



DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENT-SCHRIFT 146 699

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(11) 146 699 (44) 25.02.81 Int. Cl.³ 3 (51) B 61 L 1/08
(21) WP B 61 L / 216 390 (22) 23.10.79

(1) siehe (72)

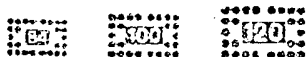
(1) Heinecke, Ulf, Dr.phil.; Hofmann, Wolfgang; Müller, Horst-Guido, Prof. Dr.habil.; Kreklau, Klaus-Dieter, Dipl.-Phys.; Talke, Wolfgang, Dr.-Ing., DD

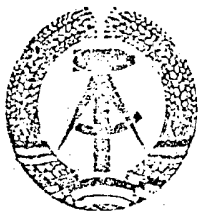
(73) siehe (72)

(74) Deutsche Reichsbahn, Forschungs- und Entwicklungswerk, 3720 Blankenburg, Bahnhofstraße 2

(54) Magnetischer Impulsgeber

(57) Die Erfindung betrifft einen magnetischen Impulsgeber mit einem Permanentmagnetsystem mit Wicklungen, Weicheisenpolschuhen und Luftspalt, der ortsbezogene elektrische Impulse abgibt, und in der Eisenbahntechnik zur Achszählung und Geschwindigkeitsmessung benutzt wird. Es ist Ziel der Erfindung, den für die Kompensation von Störsignalen notwendigen technischen Aufwand zu senken und die Lebensdauer zu erhöhen. Aufgabe der Erfindung ist es, einen Impulsgeber zu schaffen, bei dem die Kompensation von Störsignalen ohne die bekannten gesonderten Kompensationsspulen und ohne platten- oder rahmenförmige Körper aus nicht magnetisierbarem Material möglich ist. Gemäß der Erfindung wird dies erreicht, indem die nächstbenachbarten gleichnamigen Innenpolschenkel wie auch die gleichnamigen Außenpolschenkel um ihre Weicheisenpolschuhe hintereinander geschaltete Wicklungen besitzen, deren Anordnung und Wickelsinn an den Außenpolschenkeln gegenüber der Wicklung der Innenpolschenkel in Phase und Polarität induzierbarer Störspannungen entgegengerichtet sind. - Fig.1 -





PATENTSCHRIFT 146 699

Wirtschaftspatent

Ertelt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(11) 146 699 (44) 25.02.81 Int. Cl.³ 3 (51) B 61 L 1/08
(21) WP B 61 L / 216 390 (22) 23.10.79

Zur PS Nr. *146.699*.....

ist eine Zweitschrift erschienen.

(Teilweise aufgehoben gem. § 6 Abs. 1 d. Änd. Ges. z. Pat. Ges.)

(73) siehe (72)

(74) Deutsche Reichsbahn, Forschungs- und Entwicklungswerk,
3720 Blankenburg, Bahnhofstraße 2

(54) Magnetischer Impulsgeber

(57) Die Erfindung betrifft einen magnetischen Impulsgeber mit einem Permanentmagnetsystem mit Wicklungen, Weicheisenpolschuhen und Luftspalt, der ortsbezogene elektrische Impulse abgibt, und in der Eisenbahntechnik zur Achszählung und Geschwindigkeitsmessung benutzt wird. Es ist Ziel der Erfindung, den für die Kompensation von Störsignalen notwendigen technischen Aufwand zu senken und die Lebensdauer zu erhöhen. Aufgabe der Erfindung ist es, einen Impulsgeber zu schaffen, bei dem die Kompensation von Störsignalen ohne die bekannten gesonderten Kompensationsspulen und ohne platten- oder rahmenförmige Körper aus nicht magnetisierbarem Material möglich ist. Gemäß der Erfindung wird dies erreicht, indem die nächstbenachbarten gleichnamigen Innenpolschenkel wie auch die gleichnamigen Außenpolschenkel um ihre Weicheisenpolschuhe hintereinander geschaltete Wicklungen besitzen, deren Anordnung und Wickelsinn an den Außenpolschenkeln gegenüber der Wicklung der Innenpolschenkel in Phase und Polarität induzierbarer Störspannungen entgegengerichtet sind. - Fig.1 -

