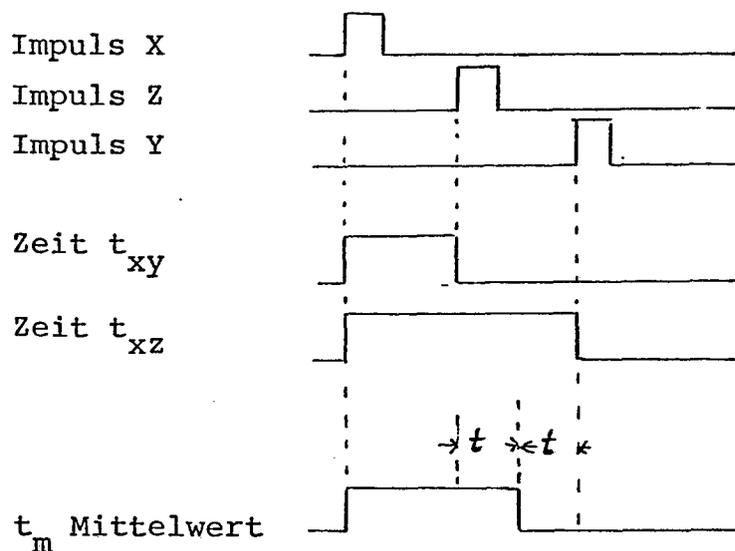
1 die Ziellinie fährt. Abb. 31.

Beispiel:

5 Fahrzeug A fährt unter 45° über die Ziellinie:

1. Impuls von Kontakt X
2. Impuls von Kontakt Z
3. Impuls von Kontakt Y

10



15

Zeit t_{xy} Zeit t_{xz}

20

 t_m Mittelwert

25

Die Zeit t_m ist die Zeit, die verstreichen würde, wenn die Kontakte y und z durch einen Kontakt in der Mitte des Fahrzeugs im Abstand a ersetzt werden würden. Somit läßt sich mit dieser Zeit die Geschwindigkeit des Fahrzeugs errechnen.

30

$$v = \frac{a}{t_m} \quad \text{wobei} \quad t_m = \frac{t_{xy} + t_{xz}}{2}$$

35

Die Auswertung hat nun nach dem Überfahren der Ziellinie folgende Werte zur Verfügung:

1 Abstand a ist vorher eingegeben
 Abstand b_{yz} ist vorher eingegeben
 Die Abstände C_{xy} und C_{xz} werden beim Überfahren ermittelt.

5 Die Zeiten t_{xy} und t_{xz} werden beim Überfahren ermittelt.

Mit diesen Werten können in einem Prozessor also folgende Werte errechnet werden:

10	Geschwindigkeit	V
	Winkel	α
	Fahrzeug	A B oder C

15 Eine weitere Möglichkeit, ein Fahrspielzeug zu identifizieren, besteht darin, an der Fahrzeugunterseite eine oder mehrere Lichtquellen anzubringen, deren Licht beim Überfahren der Abfrageeinrichtung auf dort angeordnete Reflexlichtschranken 6 mit Sensoren 61 wirkt und Signale auslöst.

20 Alternativ dazu können anstelle von Lichtquellen am Fahrzeug Reflektoren angebracht sein, die Licht, welches von der Abfrageeinrichtung ausgeht, reflektieren und auf Sensoren 61 in der Abfrageeinrichtung lenken.

25 Wie bei den bereits voran beschriebenen Schleifkontakten kann für jedes Fahrspielzeug die Dimensionierung der Reflektoren oder der gegenseitige Abstand der Reflektoren bzw. Lichtquellen als Charakteristikum
 30 gewählt werden, mit dem die Fahrspielzeuge voneinander unterschieden werden.

In der Fig. 22 ist schematisch eine Fahrzeugunterseite
 35 dargestellt, an der ein Reflektor angebracht ist. Die fahrzeugtypische Größe ist die Länge l des Reflektor-

1 streifens.

In der Abfrageeinrichtung befindet sich in einer zur Fahrtrichtung des Fahrzeugs senkrechten Richtung eine Reihe von lichtempfindlichen Elementen, z.B. Photo-
5 transistoren, sowie eine (oder mehrere) zu der Reihe dieser Photoelemente parallel angeordnete Lichtquelle, deren Licht nach oben austritt. Bei Überfahren der Abfrageeinrichtung wird je nach der Größe des Reflektors des Fahrzeugs eine unterschiedliche Zahl von
10 Photoelementen durch das vom Reflektor zurückgeworfene Licht belichtet und es wird ein entsprechendes Signal in der Auswertungsschaltung erzeugt.

15 Die Fig. 23 zeigt eine weitere Möglichkeit der Fahrzeugerkennung mit optischen Mitteln. Gemäß dem oberen Teil dieser Figur ist an der Fahrzeugunterseite in bestimmtem Abstand von der Mittellinie des Fahrzeugs eine Licht-
quelle ⁶⁵ angebracht. Die Abfrageeinrichtung weist eine
20 Reihe von optischen Sensoren 61 auf. Das Fahrzeug wird mittels eines Einfahrtrichters 9 auf eine Fahrbahn gezwungen, die senkrecht zu dieser Reihe der Sensoren und durch deren Mitte verläuft.

25 Bei Überfahren der Reihe von Sensoren wirkt die Lichtquelle 65, z.B. eine Leuchtdiode, entsprechend ihrem Abstand von der Fahrzeugmittellinie auf den entsprechenden Sensor 61, wodurch das Fahrzeug identifizierbar wird.

30 Es ist hervorzuheben, daß bei dieser Anordnung auch mehrere Lichtquellen an der Fahrzeugunterseite angebracht sein können, wie dies in Fig. 23 gestrichelt angedeutet ist. Zahl und Stellung der eingeschalteten Lichtquellen entsprechen einem bestimmten Code, mit
35 dem es möglich ist, wesentlich mehr Fahrzeuge zu iden-



1 tifizieren als die Zahl der einzelnen Lichtquellen 65
bzw. der Sensoren 61 beträgt.

5 Im unteren Teil der Fig. 23 ist eine entsprechende An-
ordnung dargestellt, bei der jedem Sensor 61 eine Licht-
quelle 62 der Abfrageeinrichtung benachbart angeordnet
ist. Das Fahrzeug weist an seiner Unterseite einen oder
- bei Verwendung eines Code-Systems - auch mehrere
10 Reflektoren auf. Bei Überfahren wird Licht aus denje-
nigen Lichtquellen, über denen sich ein Reflektor 63
des Fahrzeugs befindet, in dem zugeordneten Sensor 61
gespiegelt (Fig. 24). Statt einzelner Lichtquellen 62
kann auch eine durchgehende, z.B. fadenförmige Licht-
15 quelle parallel zu den Sensoren 61 angeordnet sein.

Wie in der Fig. 23 ferner erkennbar ist, können mehrere
solcher, mit Photosensoren ausgestatteter Abfrageein-
richtungen nebeneinander angeordnet sein, damit mehrere
20 Fahrspielzeuge zugleich die Ziellinie passieren können.

Die Lichtquellen im Fahrzeug bzw. in der Abfrageein-
richtung können Glühlampen oder Leuchtdioden sein, die
im sichtbaren Lichtbereich oder im Infrarotbereich mit
25 Gleich- oder Wechselspannung betrieben werden.

Fig. 25 zeigt ein Ausführungsbeispiel für diese Erken-
nungsart, bei dem als Lichtsensoren Phototransistoren
und als Lichtquellen Leuchtdioden mit Licht wechsell-
30 der Amplitude eingesetzt werden. Die Intensität des
Diodenlichtes ist mit der Frequenz f_0 moduliert.

Die LC-Kreise 612 am Kollektor der Fototransistoren 61
stellen für Gleichlicht (Tageslicht) praktisch einen
35 Kurzschluß dar, damit der Fototransistor 61 nicht in

1 die Sättigung gelangt, für das Wechsellicht der Dio-
den 62 jedoch einen sehr hohen Außenwiderstand, da der
LC-Kreis 612 dann auf Resonanz ist. Beim Überfahren des
entsprechenden Phototransistors 65 wird die am Kollektor
5 stehende Wechselspannung im Verstärker 613 verstärkt und
gleichgerichtet.

Mit der Möglichkeit, die Intensität der Lichtquellen
des Fahrzeugs zu modulieren, ergibt sich eine weitere
10 Möglichkeit, das Fahrzeug zu identifizieren oder z.B.
einen bestimmten Betriebszustand anzuzeigen.

Hierzu wird je nach Fahrzeug oder nach dessen Betriebs-
zustand die Lichtquelle mit einer oder auch mit mehre-
15 ren Frequenzen moduliert. Das modulierte Licht ist dann
der Informationsträger, der von den Lichtsensoren auf-
genommen und in einer Decodier- oder Auswertungsschal-
tung entschlüsselt wird.

20 Fig. 26 zeigt ergänzend zu den Ausführungsformen der
Fig. 23 - 25 die Möglichkeit, gleichzeitig mit der
Identifizierung des Fahrzeugs auch noch dessen Ge-
schwindigkeit im Augenblick des Überfahrens der Ziel-
linie bestimmen zu können. Im Ausführungsbeispiel wur-
den wieder Einfahrtrichter 9 verwendet. Das ist jedoch
25 nicht nötig, wenn über die ganze Fahrbahnbreite zwei
Reihen von Reflexlichtschranken 6 oder Fotoempfänger
61 verteilt sind.

30 Eine weitere Möglichkeit zur Identifizierung eines
Fahrspielzeugs und zur Bestimmung seiner Geschwindig-
keit zeigen die Fig. 26, 27. Auf der Unterseite der
Fahrzeuge sind entweder zwei Lichtquellen, z.B. Glüh-
lampen oder LED's 65, 66 oder analog zu Fig. 25 -
35 zwei Reflektoren in einem ganz bestimmten fahrzeugty-



1 pischen Abstand b in Fahrtrichtung angebracht. Dieser
Abstand ist bei den eingesetzten Fahrzeugen unterschied-
lich und für das einzelne Fahrzeug charakteristisch.

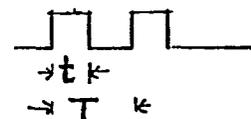
5 In der Fahrbahn befinden sich in Fahrtrichtung hinter-
einander zwei Photodektoren 610, 612 mit einem festen
Abstand a .

Wie Fig. 26 zeigt, können unter zuhilfenahme von Ein-
fahrtrichtern 9 wiederum mehrere solcher Anordnungen
10 nebeneinander vorhanden sein, um gleichzeitiges Über-
fahren der Ziellinie von mehreren Fahrzeugen zu ermög-
lichen.

Bei Überfahren wird durch das von dem Fahrzeug aus-
gehende Licht in den Sensoren 610, 612 je ein Signal
15 erzeugt. Ist die Intensität des Lichtes nicht gleich-
mäßig, sondern moduliert, so erhält man ein frequentes
Signal, wie dies in Fig. 28 dargestellt ist. Für die
Erläuterung, wie die Auswertung erfolgt, wird nun der
20 Abstand der Lichtquellen des Fahrzeugs mit b und der
Abstand der Sensoren 610, 612 mit a bezeichnet.

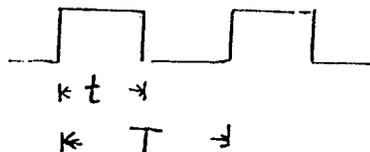
Fig. 28 zeigt, wie die beiden in einem Einfahrtrichter
angebrachten Fotoempfänger 610, 612 angeschlossen sind.
25 An Punkt P der Auswertungsschaltung ergibt sich beim
Durchfahren der Ziellinie folgendes Diagramm: Mit t
wird die Zeit bezeichnet, in der die erste Lichtquelle
65 vom Sensor 610 zum Sensor 612 gelangt, mit T die
Zeit, um die die Lichtquelle 66 später als die Licht-
30 quelle 65 über dem Sensor 610 bzw. 612 hinwegfährt.

Fährt das Fahrzeug A mit schneller
Geschwindigkeit, so sind t und T
kurz



35

- 1 Führt das Fahrzeug A mit langsamer
Geschwindigkeit, so sind t' und
 T' lang.



- 5 Es ist aber:

$$\frac{t}{T} = \frac{t'}{T'} = \frac{1}{2}$$

- 10 Man erkennt also, daß das Verhältnis der Zeiten t zu
 T und t' zu T' immer dasselbe ist, unabhängig ob
das Fahrzeug schnell oder langsam fährt. Dieses Ver-
hältnis von t/T hängt vom Verhältnis des Abstandes b
zu dem Abstand a ab und ist damit fahrzeugtypisch. Die-
ses Verhältnis kann elektronisch ermittelt werden.
- 15 Stimmt es mit dem vorher eingegebenen Wert für das
Fahrzeug A überein, kann es sich nur um Fahrzeug A
handeln. Eine solche Auswertung kann sehr leicht mit
einem Mikroprozessor erfolgen.

- 20 Z.B. sei für das Fahrzeug A der Abstand $b_A = 2a$,

so ist $\frac{t}{T} = \frac{1}{2}$; für das Fahrzeug B mit $b_B = 3a$

folgt $\frac{t}{T} = \frac{1}{3}$.

25

Es wird nun für die Anordnung nach den Figuren 26 - 28
erläutert, wie die Geschwindigkeitsmessung vorgenommen
wird.

30

Messung der Geschwindigkeit

- In der Impulsbreite t steckt gleichzeitig die Infor-
mation über die gefahrene Geschwindigkeit des Fahrzeuges
35 an der Abtaststelle. Die Impulsbreite t ist ja die Zeit,



1 die das Fahrzeug benötigt, um vom 1. Fotoempfänger 610
bis zum 2. Sensor 612 zu fahren. Damit ergibt sich die
Geschwindigkeit V:

5
$$V = \frac{a}{t} ; \quad a = \text{Abstand der beiden Fotoempfänger zueinander}$$

Abb. 28 zeigt ein Prinzipschaltbild für die Auswertung.
Von dem Fotoempfänger 610 mit dem nachgeschalteten Ver-
10 stärker 614 wird das Flip-Flop durch die negative Flan-
ke des Impulses W gesetzt. Zurückgesetzt wird es durch
den Impuls W^1 , der dann auftritt, wenn die Infrarot-
diode des Fahrzeuges den im Abstand a angebrachten zwei-
ten Fotoempfänger 612 passiert. (Siehe Impulsdiagramm
15 Fig. 28).

Die Ermittlung von Fahrzeug und Geschwindigkeit findet
in der Auswerteschaltung 5 statt. Um bei kurz hinter-
einander folgenden Fahrzeugen keine Fehlerkennung zu
20 bekommen, muß in dem Auswerteblock 5 eine Impulszählung
mitlaufen, so daß immer die zwei zusammengehörigen Im-
pulse ausgewertet werden. In den Impulseingangspausen
wird der Zähler immer wieder zurückgesetzt (R-Eingang).

25 Fig. 29 zeigt eine Lösung mit Fahrzeugen, auf deren
Unterseite Paare von Reflektorstreifen 63 mit unter-
schiedlichen Abständen b befestigt sind. Die Auswertung
erfolgt ähnlich dem Voranstehenden, nur daß hier keine
Einfahrtrichter verwendet werden. Es werden zwei Reihen
30 von Sensoren anstelle der beiden einzelnen Sensoren in
Fig. 26 eingesetzt, wobei diese beiden Reihen den Ab-
stand a voneinander haben. (nicht in den Figuren dar-
gestellt).

35 In Fig. 30 wird eine Anordnung vorgeschlagen, die in



1 naher Zukunft recht preiswert sein wird, da die Entwicklung von extrem preisgünstigen Solarelementen in Folienform stark vorangetrieben wird. Die Ziellinie besteht hier aus so einer Folie 80, dabei wird die aktive Fläche in einzelne Segmente 81 unterteilt. Im oder
5 am Fahrzeug (Fig. 31) ist eine nach unten strahlende Lichtquelle 65 (z.B. eine IR-Diode) montiert. Die Lichtquelle 65 wird mit einer fahrzeugspezifischen Wechselspannung betrieben.

10

An die einzelnen Solarsegmente 81 sind Wechselspannungsverstärker 83 angeschlossen. Der Vorteil der Aufteilung in einzelne Segmente 81 liegt darin, daß beim Überfahren der Abtaststelle das Segmente 81 vom Fahrzeug
15 abgedeckt wird, so daß das Umgebungslicht kaum mehr eine Spannung in dem Solarsegment 81 erzeugen kann. Durch die Drossel 84 wird zusätzlich eine durch Gleichlicht erzeugte Spannung kurzgeschlossen. Durch diese Methode ist ein wesentlich besseres Nutz-Stör-Verhältnis zu erreichen. Die Frequenzauswertung übernimmt der
20 Decoder 51.

Soll die Auswertung auch ein schräges Überfahren der Ziellinie ermöglichen, so müssen lediglich zwei parallel
25 im Abstand a verlaufende Solarsegmentreihen vorhanden sein (Fig. 32).

Fig. 33 zeigt die Erfassung und Erkennung von Fahrzeugen 1 mit Licht, z.B. infrarotem Licht, das nach oben abgestrahlt wird. Die Erfassungsstelle wird mit einem
30 parabolförmigen Reflektor 64 überdacht. Im Fahrzeugdach ist eine IR-Diode 65 eingebaut, die von einem im Fahrzeug 1 untergebrachten Generator 11 gespeist und in der Intensität moduliert wird. Die Modulationsfrequenz des Generators kann in einfacher Weise durch Um-
35



1 schalten oder Umstecken von Widerständen oder Kondensa-
toren eingestellt werden, denn jedes Fahrzeug, das am
Rennen beteiligt ist, benötigt eine andere Frequenz.
Das nach oben aus dem Fahrzeugdach austretende Licht
5 wird beim Durchfahren der Erfassungsstelle von dem Re-
Flektor 64 immer so reflektiert, daß es auf einen seit-
lich angebrachten IR-Fotoempfänger 61 trifft.