Magnetischer Impulsgeber

Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die Erfindung betrifft einen magnetischen Impulsgeber mit einem Permanentmagnetsystem mit Wicklungen, Weicheisenpolschuhen und Luftspalt, der beim Vorbeibewegen magnetisierbarer Gegenstände im Bereich der Wirkungsphäre des Permanentmagnetsystems infolge kontinuierlicher Flußänderungen ortsbezogene elektrische Impulse abgibt, die als sogenannte Nutzschnale insbesondere in der Eisenbahntechnik zur Achszählung, oder bei paarweiser Anordnung der Impulsgeber hintereinander mit konstantem Abstand in der Rangiertechnik zur Geschwindigkeitsmessung benutzt werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

Es wurde bereits vorgeschlagen, daß ein magnetischer Impulsgeber aus mindestens zwei spiegelsymmetrischen permanentmagnetischen Kreisen besteht, bei denen benachbarte Pole jeweils nebeneinanderliegender Kreise gleichnamig oder nächstbenachbarte gleichnamige Pole zu einem Polschenkel vereinigt sind und jeweils nur die Nordpole oder nur die Südpole, insbesondere nächstbenachbarte gleichnamige Pole nebeneinanderliegender permanentmagnetischer Kreise, wobei die letztgenannten zu einem Polschenkel vereinigt sein können, mit Wicklungen versehen sind. Die Wicklungen umfassen dabei die Weicheisenpolschuhe der gleichnamigen Pole, die dem Luftspalt benachbart und dem bewegten magnetisierbaren Gegenstand zugewandt sind. Die Norma-

le der Windungsfläche steht jeweils senkrecht zur Richtung des magnetischen Flusses im Luftspalt des Magnetsystems und zugleich zur Bewegungsrichtung des magnetisierbaren Gegenstandes. Eine aus zwei magnetischen Impulsgebern bestehende Meßstrecke ist gemäß des Vorschlages so angeordnet, daß die benachbarten Pole beider Impulsgeber gleichnamig sind, wobei der Abstand der Mitten beider Impulsgeber die Länge der Meßstrecke definiert. Zum Zwecke der Umsetzung der von der Wicklung induzierten Spannung zu einem elektrischen Impuls, z. B. Meßimpuls oder Schaltimpuls, mittels bekannter nachgeschalteter elektronischer Schaltungen wird derjenige ortsbezogene Nulldurchgang des magnetischen Flusses verwendet, der durch den vorbeibewegten magnetisierbaren Gegenstand beim Passieren der Mitte des Impulsgebers erzeugt wird.

Mit diesem vorgeschlagenen Impulsgeber können im Vergleich zu den vorher bekannten Spannungen mit einem erheblich höheren Scheitelwert erreicht werden. Deshalb können im Rangierbetrieb mit diesen Impulsgebern Schienenfahrzeuge bis nahe des Stillstandes noch sicher erfaßt werden. Diese vorgeschlagenen magnetischen Impulsgeber haben jedoch den Nachteil, daß unter dem Einfluß beliebig verursachter, zeitlich veränderlicher magnetischer Felder sich dem Nutzsignal überlagernde Störsignale entstehen können, die in ihrer Amplitude das Nutzsignal um ein Vielfaches übertreffen und somit die Auswertung des Nutzsignals verhindern.

Zur Beseitigung solcher Störsignale ist es bekannt, das als Impulsgeber fungierende Magnetsystem mit einem hochpermeablen magnetisierbaren Material zu umhüllen, das demzufolge als magnetischer Schirm wirksam ist.

Weiterhin ist bekannt, in den Meßkreis der Indikatorspulen zusätzliche Kompensationsspulen, die den magnetischen Fluß des Magnetsystems ganz oder teilweise umfassen und in ihrer Induktionswirkung der der Indikatorspulen entgegengerichtet sind, einzuschalten.

Es ist auch bekannt, zur Kompensation von Störfeldeinflüssen

Spulen mit Weicheisenkern in besonderer Anordnung und zusätzliche Generatoren einzusetzen sowie speziell durch eine Aufteilung der Schienenströme, bzw. deren Magnetfeld, eine Verringerung der Störfeldeinflüsse zu bewirken.

Alle diese bekannten Maßnahmen zur Unterdrückung oder Ausschaltung von Störsignalen haben jedoch eine ungenügende Wirkung, indem entweder das Nutzsignal um so stärker geschwächt wird, je wirksamer die Kompensation der überlagerten Störsignale ist, oder die Aufteilung der Schienenströme zur Kompensation ist vom Grundsatz her nicht voll wirksam und erfordert zudem einen hohen technischen Einsatz durch die Anwendung aktiver Generatoren durch zusätzliche Mechanik zur Aufteilung und deren Kompensation der Wirkungen der Schienenströme.

Es wurde weiterhin vorgeschlagen, zur Kompensation von Störsignalen in den Luftspalt eines Permanentmagnetsystems eines magnetischen Impulsgebers Kompensationsspulen derart anzuordnen, daß die Normale ihrer Windungsflächen senkrecht zur Flußrichtung in den Luftspalten verläuft, in unmittelbarer Nachbarschaft der Kompensationsspulen platten- oder rahmenförmige Körper aus nicht magnetisierbarem Material mit guter elektrischer Leitfähigkeit und mit parallel zur Normalen der Kompensationsspulen verlaufenden Flächennormalen angeordnet sind und in den elektrischen Ausgang ein Tiefpaßfilter geschaltet ist. Die platten- oder rahmenförmigen Körper aus nicht magnetisierbarem Material können oberhalb und/oder unterhalb der Kompensationsspulen angeordnet sein.

Magnetische Impulsgeber nach dieser technischen Lehre weisen eine gute und für die Praxis an sich ausreichende Kompensation von Störsignalen auf. Sie haben jedoch den Nachteil, eines hohen technischen Aufwandes bei ihrer Fertigung und Inbetriebnahme. Da die Kompensationsspulen eine relativ geringe Fläche umfassen und zudem keinen Eisenkern besitzen, muß ihre Windungszahl sehr hoch und der Drahtdurchmesser sehr gering sein. Ferner muß zur wirksamen Kompensation der Störsignale für jeden derart aufgebauten magnetischen Impulsgeber eine Abstimmung nach Betrag und Phase erfolgen, damit das Störsignal genügend gedämpft wird und das Nutzsignal sicher auswertbar ist.

Diese für jeden Impulsgeber notwendige Abstimmung läßt eine für den rauhen Eisenbahnbetrieb notwendige kompakte und allseitig geschützte Bauweise mit einer ausreichenden Lebensdauer nicht zu. Die Fertigung und die Inbetriebnahme derartiger Einrichtungen ist daher technologisch schwierig, sehr aufwendig und insbesondere für den Einsatz in der Eisenbahn- und Rangiertechnik unökonomisch.

Ziel der Erfindung:

Es ist das Ziel der Erfindung, den für die Kompensation von Störsignalen an magnetischen Impulsgebern notwendigen technischen und insbesondere fertigungstechnischen Aufwand zu senken und die Lebensdauer zu erhöhen.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen magnetischen Impulsgeber mit Wicklungen, Weicheisenpolschuhen und Luftspalt sowie mit mindestens zwei permanentmagnetischen Kreisen, bei dem benachbarte Pole jeweils nebeneinanderliegender Kreise gleichnamig sind, wobei nächstbenachbarte gleichnamige Pole zu einem Polschenkel vereint sein können, und in dessen elektrischen Ausgang ein Tiefpaßfilter geschaltet ist, zu schaffen, bei dem die Kompensation von Störsignalen ohne die bekannten gesonderten Kompensationsspulen und ohne platten- oder rahmenförmige Körper aus nicht magnetisierbarem Material mit guter elektrischer Leitfähigkeit möglich ist.

Gemäß der Erfindung wird dies erreicht, indem sowohl die nächstbenachbarten gleichnamigen, zu einem Polschenkel vereinigten Innenpolschenkel wie auch die gleichnamigen Außenpolschenkel um ihre Weicheisenpolschuhe hintereinander geschaltete Wicklungen besitzen, deren Anordnung und Wickelsinn an den Außenpolschenkeln gegenüber der Wicklung der Innenpolschenkel in Phase und Polarität induzierbarer Störspannungen entgegengerichtet sind. Die Windungszahlen der Wicklungen weichen in dem Maße umgekehrt voneinander ab, wie der magnetische Streufluß an den Innenpolschenkeln gegenüber dem an den Außenpolschenkeln voneinander abweicht. Bei gleichen von den Wicklungen umschlossenen Flächen