Außerdem ist der Parabolreflektor 64 so dimensioniert,
10 daß die Entfernung vom Austrittsort des IR-Lichtes über
den Reflektor 64 zum IR-Empfänger 61 immer konstant
ist. Dadurch ist die am Empfangsort eintreffende Licht-
energie immer gleich groß, also unabhängig davon, an
welcher Stelle der Fahrbahn sich das Fahrzeug befindet.
15 Durch diesen Vorteil lassen sich Ausgleichsschaltungen
in der dem IR-Fotoempfänger nachgeschalteten Auswer-
tungsschaltung einsparen.

Bisher wurde im wesentlichen dargestellt, wie die Er-
20 kennung und Unterscheidung der Fahrzeuge und evtl. auch
ihrer Geschwindigkeit erfolgt.

Darüberhinaus ist beim Spielbetrieb aber auch wünschens-
wert, andere Fahrzustände des Fahrzeugs erkennen und
25 automatisch auswerten zu können.

Dies kann bei den bereits beschriebenen Ausführungs-
formen, bei denen ein Signal im Fahrspielzeug erzeugt
und auf die Abfrageeinrichtung übertragen wird, grund-
30 sätzlich durch eine entsprechende Modulation dieses
Signals erfolgen, d.h. auf diesem Signal wird eine
weitere Information über den betreffenden Fahrzustand
an die Abfrageeinrichtung ^{über}mittelt. So kann bei den
Ausführungs^{schleif}kontakten ein elektrisches Signal
35 übertragen werden, bei der optischen Erkennung ein



- 1 moduliertes Lichtsignal, oder auch ein Pulscodesignal,
das neben der Information über die Fahrzeugidentifi-
zierung weitere Information enthält.
- 5 Besonders einfache und vorteilhaft einzunehmende An-
ordnungen dieser Art werden nun beschrieben.

In den Fig. 34,35 sind Einzelheiten dargestellt, wie
zusätzlich zu den bereits dargestellten Möglichkeiten
10 der Erfassung und der Feststellung der Geschwindigkeit
eines Fahrzeugs ein oder mehrere Fahrzustände erfaßt
werden können.

In den dargestellten Beispielen handelt es sich darum,
15 festzustellen, ob das Fahrzeug mit ein- oder ausgeschal-
tetem Licht fährt (Fig. 34) und ob das Fahrzeug mit dem
ersten oder zweiten Gang fährt (Fig. 35). Die Möglich-
keiten für die Erfassung weiterer spezifischer Fahrzu-
stände sind hiermit nicht begrenzt, sondern können
20 auch andere Eigenschaften betreffen.

Gemäß ^{Fig.} 34 befinden sich im Fahrzeug eingebaute Schwenk-
scheinwerfer 13. Der Schwenkmechanismus, auf den hier
nicht weiter eingegangen wird, betätigt gleichzeitig
25 einen mechanischen Ein-/Ausschalter, so daß die Glüh-
lampen eingeschaltet werden, wenn die Schwenkscheinwer-
fer 13 herausgeschwenkt sind und ausgeschaltet werden,
wenn dieselben eingeschwenkt sind. Der Schwenkmecha-
nismus wird über das Gestänge 15 betätigt. Dieses ist
30 auf der anderen Seite mit der Rudermaschine 14 verbun-
den. Die Rudermaschine 14 betätigt noch das Gestänge
16, welches auf den Winkelhebel 17 einwirkt. Der Win-
kelhebel 17 besitzt an seinem unten am Fahrzeug her-
ausragenden Ende die Gewebebürste 21, die entsprechend
35 breit ausgebildet ist.



1 In Fig. 35 ist die Koppelung des Standes der Gewebe-
bürste 21 mit einer bestimmten Position des Getriebes
18 gezeigt. Die Rudermaschine 14 ist über das Gestänge
16 mit dem Winkelhebel 304 nebst Gewebebürste 305
5 verbunden. Weiterhin ist eine Verbindung über das Ge-
stänge 15 mit einem Hebel 8 vorhanden, der über eine
Schaltklaue auf eine Getriebeachse einwirkt.

Abb. 36 zeigt das Chassis von unten nebst Winkelhebel
10 und Gewebebürste 21. Diese Gewebebürste wird über ein
zu einem Servo führenden Gestänge herauf- und herun-
tergeschwenkt. Es sind noch zwei Gewebebürsten 22,23
zu sehen, die starr angeordnet sind. Bei diesem Aus-
führungsbeispiel erfolgt die Erkennung des Fahrzeugs
15 über die beiden Gewebebürsten 22,23, wobei der Abstand
derselben die verschiedenen Fahrzeuge kennzeichnet. Die
zusätzlich vorhandene Gewebebürste 21 wird in Arbeits-
stellung von der Auswertungsschaltung erkannt. Wenn
sie nach oben geschwenkt wird, erfolgt kein Impuls,
20 so daß festgestellt wird, ob die Lampen ein- oder
ausgeschaltet sind oder das Fahrzeug mit dem ersten
oder zweiten Gang die Kontaktsegmente überfährt.

Fig. 37 zeigt einen Fall, bei dem das betriebszustands-
25 typische Signal auf optischem Weg über eine Lampe 65
übertragen wird. Diese Ausbildungsart erübrigt das
Herunterklappen eines Schleifkontakts. Bei einer be-
stimmten Position wird der Ein-/Ausschalter betätigt.
Das Servo 19 wirkt auf einen Ein-/Ausschalter 12 ein.
30 Das Gestänge 15 verbindet das Servo 19 mit dem Ein-/
Ausschalter 12. Das Gestänge 16 wirkt auf das zu be-
tätigende Glied ein, beispielsweise die Schwenkschein-
werfer oder eine Schaltklaue.

35 Durch den Ein-/Ausschalter 12 wird beispielsweise noch

1 eine Glühlampe 69 der Fahrzeugbeleuchtung ein- und aus-
geschaltet. Es wird jedoch noch der Generator 11 an
den Batteriekasten 20 angeschlossen oder von diesem
getrennt.

5 Der Generator 11 erzeugt in einem Fall einen Pulscode,
der von der Diode 65 ausgesendet wird. Die Auswertung
wurde bereits beschrieben.

10 Die zweite Möglichkeit ist, daß der Generator 11 ein
einfacher Impulsgenerator ist und an die Schleife 73
angeschlossen ist. Auch diese Art der Auswertung wurde
bereits beschrieben.

15 In dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 37 muß demnach bei
Verwendung eines Pulscode ein bestimmter Pulscode aus-
gesendet werden, der die Anwesenheit des Fahrzeugs
beim Überfahren der Erkennungsstelle anzeigt. Es muß
noch ein zweiter Pulscode vorliegen, der nur bei der
20 Einschaltung der gewünschten Funktion gesendet wird.
Über diesen zweiten Pulscode wird der Stand der zu
berücksichtigenden Funktionen erkannt.

Bei der Verwendung einer Schleife 73 wird diese stetig
25 an eine bestimmte Frequenz angeschlossen. Der Generator
11 wird dann bei entsprechender Stellung des Servos 19
zugeschaltet und sendet eine andere Frequenz zusätz-
lich, die wiederum an die Schleife angeschlossen wird.

30

35



1

5

10

Patentansprüche

15 1) Vorrichtung zur Identifizierung eines funkfern-
gesteuerten Fahrspielzeuges und/oder zur Erkennung
bestimmter Fahrzustände desselben, gekennzeichnet
durch wenigstens einen mit dem Fahrspielzeug (1)
verbundenen Signalgeber oder Signalreflektoren
20 (2, 21, 22, 23, 63, 65, 66, 67, 73, 75) durch eine ortsfeste
Abfrageeinrichtung (3), welche bei Passieren eines
Fahrspielzeuges (1) ein fahrzeugtypisches Signal
oder Signalfolge aufnimmt oder erzeugt, und durch
25 eine an dem Signalausgang der Abfrageeinrichtung (3)
angeschlossener Auswertungsschaltung (5).

2) Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß an dem Fahrspielzeug (2) zwei Signalgeber oder
30 Signalreflektoren (21, 22) mit einem fahrzeugtypischen
Abstand angeordnet sind, wobei diese Signalgeber
(21, 22) bei Passieren der Abfrageeinrichtung (3) je
einen Impuls auslösen und daß die Auswertungsschaltung
35 (5) die Dauer (t) und den zeitlichen Abstand (T) der
von der Abfrageeinrichtung (3) abgegebenen Impulse er-



1 mittelt und das Verhältnis $\frac{t}{T}$ bildet.

- 3) Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet
daß das Fahrspielzeug (1) einen oder mehrere Signal-
5 geber aufweist, der (die) ein oder mehrere betriebs-
zustandstypische Signale erzeugen.
- 4) Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet
daß die von den Signalgebern erzeugten Signale für
10 den eingeschalteten Gang des Getriebes und/oder für
die Umdrehungszahl der Antriebsachse und/oder den
Zustand einer Zieleinrichtung und/oder dem Schalt-
zustand einer Lichtquelle des Fahrspielzeugs cha-
rakteristisch sind.
- 15 5) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, da-
durch gekennzeichnet, daß die Abfrageeinrichtung
(3) wenigstens eine Reihe (30,32,33) von Signal-
aufnehmern (31,61,71,) aufweist.
- 20 6) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, da-
durch gekennzeichnet, daß an dem Fahrspielzeug (1)
drei in einem gleichschenkligen Dreieck angeordnete
Signalgeber oder Signalreflektoren (21,22,23) ange-
25 ordnet sind, wobei die Achse (24) des Dreiecks in
Fahrtrichtung zeigt und für alle Fahrspielzeuge glei-
che Länge, die Basis (25) des Dreiecks eine fahr-
zeugtypische Länge hat, und daß die Abfrageeinrich-
tung (3) eine lineare Reihe von Signalaufnehmern
30 (31) aufweist.
- 7) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, da-
durch gekennzeichnet, daß die Abfrageeinrichtung (3)
als Signalaufnehmer elektrische Kontaktsegmente (31)
35 aufweist und daß das Fahrspielzeug als Signalgeber



- 1 wenigstens einen Schleifkontakt (21,22,23) aufweist.
- 8) Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,
daß ein oder mehrere Schleifkontakte (21) eine fahr-
5 zeugtypische Größe aufweist/aufweisen und daß die
Auswerteschaltung (5) ermittelt, welche Kontaktseg-
mente (31) der Abfrageeinrichtung (3) bei Überfah-
ren des Fahrspielzeuges (1) gleichzeitig mit dem
oder den Schleifkontakten (21) in leitender Verbin-
10 dung getreten sind.
- 9) Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,
daß die Kontaktsegmente (31) über Widerstände (34)
leitend in Reihe geschaltet sind, daß an die Reihe
15 über einen Meßwiderstand (35) eine Spannungsquelle
(36) gelegt ist, und daß an den Meßwiderstand (35)
ein Spitzenspannungsmesser (37) angeschlossen ist.
- 10) Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,
20 daß zwei parallel angeordnete Folgen (32,33) von
Kontaktsegmenten (311,312) vorhanden sind, wobei
die Kontaktsegmente (311) der ersten Folge (32) mit-
tels Widerständen (34) an
den einen Pol einer Spannungsquelle (36) gelegt sind
25 und die Kontaktsegmente (312) der zweiten Folge (33)
gruppenweise untereinander leitend verbunden sind,
wobei die einzelnen Gruppen jeweils an einen Spitzen-
spannungsmesser (37) und über einen Meßwiderstand
(35) an den anderen Pol der Spannungsquelle (36) ge-
30 legt sind. (Fig. 11).
- 11) Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,
daß die Kontaktsegmente (31) über Widerstände (34)
leitend in Reihe und an eine Spannungsquelle (36)
35 geschaltet sind, daß parallel zu den Widerständen (34)

- 1 Differenzverstärkerschaltungen (39) gelegt sind, an deren Ausgang die Auswerteschaltung (5) angeschlossen ist.
- 5 12) Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteschaltung (5) eine Dekodierschaltung (51) aufweist, in der eine Zeitverzögerungsschaltung (52) angeordnet ist.
- 10 13) Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein Schleifkontakt (21) des Fahrspielzeuges an einem Generator (11) angeschlossen ist, welcher ein fahrzeugtypisches und/oder betriebszustandstypisches frequentes Signal erzeugt.
- 15 14) Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Generator (11) als fahrzeugtypisches Signal die zur Fernsteuerung verwendete Oszillatorfrequenz erzeugt.
- 20 15) Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Generator (11) ein aktives Filter ist, das mit seinem Eingang an die Empfangsantenne des Fahrspielzeuges (10) angeschlossen ist.
- 25 16) Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktsegmente (31) rautenförmig ausgebildet sind.
- 30 17) Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Abfrageeinrichtung (3) eine Trägerfolie (4) aus isoliertem Material aufweist, bei der auf der ersten Seite (41) als Metallfolie in einem ersten Abschnitt (43) die Kontaktsegmente
- 35 (31) und in einem benachbarten zweiten Abschnitt



- 1 (44) Anschlußleiterbahnen (46) für die Kontaktsegmente
(31) aufgebracht sind und der dritte Abschnitt (45) me-
tallfrei ist, und die auf der zweiten Seite (42) ganz-
flächig metallisiert ist mit Ausnahme von ösenförmigen
5 Aussparungen (47) im Bereich der Leiterbahnenenden (49) (Fig.1)
- 18) Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeich-
net, daß die Trägerfolie (4) entlang den Trennungs-
linien zwischen den drei Abschnitten (43,44,45) der-
10 art gefaltet ist, daß die Kontaktsegmente (31) oben
liegen und der die Anschlußleiterbahnen (46) tra-
gende zweite Abschnitt (44) zwischen dem ersten Ab-
schnitt und dem unten liegenden dritten Abschnitt
(45) angeordnet ist (Fig 2).
- 15
- 19) Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeich-
net, daß die Leiterbahnen (46) mittels Klemmösen
(471) an den Kontaktsegmenten (31) kontaktiert
sind.
- 20
- 20) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, da-
durch gekennzeichnet, daß die Abfrageeinrichtung
(3) eine Reihe von lichtelektrischen Sensoren (61)
und zugeordneten Lichtquellen (62) aufweist und
25 daß das Fahrspielzeug Reflektoren (63) aufweist.
- 21) Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeich-
net, daß ein Reflektor (63) eine fahrzeugtypische
Größe aufweist.
- 30
- 22) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, da-
durch gekennzeichnet, daß die Abfrageeinrichtung (3)
eine Reihe von lichtelektrischen Sensoren (61) auf-
weist und daß die Signalgeber des Fahrspielzeuges
35 Lichtquellen (65,66,67) sind.

- 1 23) Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß eine Lichtquelle (65) des Fahrspielzeuges (1) mit einer fahrzeugtypischen und/oder betriebszustandstypischen Frequenz moduliert ist.
- 5 24) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die lichtelektrischen Sensoren (61) Solarelemente sind.
- 10 25) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Signalgeber eine an der Oberseite des Fahrspielzeuges (1) angeordnete Lichtquelle (65) ist, die mit einer fahrzeugtypischen und/oder betriebszustandstypischen Frequenz moduliert ist, und daß die Abfrageeinrichtung (3) einen Parabolspiegel (64) und einen in dessen Brennpunkt angeordneten Lichtsensor (61) aufweist.
- 15 26) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquellen (65) des Fahrspielzeuges eine fahrzeugtypische und/oder betriebszustandstypische Farbe aufweisen und daß die Abfrageeinrichtung einen oder mehrere farbempfindliche Sensoren aufweist.
- 20 27) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß als Signalgeber an der Unterseite des Fahrspielzeuges (1) wenigstens eine Spule (71) angeordnet ist, welche von einem mit fahrzeugtypischer und/oder betriebszustandstypischer Frequenz schwingenden Oszillator (72) beaufschlagt ist, und daß die Abfrageeinrichtung (3) eine Empfangsspule (71) mit nachgeschaltetem selektivem Verstärker (74) aufweist.
- 25 30 35



- 1 28) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, da-
durch gekennzeichnet, daß als Signalgeber an der
Unterseite des Fahrspielzeuges (1) ein Resonanz-
5 kreis (75) mit fahrzeugtypischer Resonanzfrequenz
angeordnet ist und daß die Abfrageeinrichtung (3)
eine Induktionsspule (71) aufweist, welche mit
unterschiedlichen, für die einzelnen Fahrspielzeu-
ge typischen Frequenzen gespeist wird, und daß an
der Induktionsspule (71) eine Detektorvorrichtung
10 (76) angeschlossen ist, welche eine Amplitudenän-
derung der fahrzeugspezifischen Frequenzen fest-
stellt.
- 15 29) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, da-
durch gekennzeichnet, daß ein Signalgeber (21) des
Spielfahrzeuges von außen betätigbar ist.
- 20 30) Vorrichtung nach Anspruch 29, dadurch gekennzeich-
net, daß der Signalgeber (21) durch einen Magnet-
schalter (27) betätigbar ist, wobei dessen Magnet
in der Abfrageeinrichtung (3) angeordnet ist.
- 25 31) Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,
daß ein Schleifkontakt (21) zwischen einer oberen
und einer unteren Stellung klappbar ist.
- 30 32) Vorrichtung nach Anspruch 31, dadurch gekennzeich-
net, daß der Schleifkontakt (21) unter Wirkung
eines Magneten (28) klappbar ist.
- 35 33) Vorrichtung nach Anspruch 31, dadurch gekennzeich-
net, daß der Schleifkontakt (21) mit Hilfe eines
Schalthebels (8) des Getriebes des Fahrspielzeuges
(1) betätigt wird.

- 1 34) Vorrichtung nach Anspruch 31 bis 33, dadurch gekennzeichnet, daß der Schleifkontakt (21) von einem fahrzeugtypischen und/oder betriebszustandstypischen frequenten Signal beaufschlagt ist.
- 5 35) Vorrichtung nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, daß das frequente Signal ein Puls-Code-Signal ist.
- 10 36) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß vor und/oder hinter der Abfrageeinrichtung (3) ein Einfahrtrichter (9) angebracht ist.