der Weicheisenpolschuhe sind zweckmäßig die Windungszahlen der Wicklungen der Außenpolschenkel jeweils 10 % bis 15 %, vorzugsweise 12 %, geringer als die der Innenpolschenkel. Bei gleichen Windungszahlen der Wicklungen aller Polschenkel sind die von den Wicklungen umschlossenen Flächen der Weicheisenpolschuhe der Außenpolschenkel jeweils geringer als die der Innenpolschenkel. Weiterhin bestehen die Wicklungen der Weicheisenpolschuhe zweckmäßig aus mit aushärtbarem Kunststoff, vorzugsweise Silikonkautschuk oder Elastomer, umhüllten oder darin eingebetteten formfesten Spulen. Die Wicklungen sind auf den Weicheisenpolschuhen in seitlichen Nuten gelagert, die aus an den Seitenflächen der Weicheisenpolschuhe, welche nicht an den Systemluftspalt grenzen, befindlichen Ausnehmungen und aufschraubbaren Weicheisenblechen gebildet werden. Weiterhin können die Wicklungen in den Ausnehmungen ohne Abdeckung auf den Weicheisenpolschuhen dauerhaft verklebt sein. Der Klebevorgang kann zweckmäßig mittels einer die einzelnen Wicklungen positionierenden Montageplatte erfolgen. Zum Zwecke der Anordnung des Impulsgebers in unmittelbarer Nähe sich häufig im Abstand verändernder magnetisierbarer Gegenstände ist der Impulsgeber teilweise mit einem aus hochpermeablen magnetisierbaren Material bestehenden und vorzugsweise vertikal und parallel zur Längsrichtung des Magnetsystems gerichteten Abschirmblech umgeben. Bei einer notwendigen Anordnung eines Impulsgebers außerhalb des Gleises erfolgt zum Zwecke der Kompensation beeinträchtigender Auswirkungen des Sinuslaufes der von Radaachen geführten Spurkranzräder als magnetisierbare Gegenstände die Anordnung von je einem Impulsgeber beiderseits außerhalb des Gleises und eine Addition der induzierten Spannungen beider Impulsgeber.

Der magnetische Impulsgeber nach der Erfindung hat gegenüber den bekannten Impulsgebern eine Reihe von Vorurteilen, die sich einerseits günstig auf die Technologie seiner Fertigung und andererseits auf seinen Gebrauchswert auswirken. Sein wesentlicher Vorteil besteht darin, daß mit ihm eine optimale Kompensation von Störsignalen möglich ist, ohne daß eine individuelle Abstimmung der Kompensation jedes einzelnen Kreises nach Betrag und Phase erfolgen muß. Der Einbau zusätzlicher kompliziert aufgebauter Kompensationsspulen entfällt, weil sowohl für die Erzeugung der Nutzsignale als auch für die Kompensation der Störsig-

nale die gleichen um die Weicheisenpolschuhe angeordneten Wicklungen dienen. Die Fertigung und Montage der Wicklungen selbst wird durch die Erfindung wesentlich vereinfacht, weil die für die Funktion des Impulsgebers erforderlichen Windungszahlen relativ gering sind und technologisch beherrschbare Drahtdicken verwendet werden können. Während die Impulsgeber nach dem Stand der Technik für die in den Luftspalt angeordneten, und deshalb meist ovalen, Kompensationsspulen mit je ca. 3000 Windungen eine Drahtdicke von 0,05 mm $\varnothing$ erforderten, werden für die vergleichbaren Wicklungen des Impulsgebers nach der Erfindung je nur ein Fünftel der Windungen und eine fast vierfache Drahtdicke benötigt. Relativ geringe Windungszahlen und größere Drahtdicken wirken sich aber zusammen mit den anderen Maßnahmen zur formfesten Gestaltung und ortsfesten Lagerung der Wicklungen auf den Weicheisenpolschuhen besonders günstig auf die Lebensdauer und Wartungsfreiheit des erfindungsgemäßen Impulsgebers aus.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß gleichzeitig mit der Kompensation der Störsignale die Nutzsignale verstärkt werden. Diese Verstärkung resultiert daraus, daß die bei den bekannten Impulsgebern zwischen den Polen befindlichen und für die Induzierung nutzlosen, bzw. an der Induzierung nicht beteiligten Kompensationsspulen nunmehr nach der Erfindung auf den Außenpolschenkeln angeordnet sind und gleichzeitig der Nutzsignalverstärkung dienen. Die Amplitude der induzierbaren Spannungen ist deshalb infolge der Überlagerung der in den Wicklungen induzierten Einzelspannungen um 30 % größer als bei den bekannten Impulsgebern.

Eine aus magnetischen Impulsgebern nach der Erfindung gebildeten Meßstrecke ergibt in dem für die Rangiertechnik interessierenden Geschwindigkeitsbereich von nahe Stillstand der Räder bis 12,0 m/s eine auf die Ortsbezogenheit der Nutzsignale gerichtete Meßgenauigkeit von besser als 0,5 % und zwar unabhängig vom Sinuslauf der Räder und in einem Intervall des Abstandes zwischen dem Impulsgeber und dem Spurkranzrad als magnetisierbarer Gegenstand von 14 mm bis 40 mm.

Die Verwendung des Impulsgebers ist auch für eine Anordnung in unmittelbarer Nähe sich häufig im Abstand zum Magnetsystem ver-

ändernder magnetisierbarer Gegenstände möglich, indem einerseits ein hoher Grad der Selektivität durch genaueste Abstimmung auf eine bestimmte Form und Höhe eines zu registrierenden Gegenstandes, z. B. Spurkranz eines Rades, erreichbar ist und andererseits eine Abschirmung gegen die sich im Abstand verändernden magnetisierbaren Gegenstände mittels eines auch hochpermeablen Weich-eisen bestehenden Abschirmbleches erfolgen kann. Damit wird mit der Erfindung ein bisher für Impulsgeber nach dem Stand der Technik nicht möglicher Verwendungszweck erschlossen, insbesondere die Verwendung in der Weichenzone und als Schalt- und Meßmittel innerhalb des Wirkungsbereiches der Bremsbalken und Balkengleisbremsen, wobei in beiden Fällen trotz der Bewegung großer magnetisierbarer Massen quer zur Gleislängsachse Meßwertfehler sicher vermieden werden.

Die magnetischen Impulsgeber nach der Erfindung eignen sich auch für die Anordnung an der Schiene außerhalb eines Gleises ohne Einbuße an Meßgenauigkeit. Diese Anordnung ist aus Platzgründen dann zweckmäßig, wenn z. B. im Rangierbetrieb in einem Richtungsgleis neben anderen Hilfseinrichtungen auch die Gleismitte, bzw. die inneren Laschenkammern der Schienen durch Beidrückeinrichtungen oder andere die Gleismitte ausfüllende rangiertechnische Einrichtungen, beansprucht werden. Dafür ist der Impulsgeber außerhalb des Gleises an der Schiene unterhalb der Schienenoberkante derart angeordnet, daß er von den Laufflächen der Räder überrollt wird. Die Größe des erzielbaren Nutzsignals ist in diesem Falle von der an dieser Gleisstelle vorhandenen Charakteristik des Sinuslaufes der Räder abhängig. Diese Abhängigkeit ist mit der Erfindung auszuschließen, indem an der anderen Außenseite des Gleises an der äußeren Laschenkammer der Schiene ein zweiter identischer Impulsgeber angeordnet und die in den Wicklungen beider Impulsgeber induzierten Spannungen addiert werden.

Ausführungsbeispiel:

Die Erfindung wird an Hand von Ausführungsbeispielen erläutert.
Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines magnetischen Impulsgebers

Fig. 2 eine Draufsicht eines Impulsgebers nach Fig. 1

- Fig. 3 eine Darstellung der Hintereinanderschaltung der Wicklungen
- Fig. 4 eine Darstellung wie in Figur 3 mit Wicklungen gleichen Wickelsinnes
- Fig. 5 eine Seitenansicht eines Impulsgebers ohne Wicklung
- Fig. 6 eine Darstellung einer festen Verbindung durch Kleben mittels einer Montageplatte und dem gestrichelt dargestellten Montagesitz der Wicklungen insgesamt auf den Weicheisenpolschuhen
- Fig. 7 eine Seitenansicht einer aus zwei Impulsgebern gebildeten Meßstrecke
- Fig. 8 eine teilweise Seitenansicht nach Fig. 7 mit der schematischen Darstellung des Verlaufes der induzierten Spannung als Funktion des jeweiligen Ortes der Radmitte
- Fig. 9 einen Querschnitt durch eine Fahrschiene im Bereich eines Bremsbalkens einer Balkengleisbremse mit daran montiertem Impulsgeber
- Fig. 10 einen Querschnitt durch zwei Fahrschienen mit Radkörpern mit extremen Sinuslauf und zwei Impulsgebern in der Anordnung außerhalb des Gleises