15

20

25

30

35



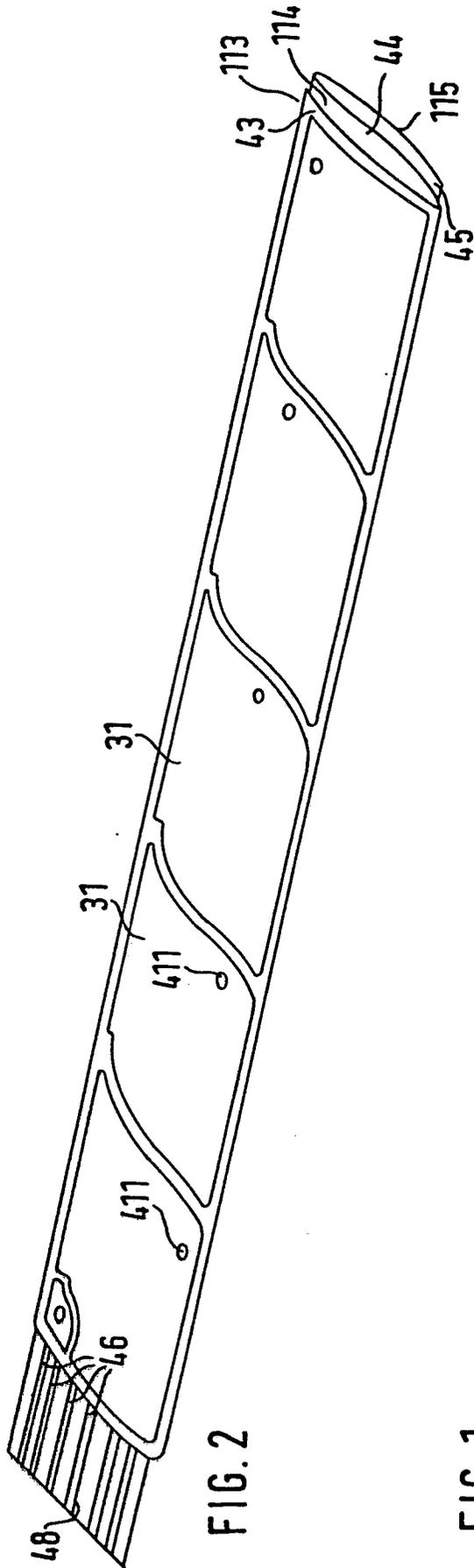


FIG. 2

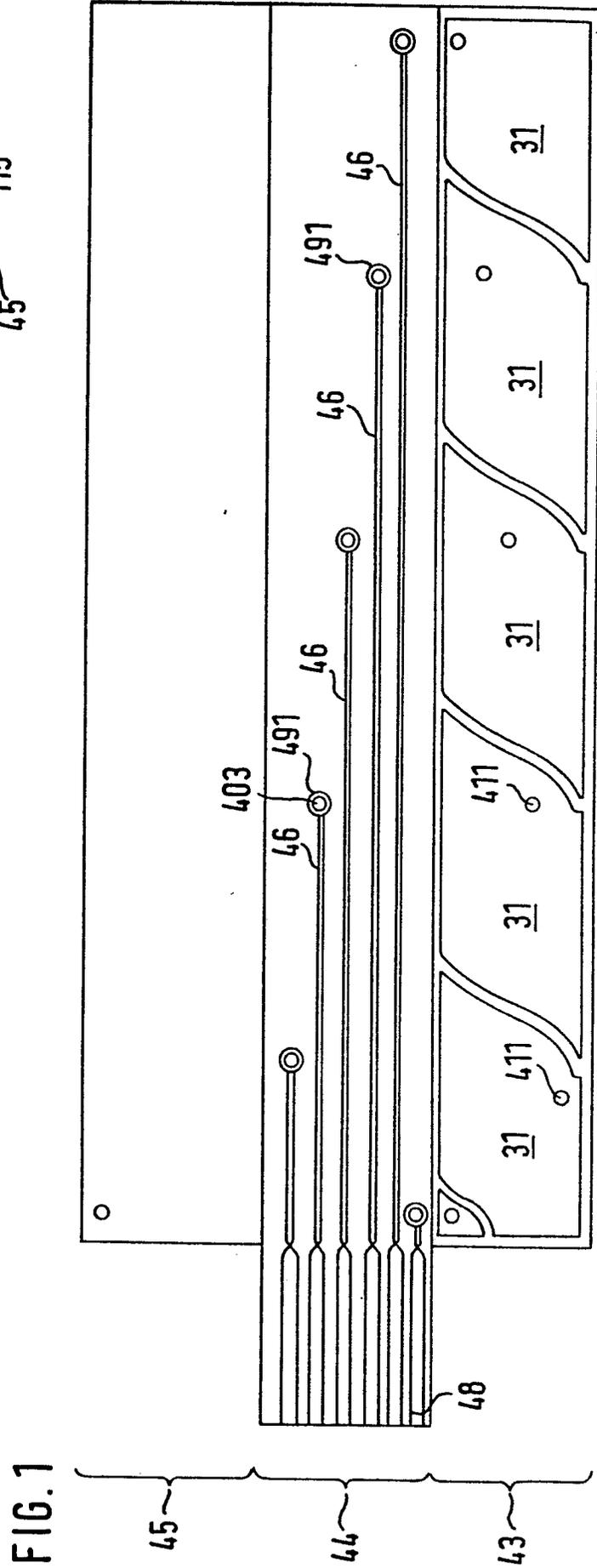


FIG. 1

FIG.3

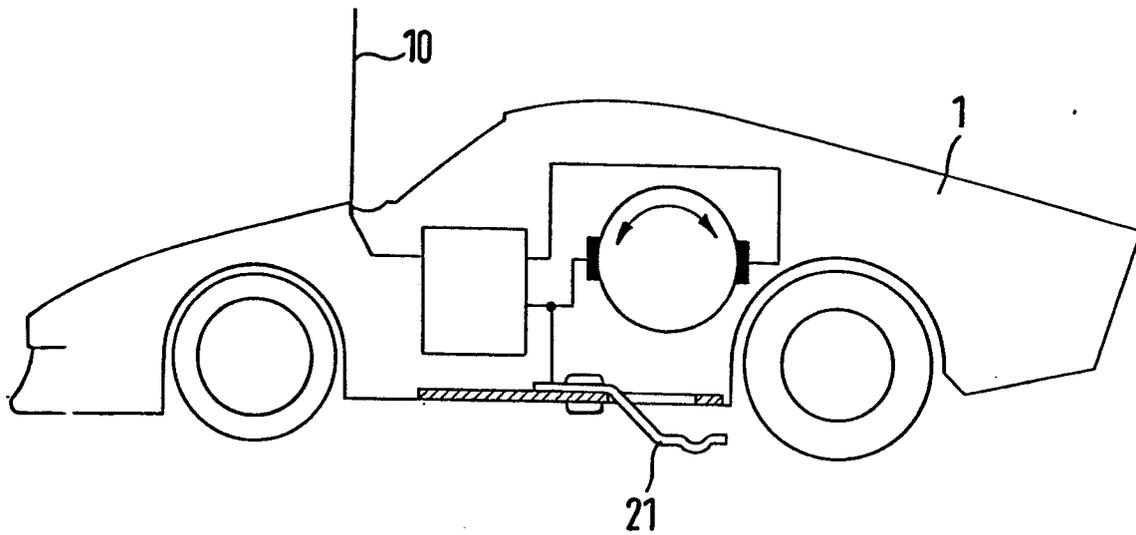
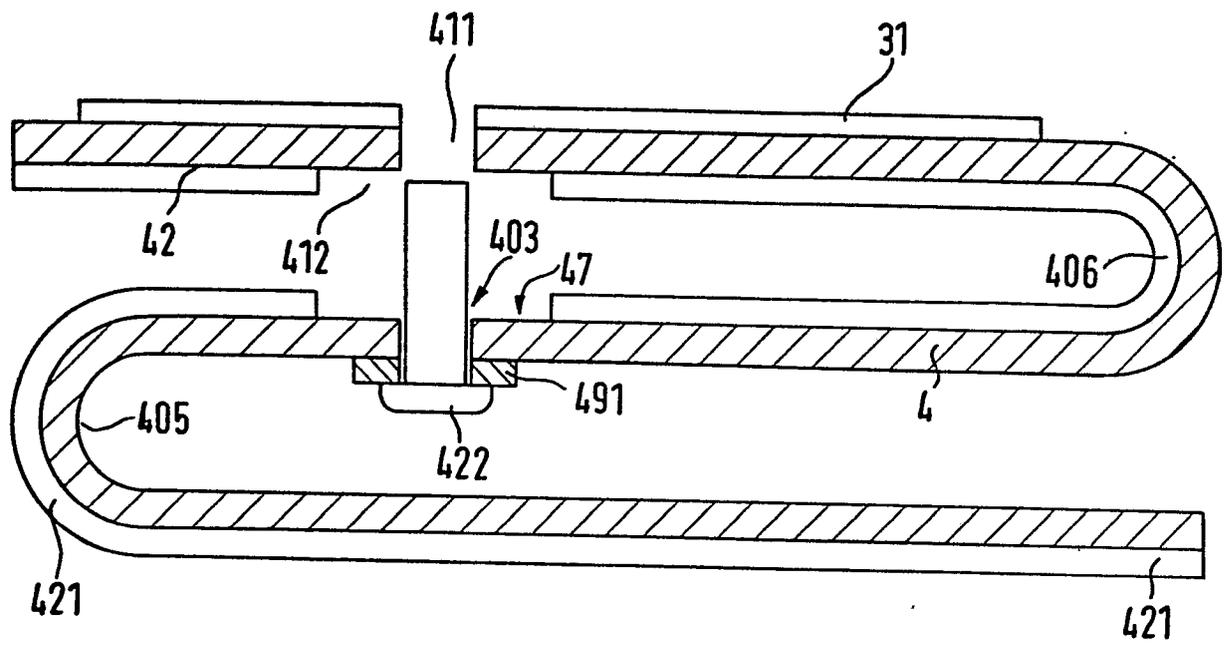


FIG.4

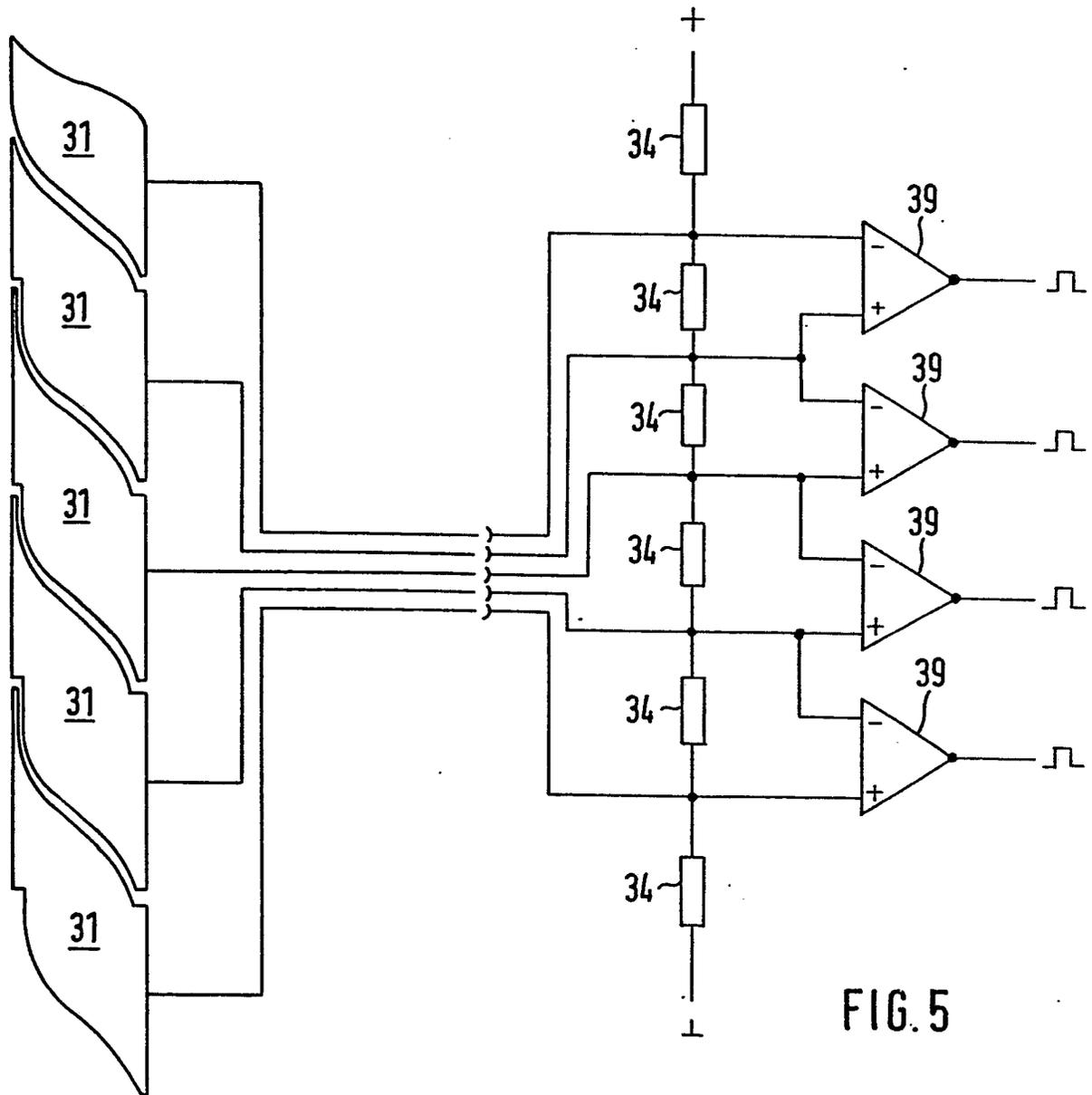


FIG. 5

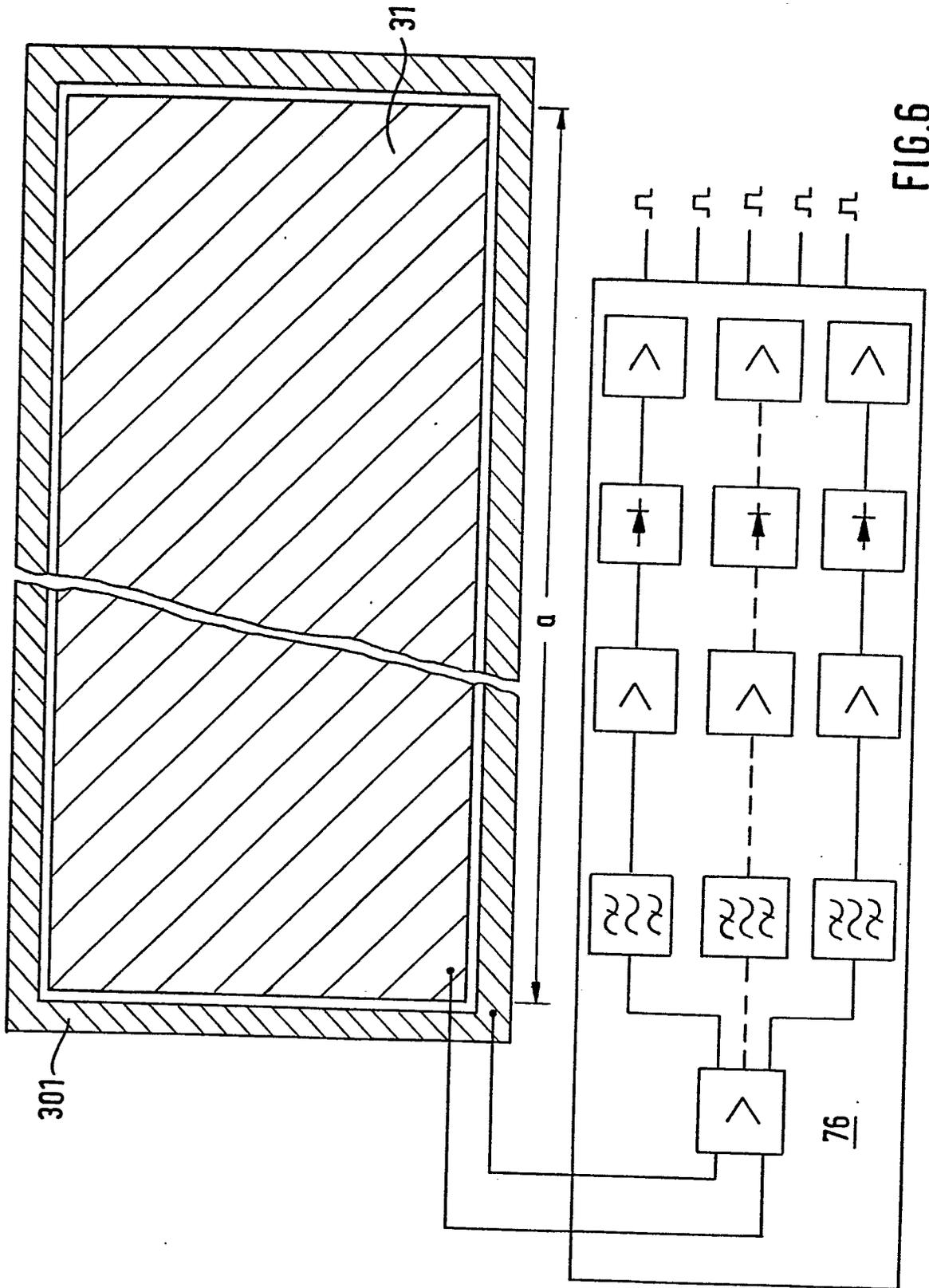
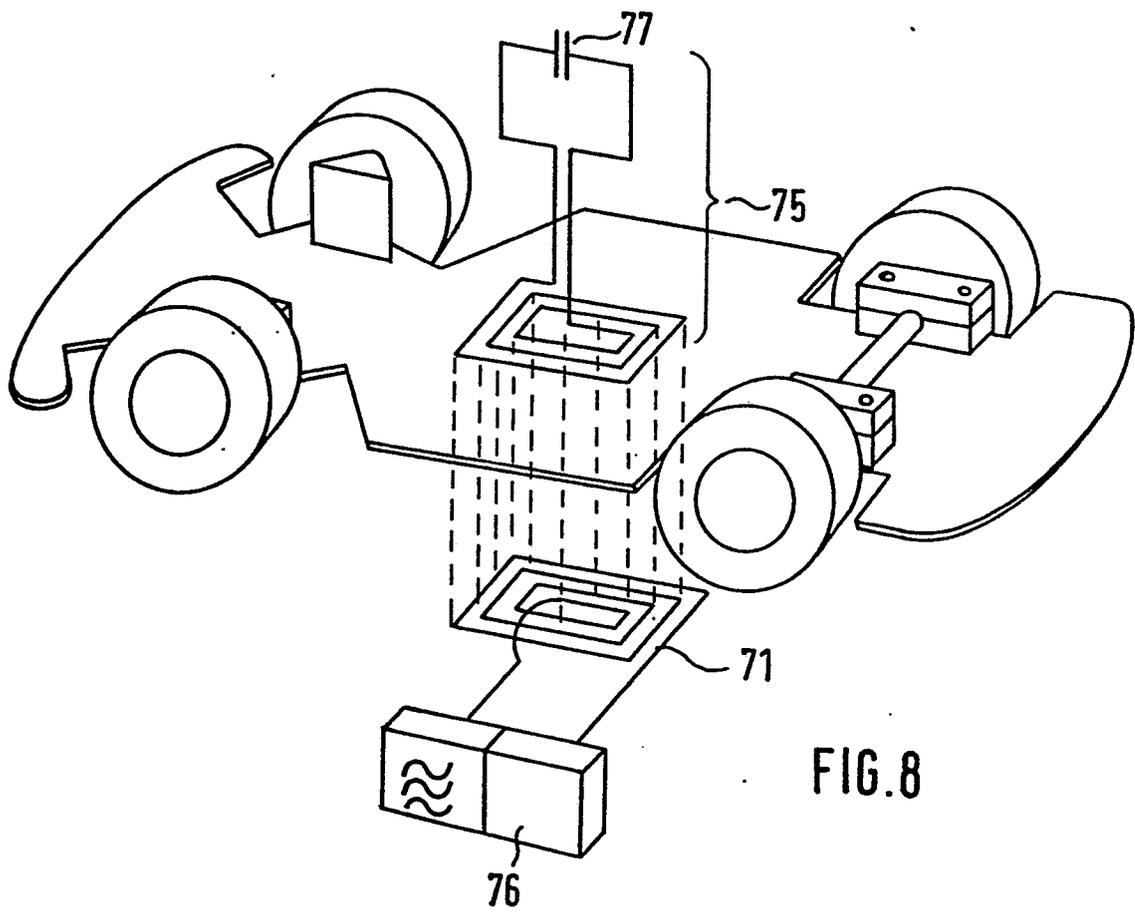
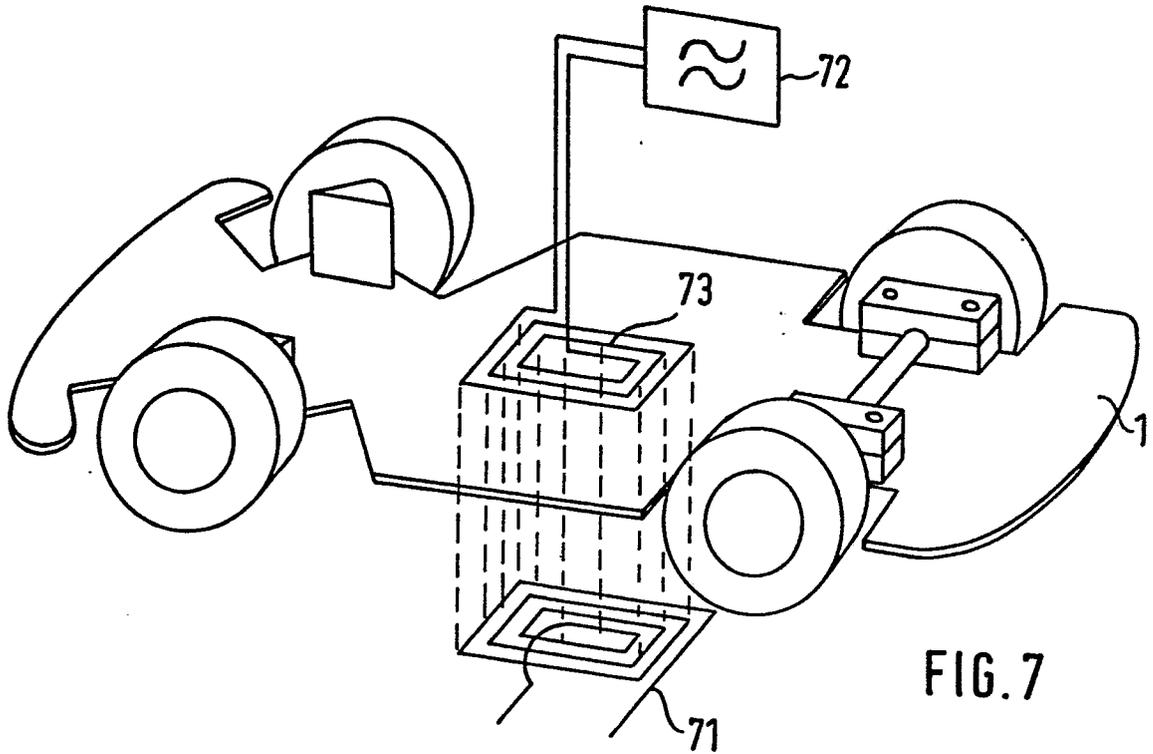


FIG.6



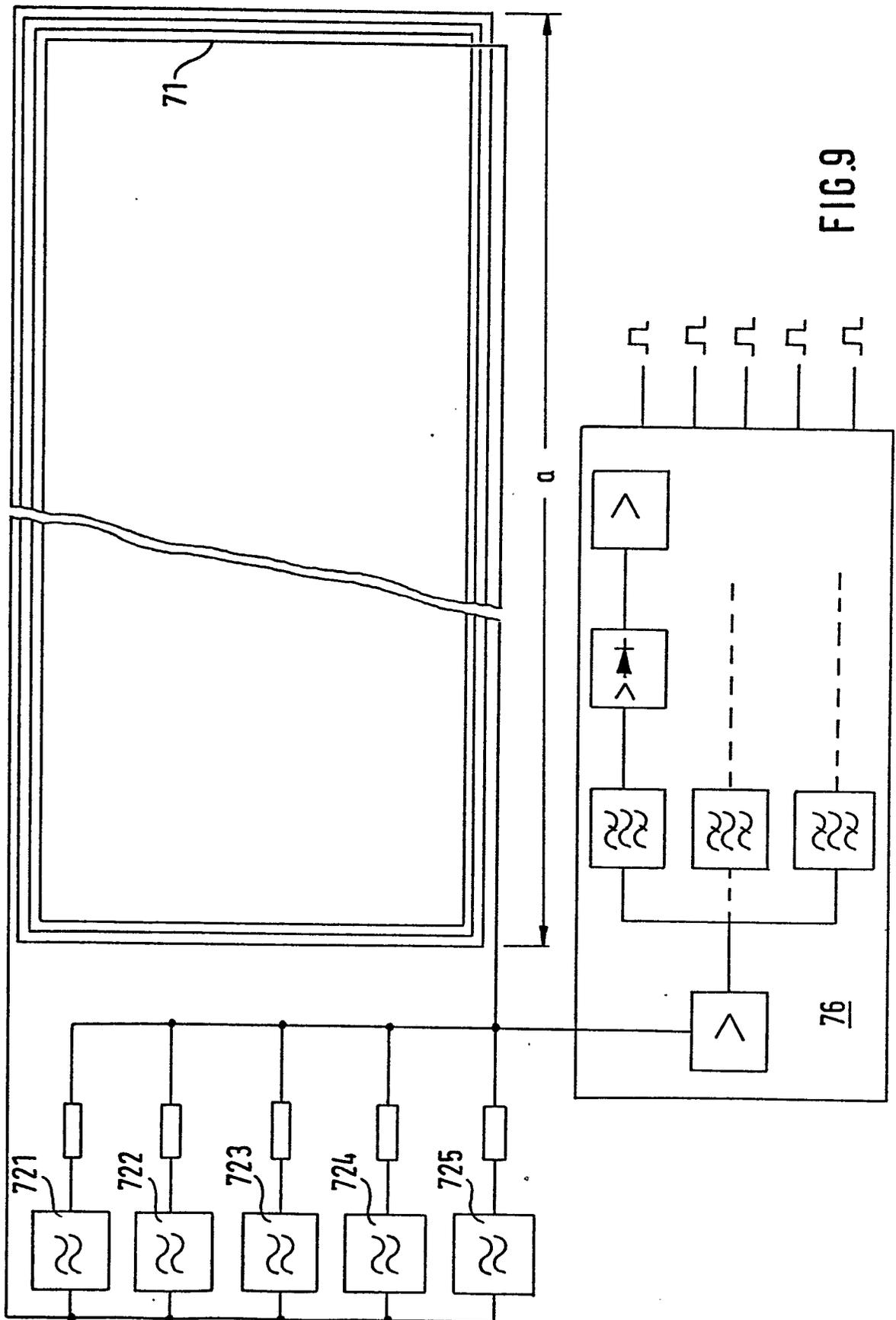


FIG. 9

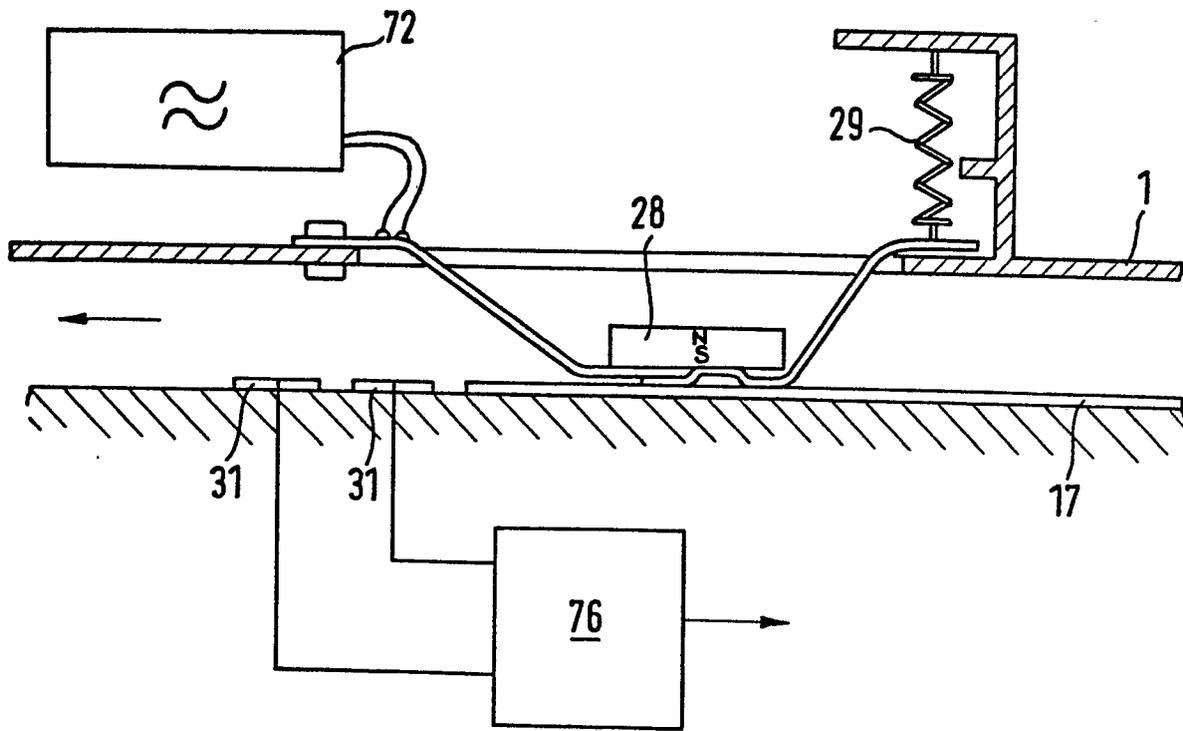
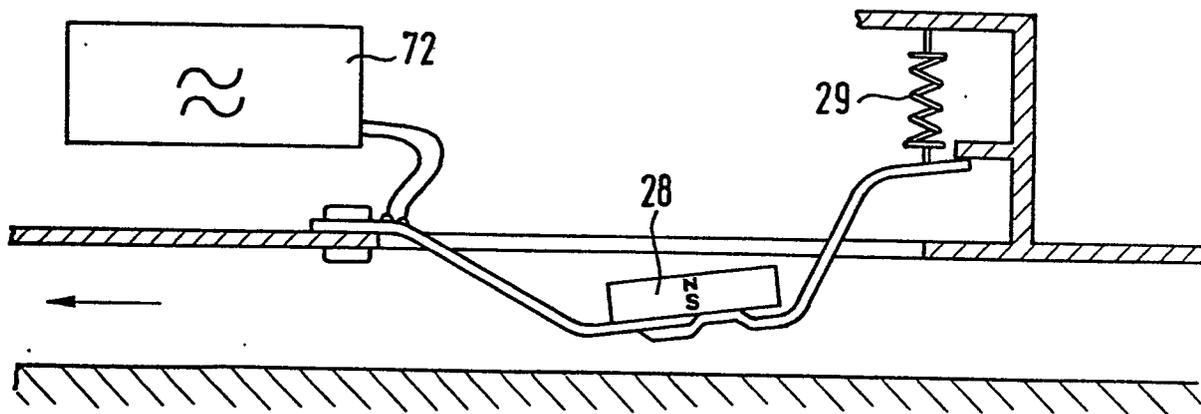


FIG. 10



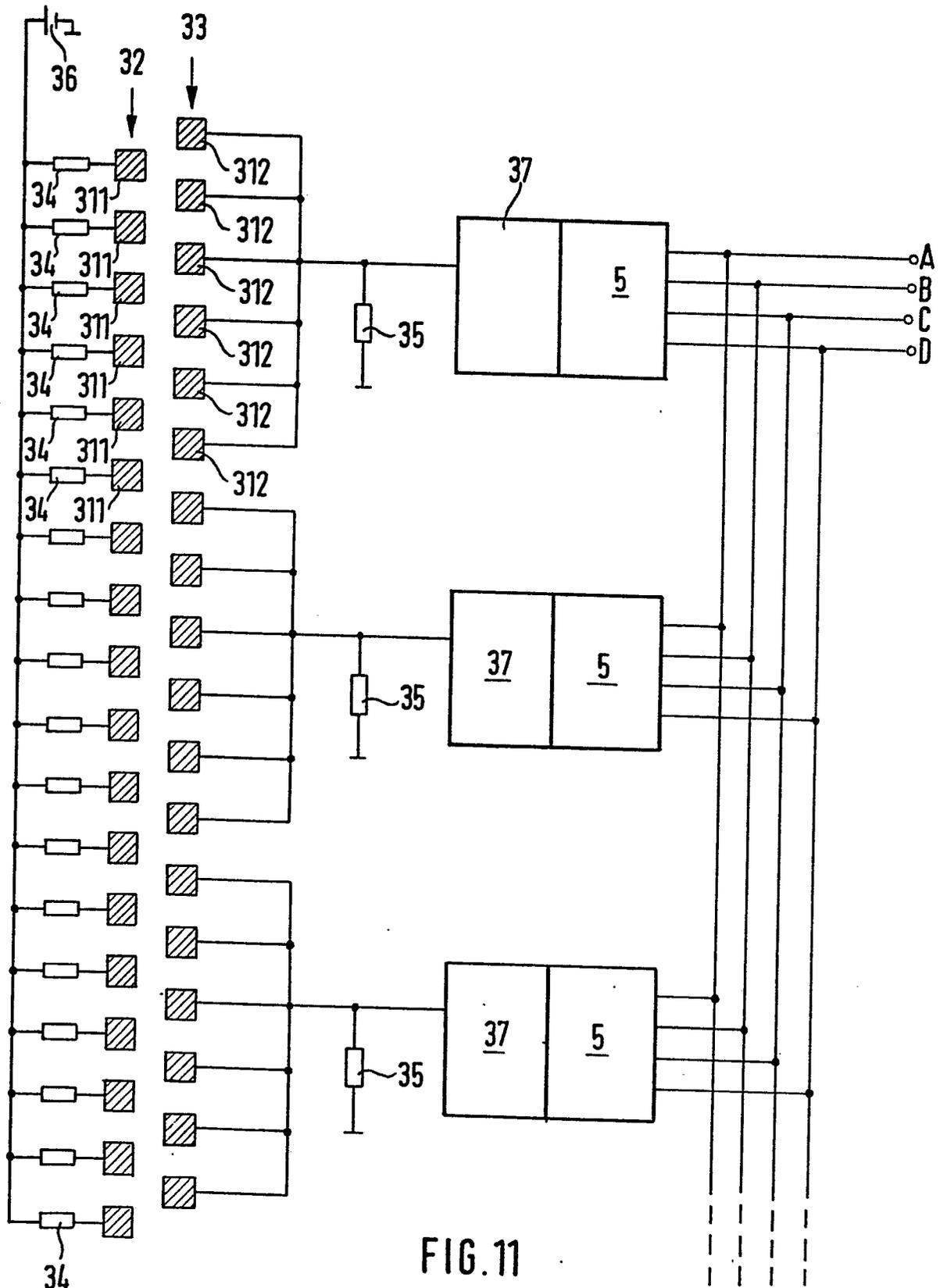


FIG. 11

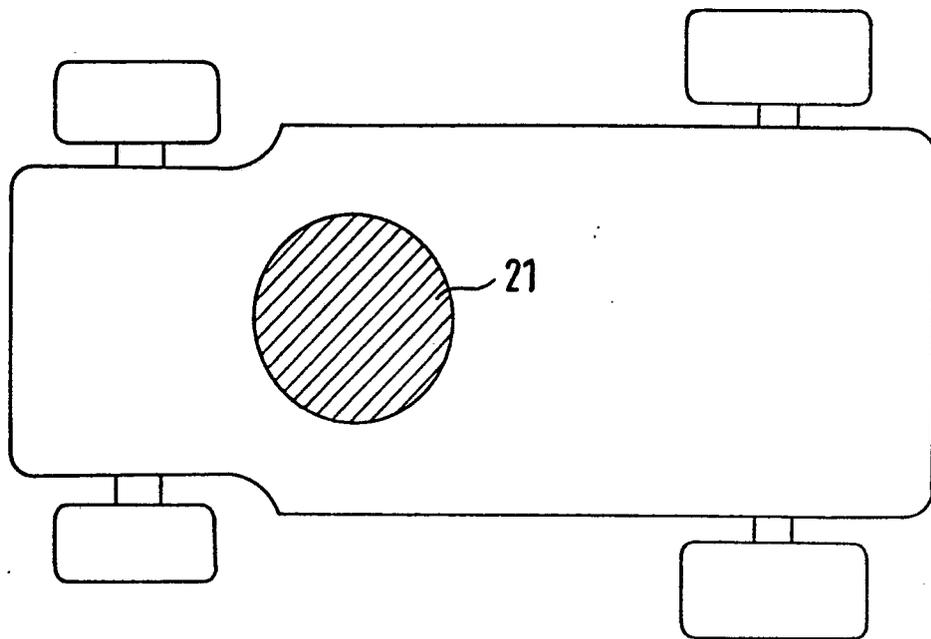


FIG. 12

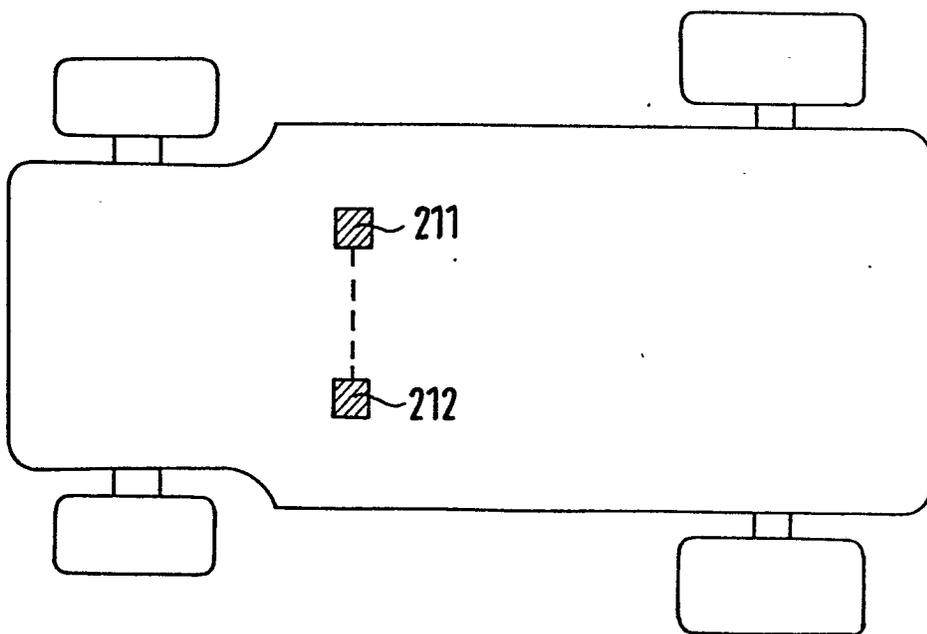
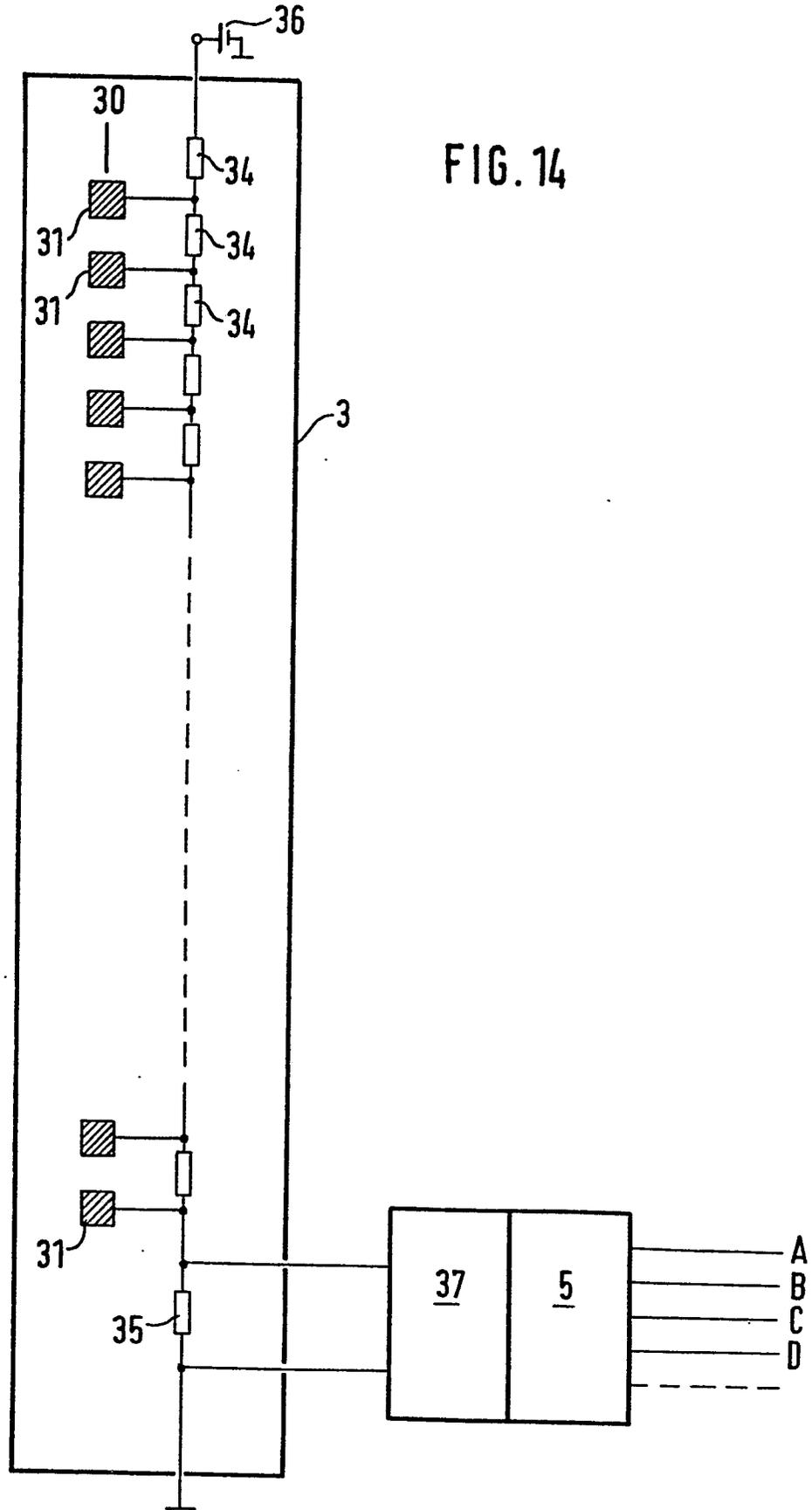


FIG. 13



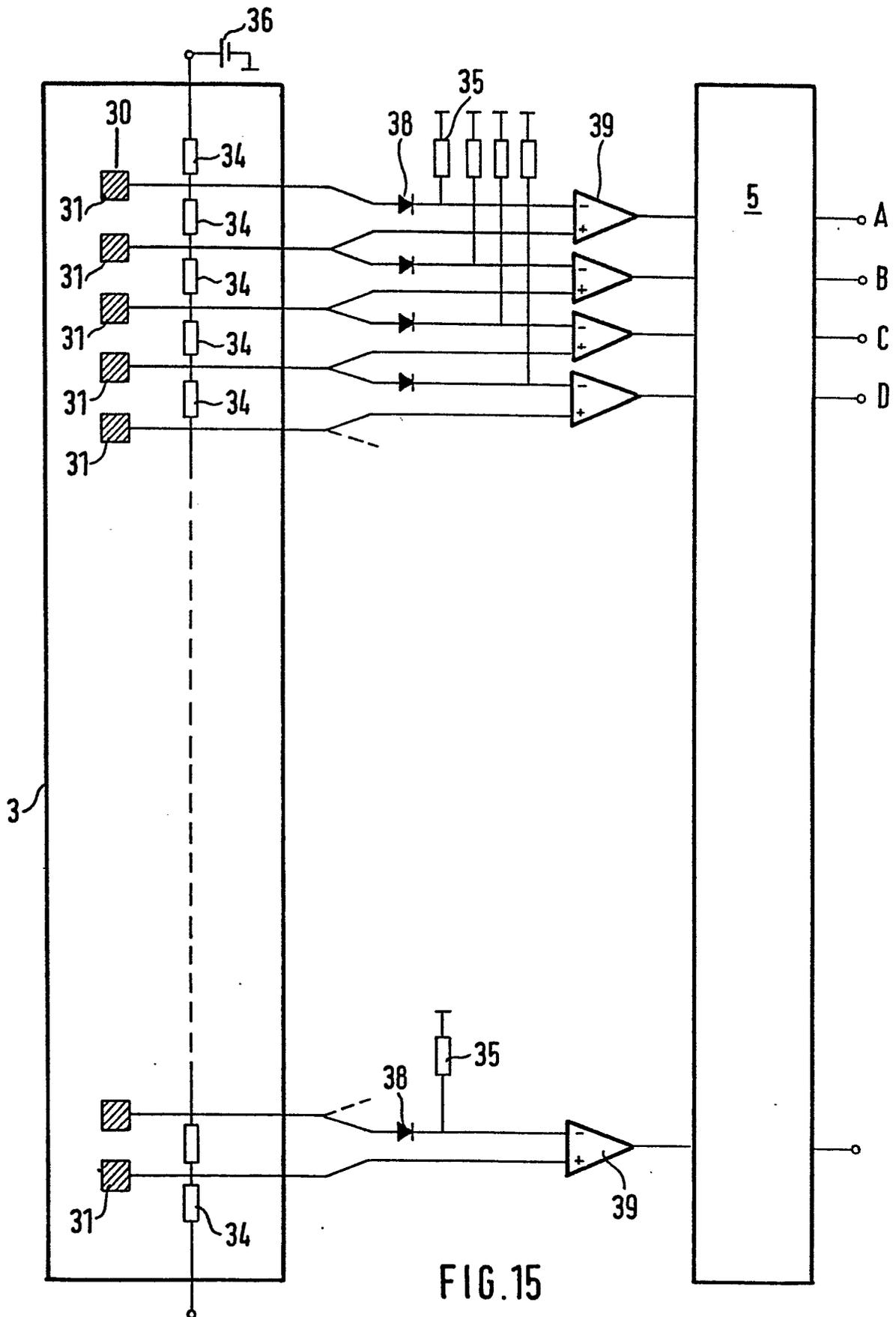


FIG. 15

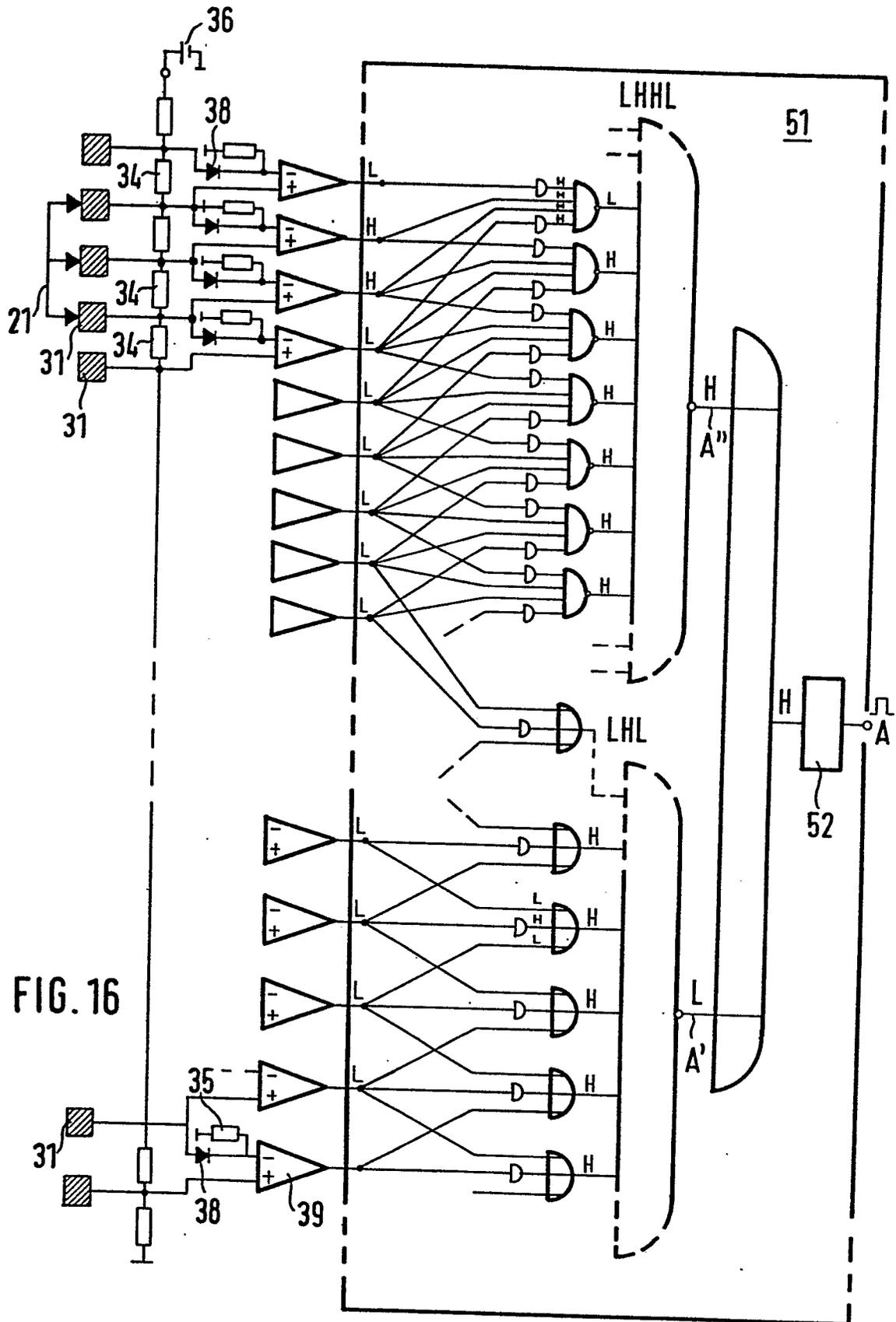


FIG. 16

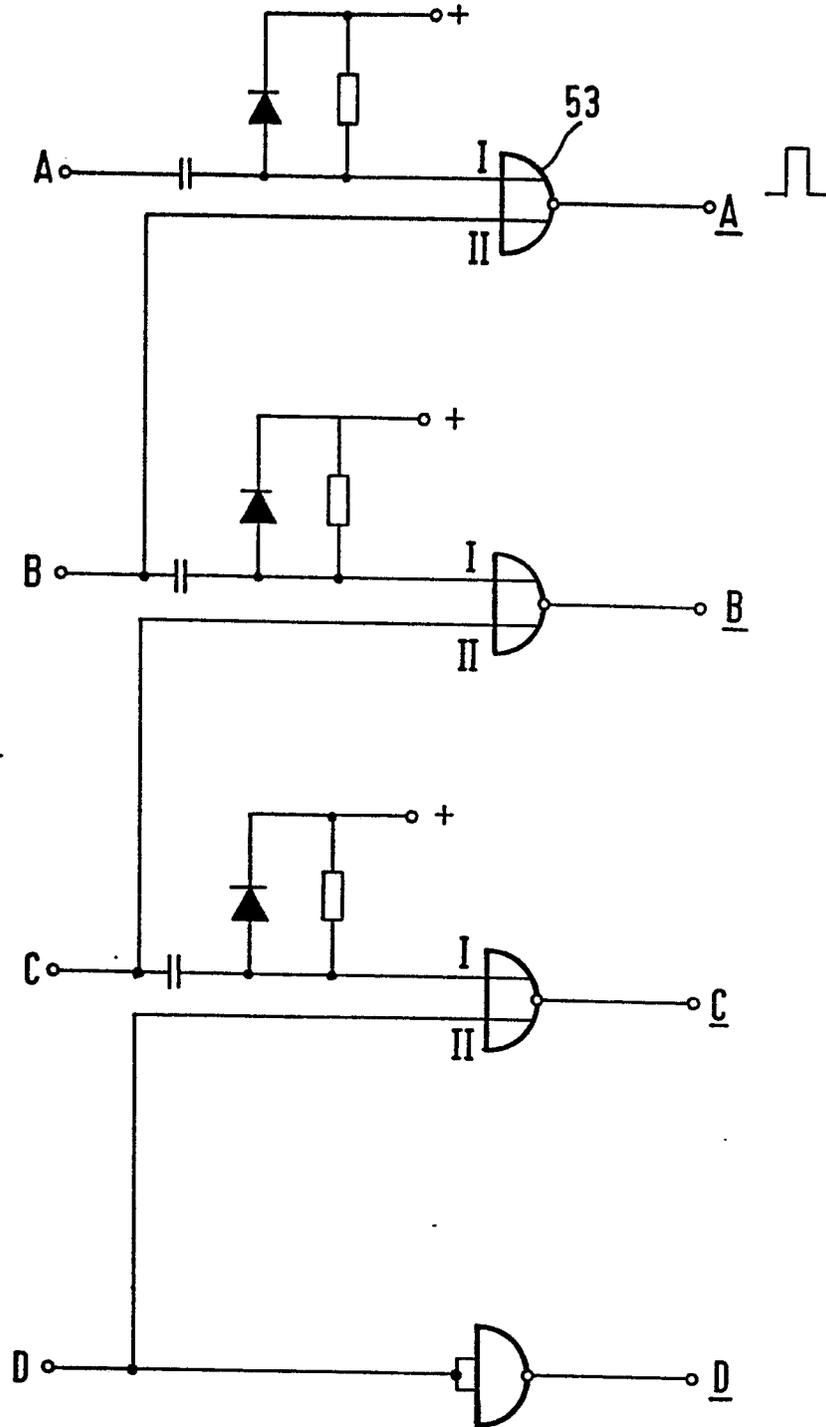
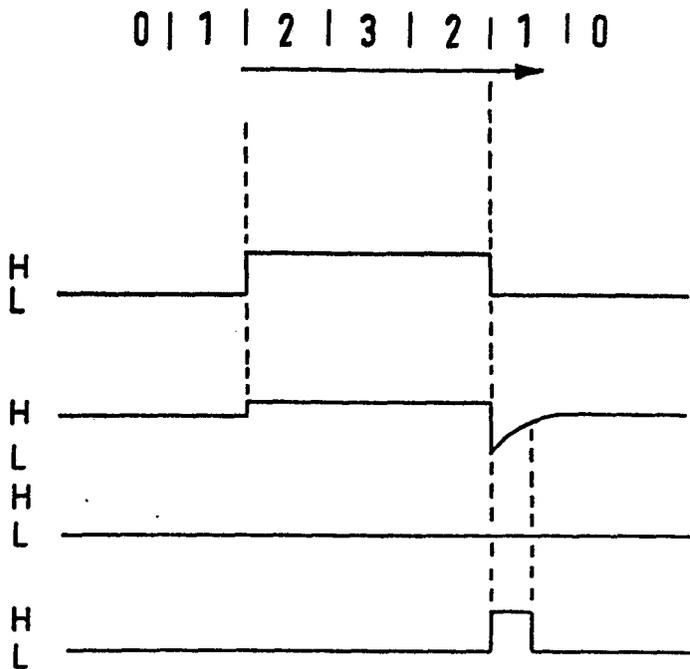


FIG. 18

Beispiel 1

Fahrzeug A

FIG. 19



(1) Überbrückungen

(2) Ausgang A der Dekod.51

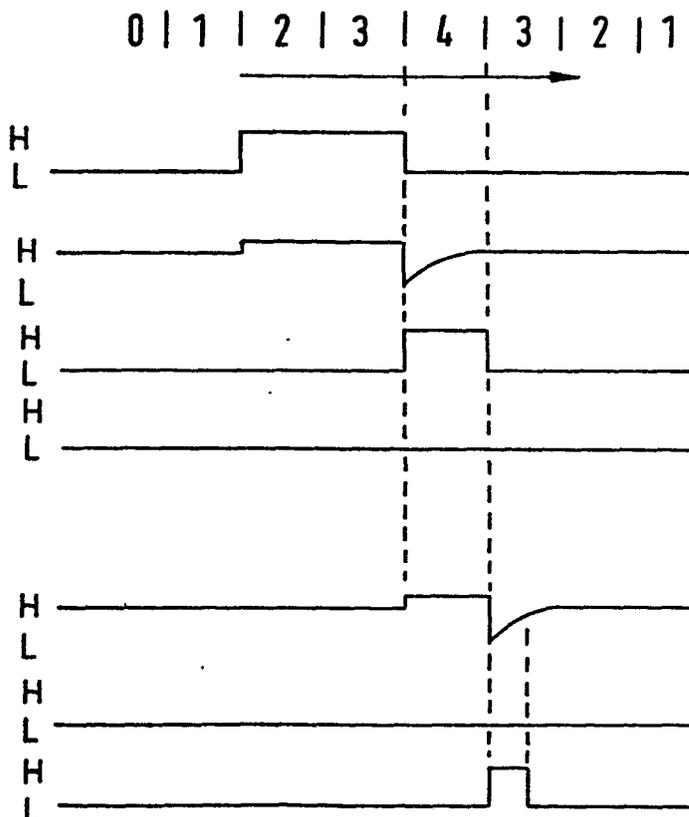
(3) Eingang I von A-Gatter

(4) Eingang II von A-Gatter

(5) Ausgang von A-Gatter

Beispiel 2

Fahrzeug B



(6) Überbrückungen

(7) Ausgang A der Dekod.51

(8) Eingang I von A-Gatter

(9) Eingang II von A-Gatter

(10) Ausgang von A-Gatter

(11) Eingang I von B-Gatter

(12) Eingang II von B-Gatter

(13) Ausgang von B-Gatter

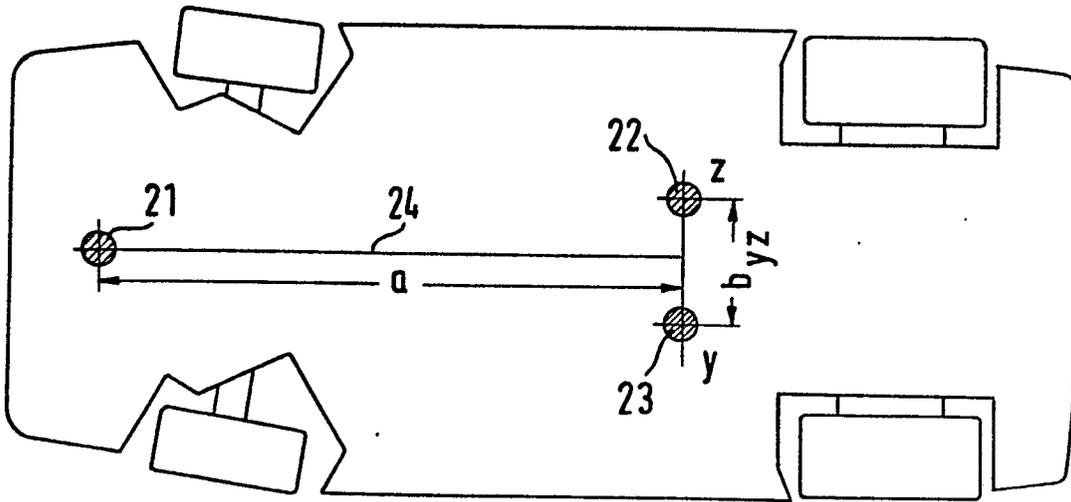


FIG. 20

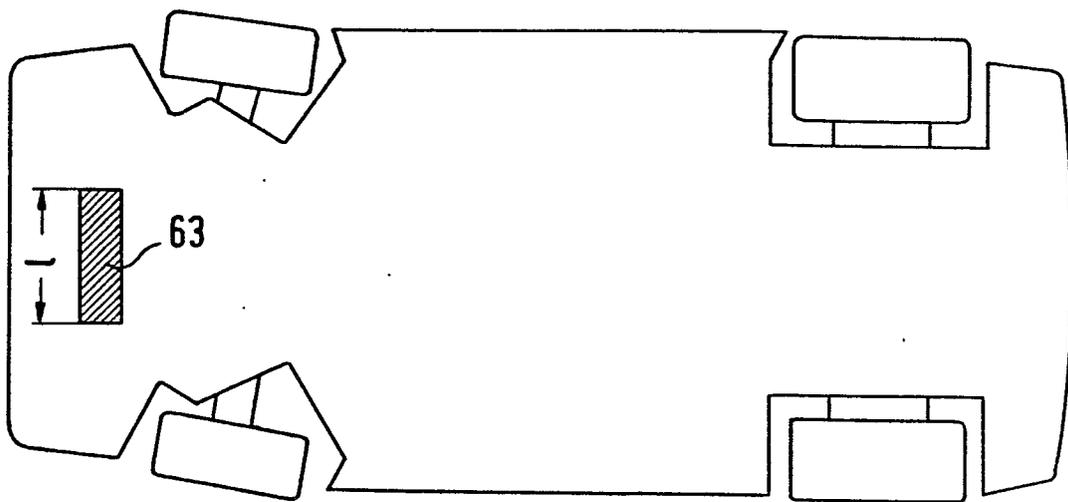


FIG. 22

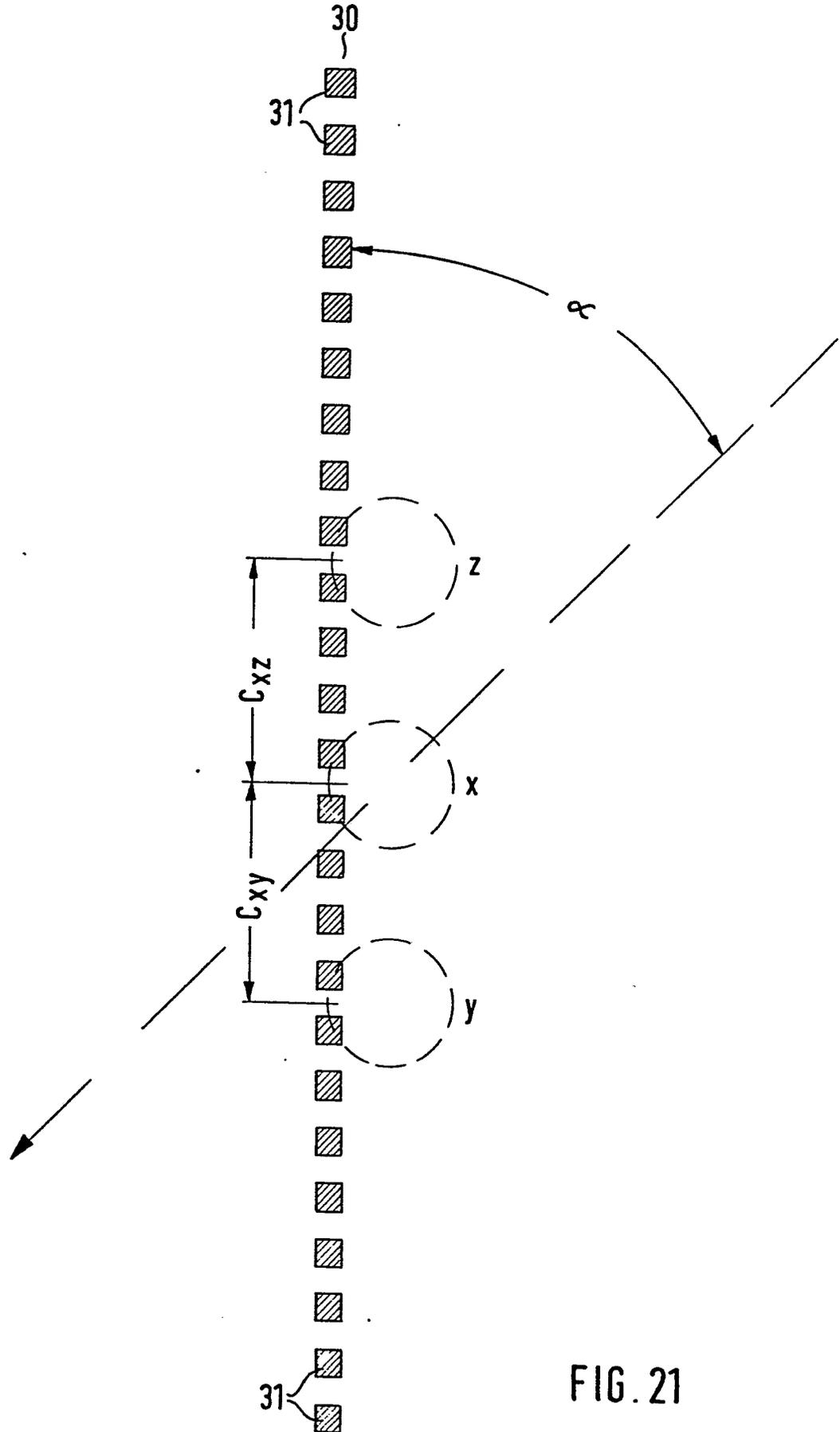


FIG. 21

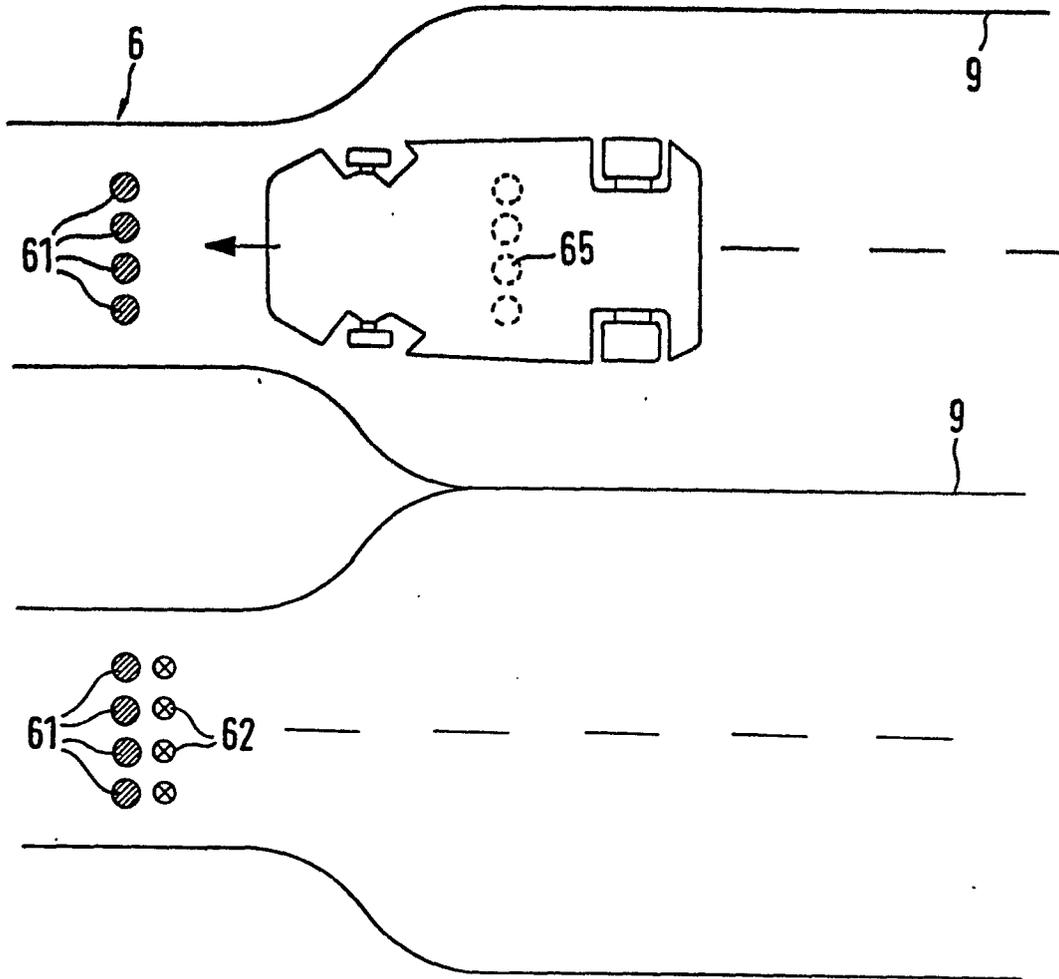


FIG. 23

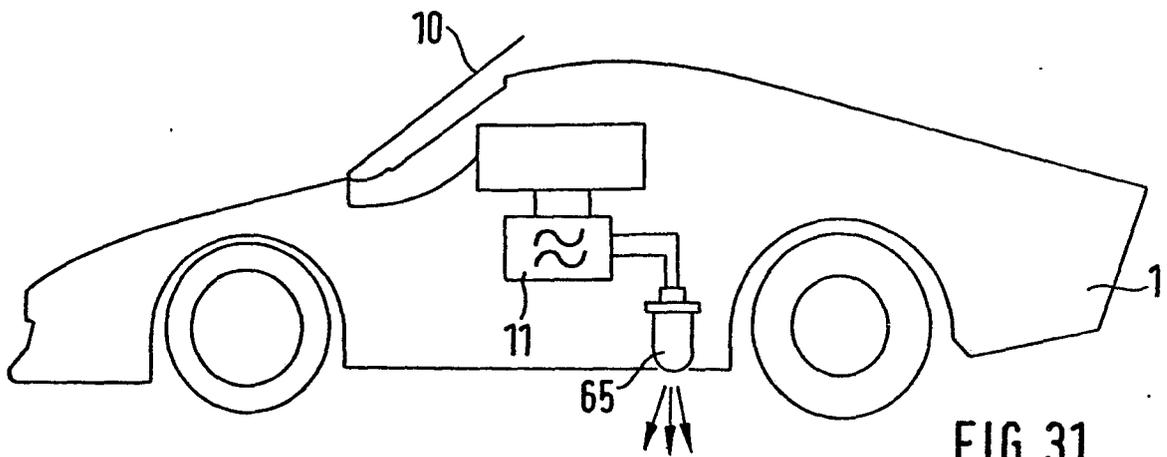


FIG. 31

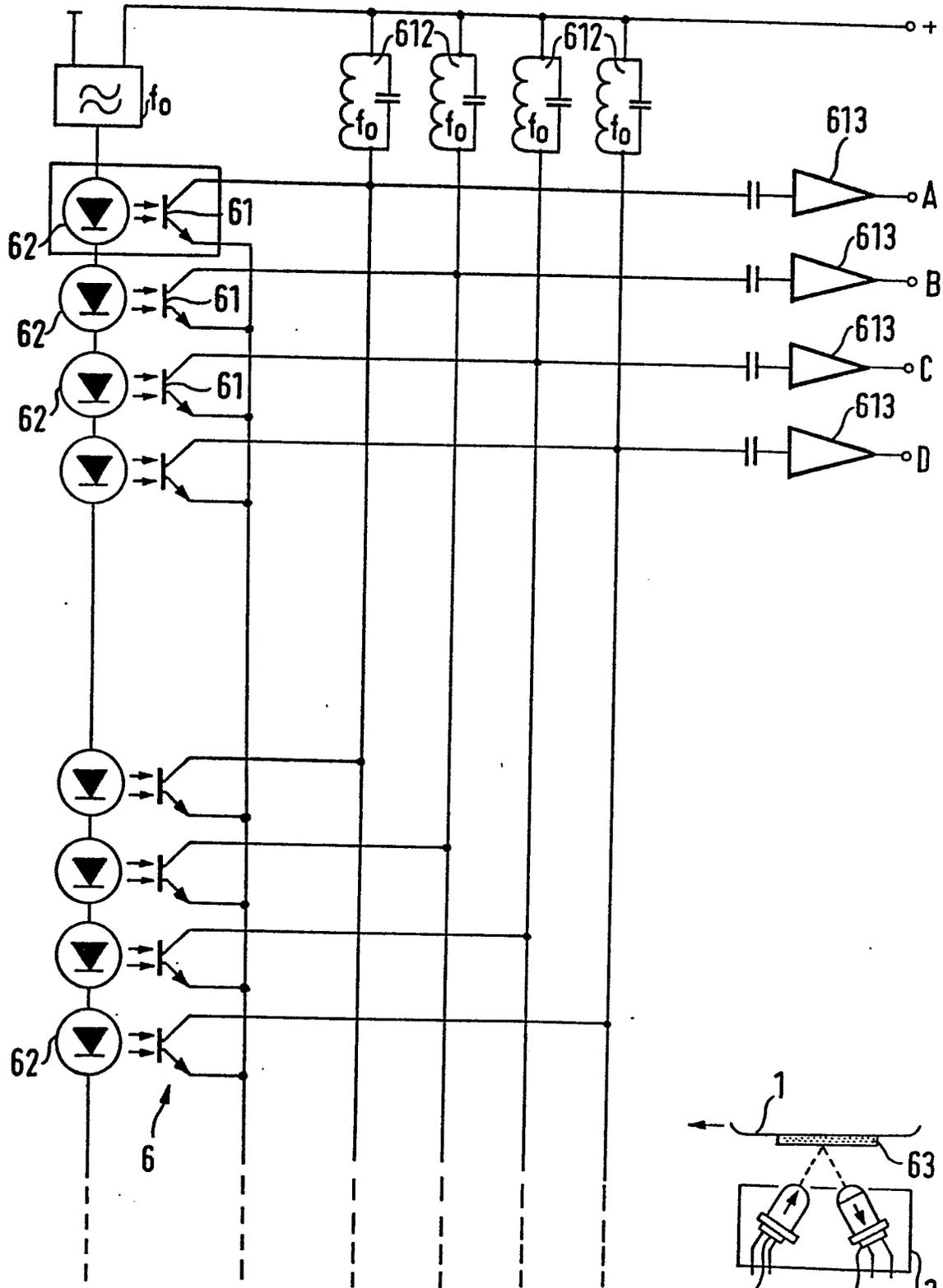


FIG. 25

FIG. 24

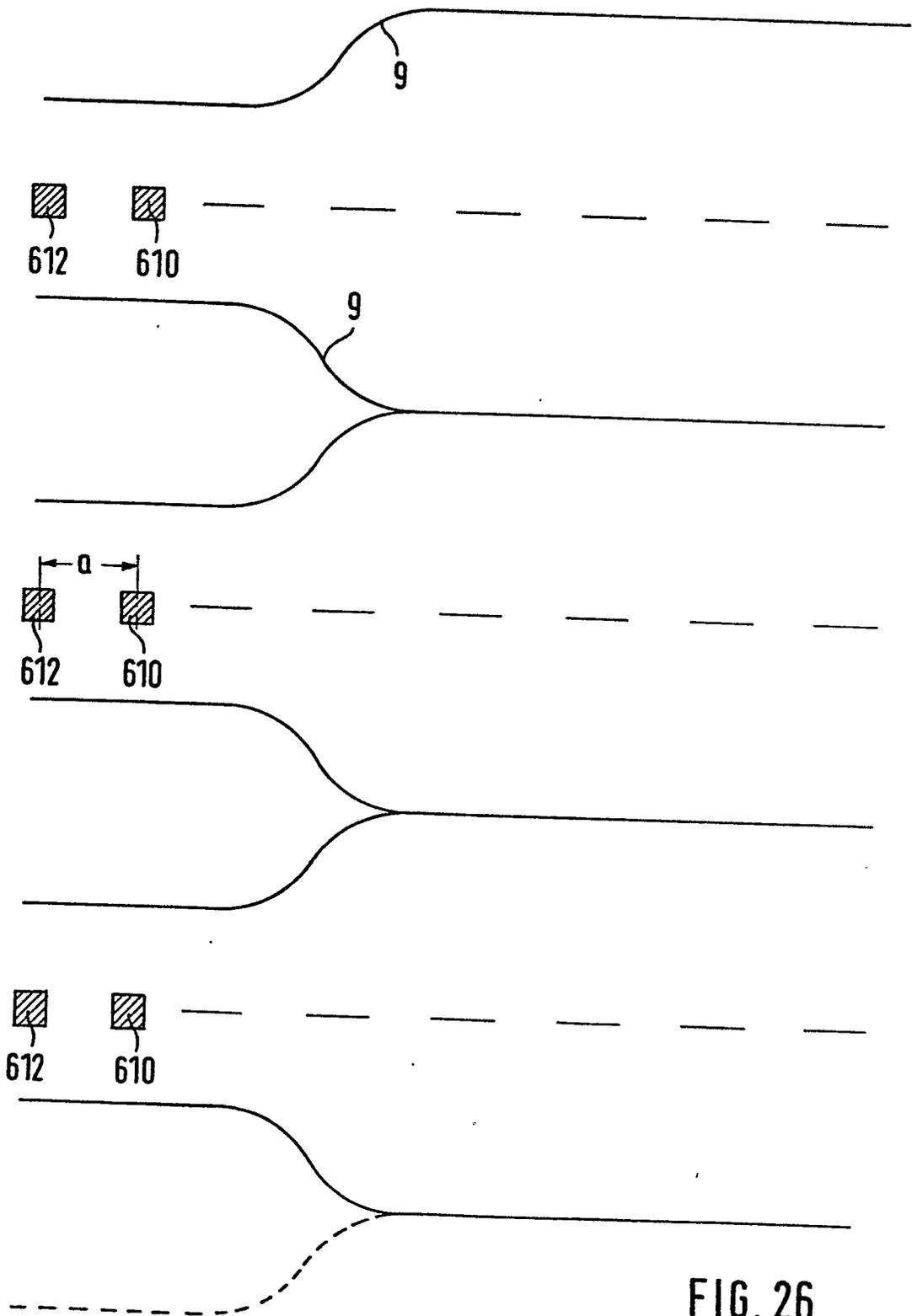


FIG. 26

FIG. 29

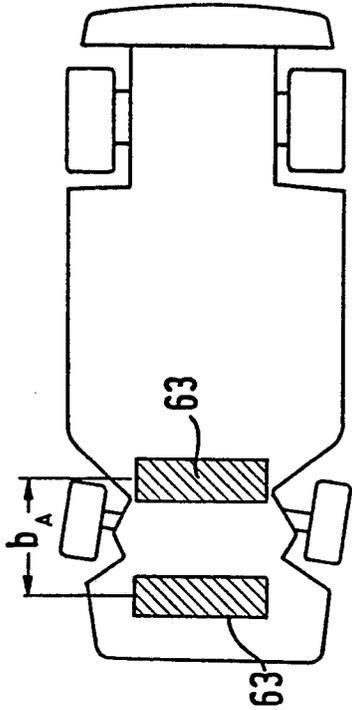


FIG. 27

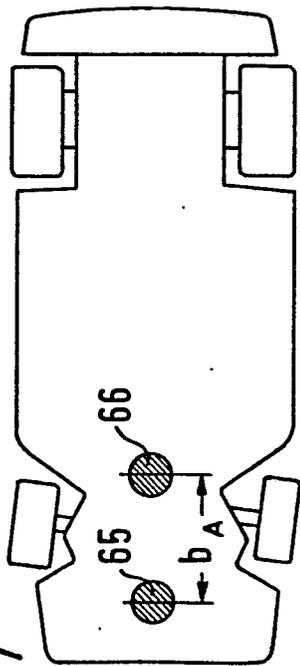
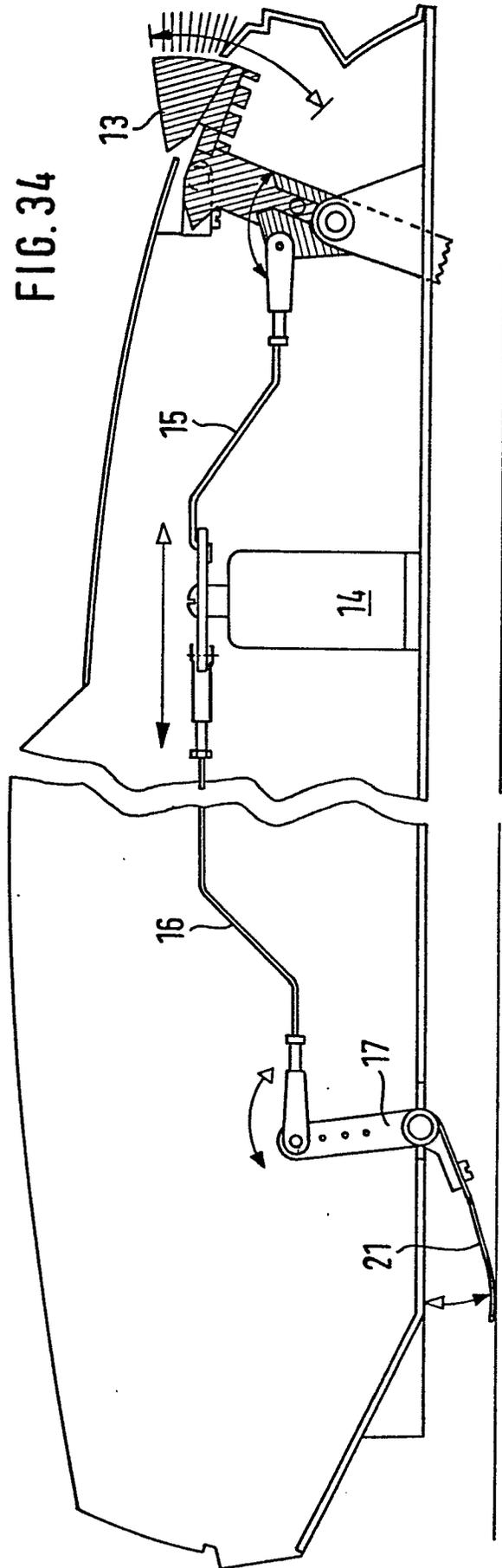


FIG. 34



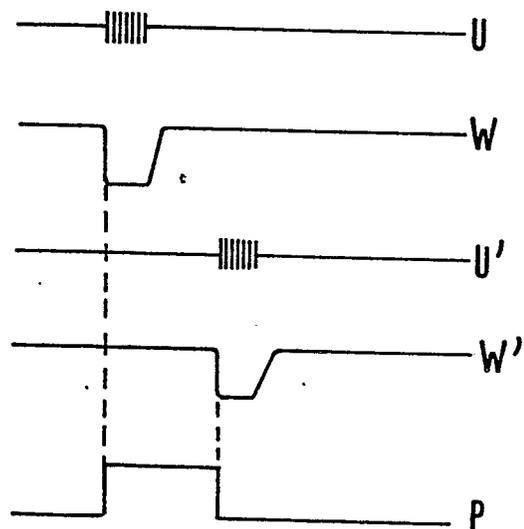
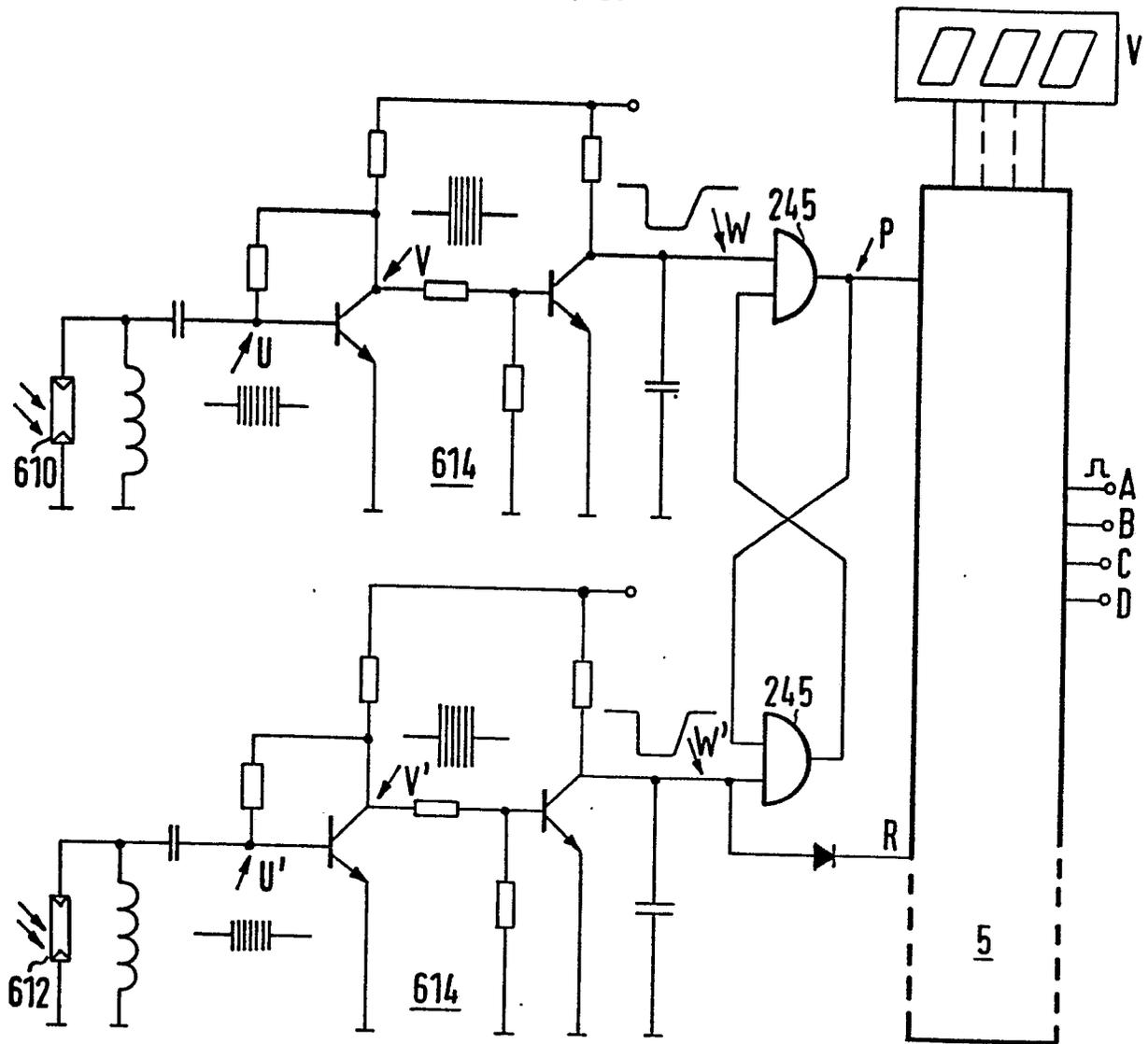


FIG. 28

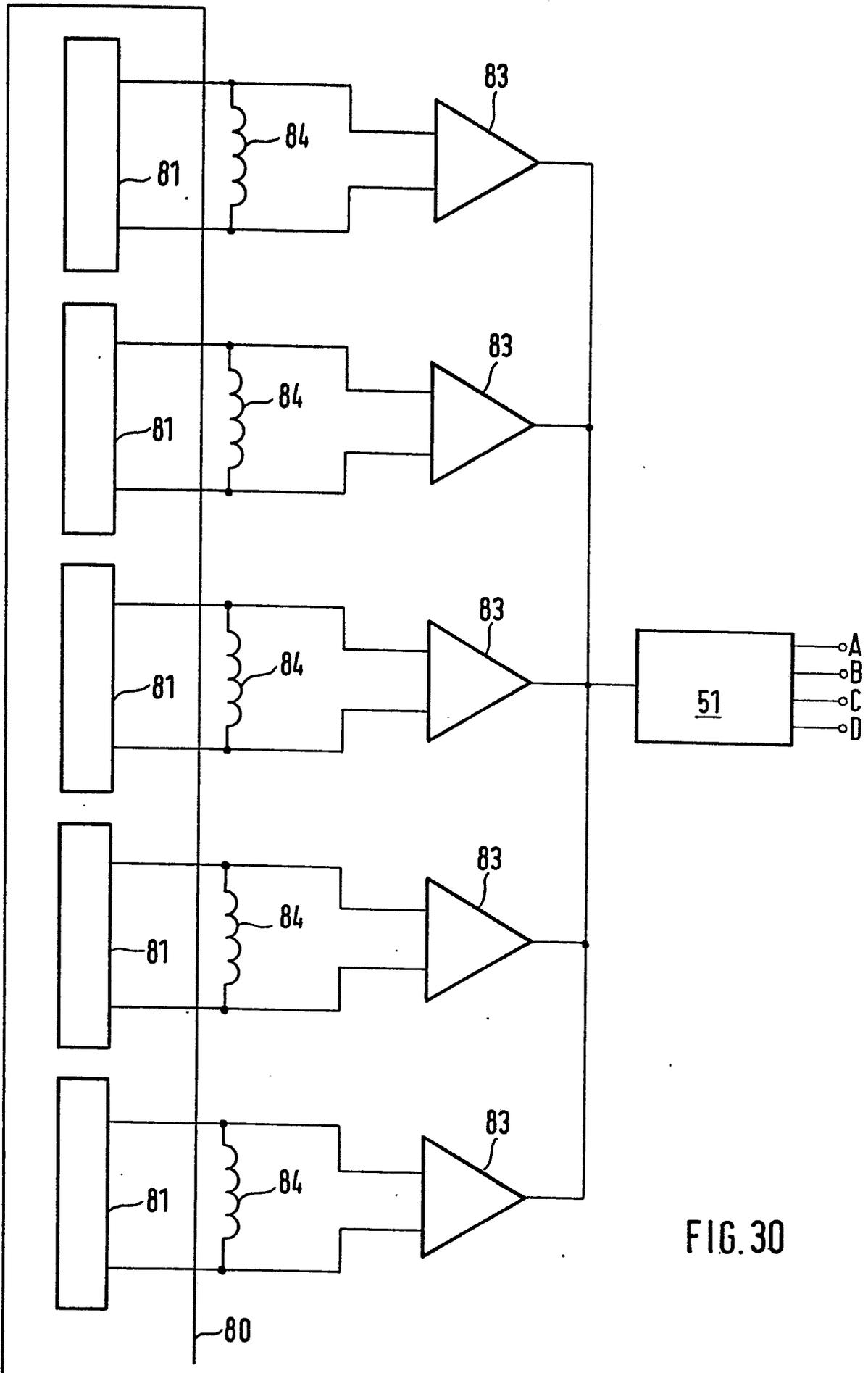


FIG. 30

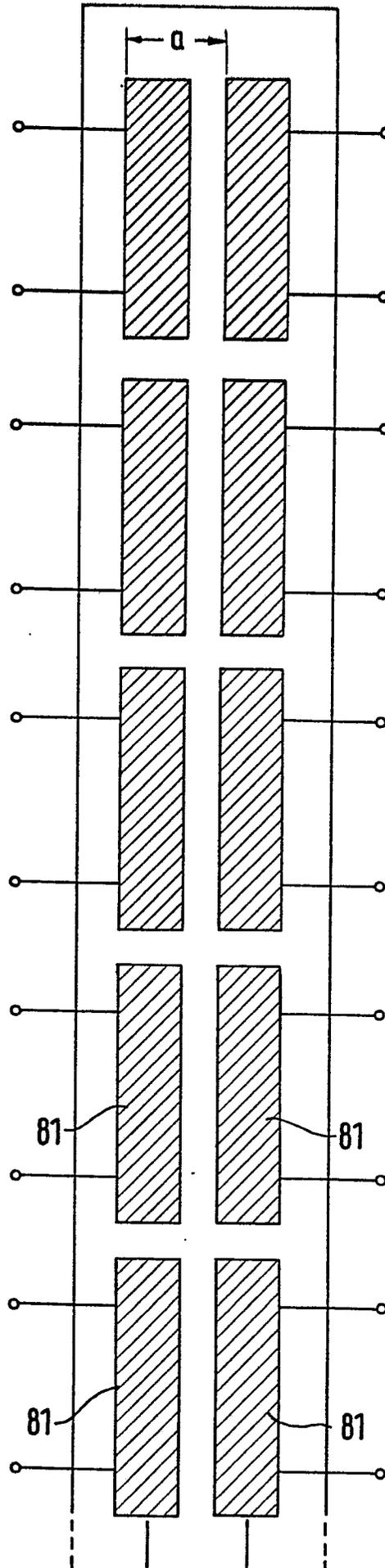


FIG. 32

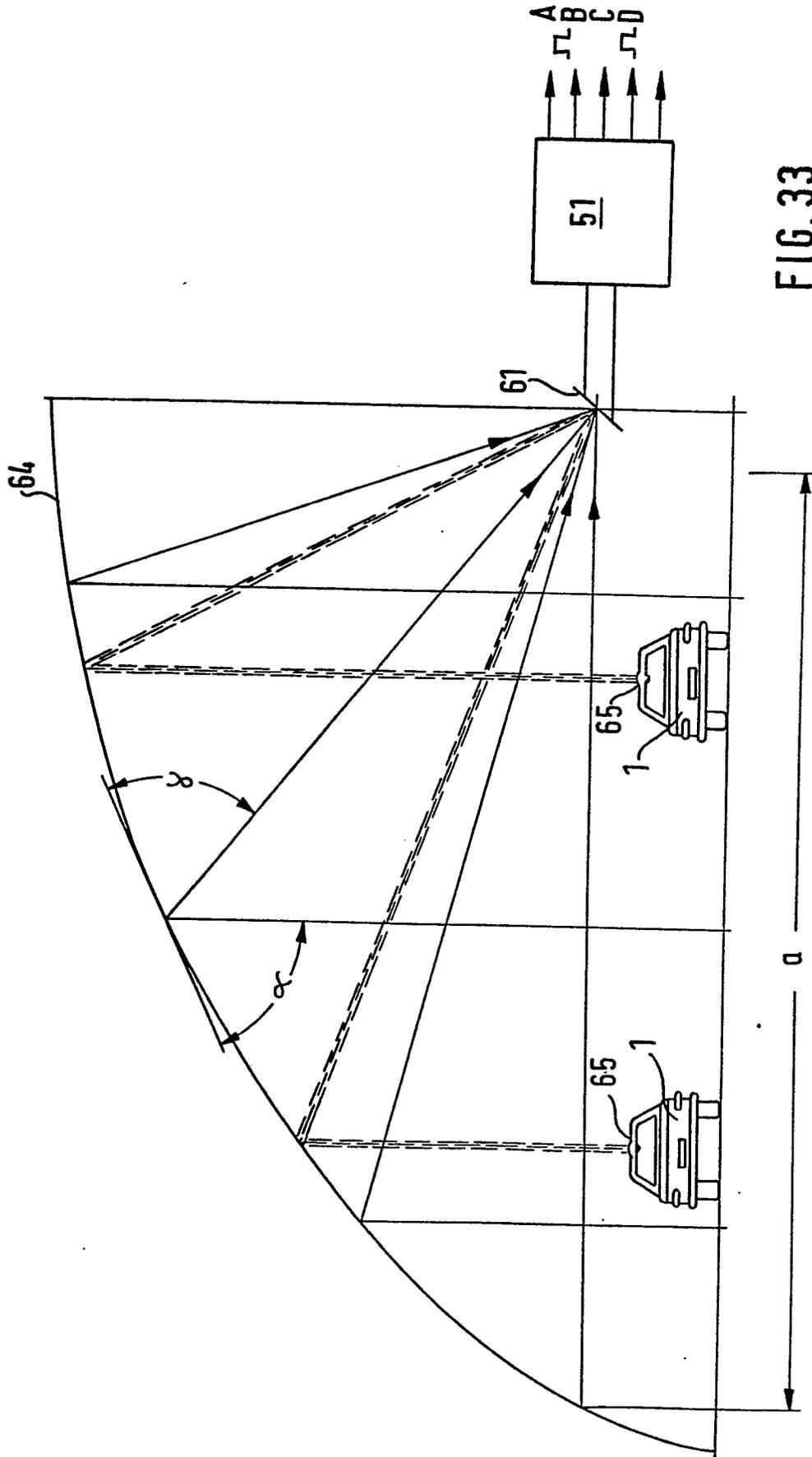
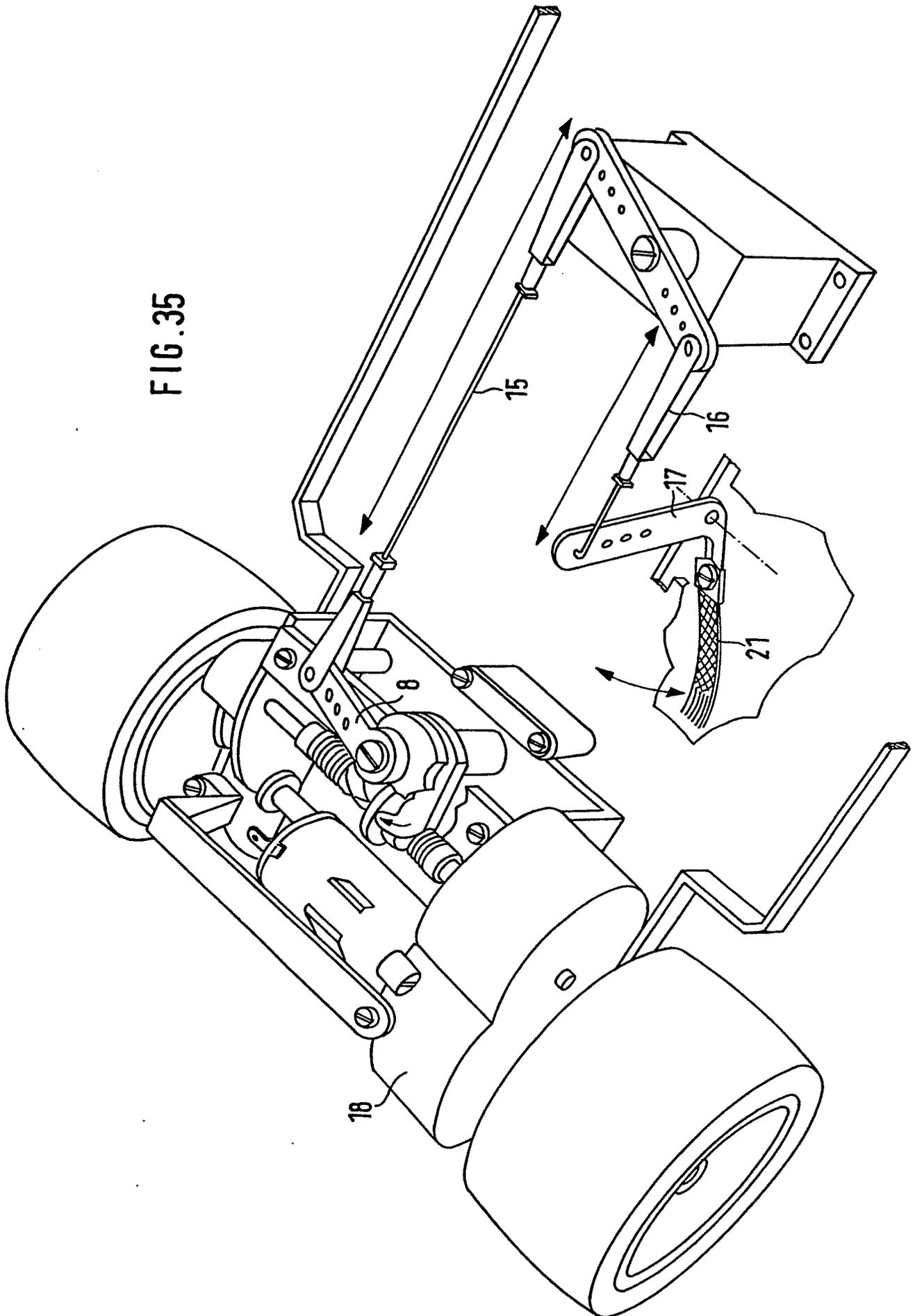


FIG. 33

FIG. 35



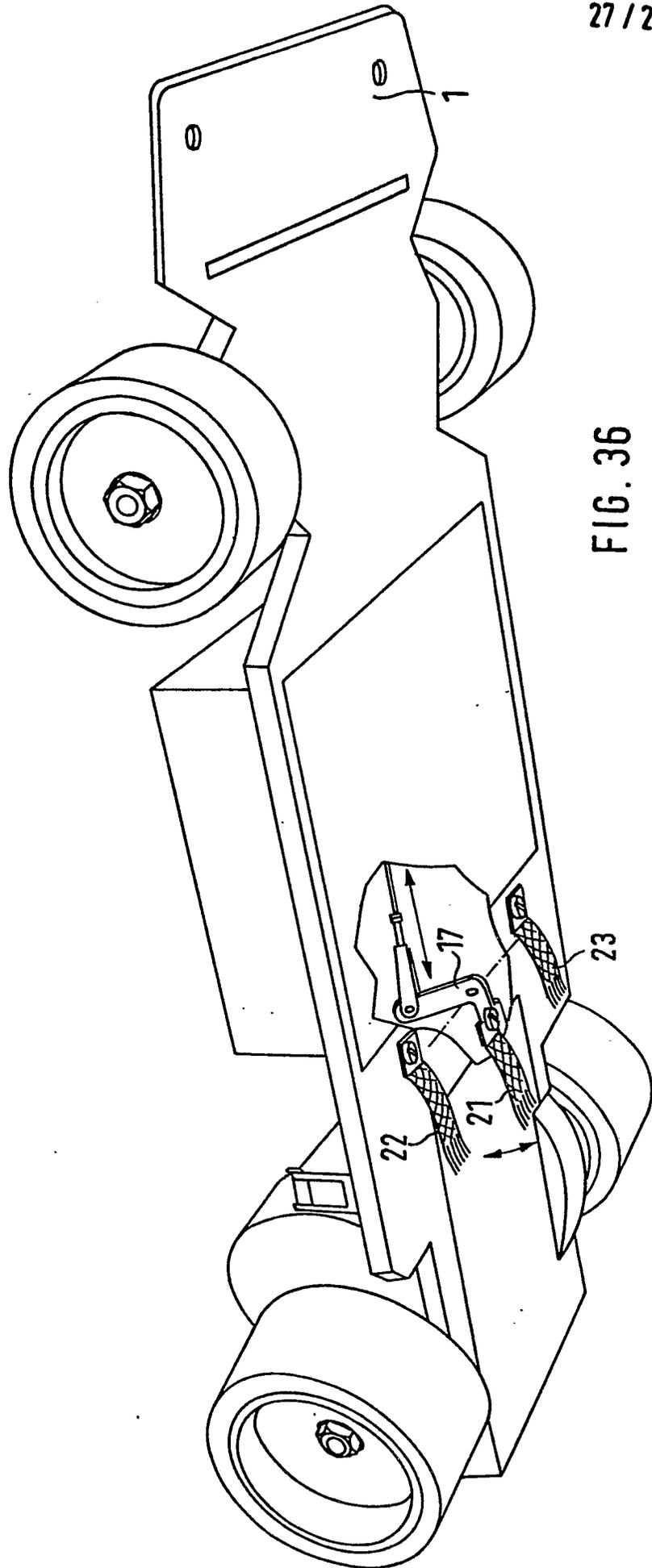


FIG. 36

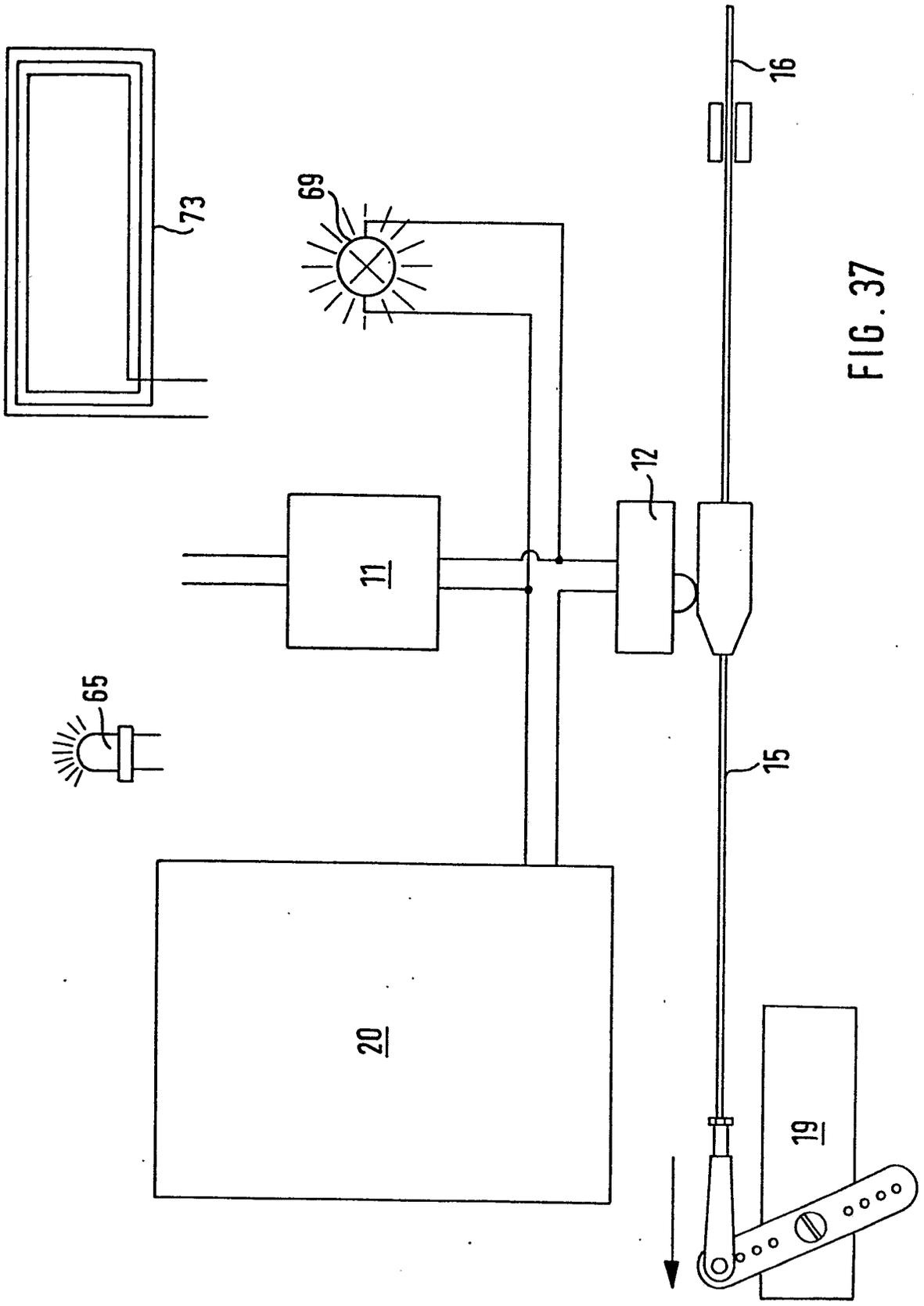


FIG. 37