Auf einer Weicheisengrundplatte 1 sind Permanentmagnete befestigt, die miteinander zwei nebeneinanderliegende Magnetkreise aus zwei gleichnamigen und zu einem Polschenkel zusammengefaßte Innenpolschenkel 2 und Außenpolschenkel 3; 4 bilden. Die Außenpolschenkel 3; 4 sind gegenüber den ihnen benachbarten Innenpolschenkeln 2 ungleichnamig. Alle Polschenkel tragen Weicheisenpolschuhe 5; 6; 7, die jeweils von Wicklungen 8; 9; 10 umschlossen sind. Die Wicklungen sind so hintereinander geschaltet, daß ihre Anordnung und ihr Wickelsinn an den Außenpolschenkeln 3; 4 gegenüber der Wicklung 8 der Innenpolschenkel 2 durch Störspannungen induzierte Spannungen in Phase und Polarität entgegengerichtet sind. Dies kann erfolgen entweder, indem die Wicklungen 8; 9; 10 in der Reihenfolge ihrer örtlichen Anordnung hintereinandergeschaltet sind, wie in der Figur 3 dargestellt, oder wenn, wie die Figur 4 zeigt, alle Wicklungen gleichen Wickelsinn besitzen und die Hintereinanderschaltung so erfolgt, daß der Ausgang der Wicklung 9 mit dem Eingang der Wicklung 10 sowie der Ausgang der Wicklung 10 mit dem Eingang der Wicklung 8

verbunden sind. Die erstgenannte Hintereinanderschaltung ist auch in der Figur 2 mit den Pfeilen angedeutet. Die Wicklungen 8; 9; 10 sind ortsfest und möglichst schwingungsfrei auf den Weicheisenpolschuhen befestigt. Zu diesem Zweck sind die Wicklungen mit aushärtbarem Kunststoff, vorzugsweise Silikon-Kautschuk zu formfesten Spulen vergossen, die um die Weicheisenpolschuhe 5; 6; 7 in seitlichen Nuten gelagert sind, die, wie in der Figur 4 dargestellt, aus an den Seitenflächen, welche nicht an den Luftspalt grenzen, befindlichen Ausnehmungen 11 und aufschraubbaren Weicheisenblechen 12 gebildet werden.

Eine weitere zweckmäßige Befestigung der Wicklungen auf den Weicheisenpolschuhen ist in der Figur 6 dargestellt. Danach sind die Wicklungen in Mittenabständen, die mit den Mittenabständen der Weicheisenpolschuhe 5; 6; 7 übereinstimmen, auf eine Montageplatte 13 geheftet und können insgesamt auf die Weicheisenpolschuhe 5; 6; 7 geschoben und gegebenenfalls verklebt werden.

Sind die von den Wicklungen umschlossenen Flächen der Weicheisenpolschuhe 6; 7 gleich der Fläche des Weicheisenpolschuhes 5, so ist gemäß der Erfindung eine maximale Kompensation von Störsignalen dann erreichbar, wenn die Anzahl der Windungen der Wicklungen 9; 10 jeweils 10 % bis 15 %, vorzugsweise 12 %, geringer als die Anzahl der Windungen der Wicklung 8 sind. Der gleiche Effekt ist erreichbar, wenn bei gleichen Windungszahlen aller Wicklungen die von den Wicklungen 9; 10 umschlossenen Flächen der Weicheisenpolschuhe 6; 7 jeweils in gleicher Relation geringer sind.

Zur Geschwindigkeitsmessung dient, wie in der Figur 7 dargestellt, in an sich bekannter Weise eine aus zwei magnetischen Impulsgebern gebildete Meßstrecke 14. Die Meßstrecke 14 wird von dem Abstand 15 der beiden Ebenenspuren 16 der einzelnen Impulsgeber definiert, die jeweils mit der geometrischen Mitte der zu einem Polschenkel zusammengefaßten Innenpolschenkel 2 übereinstimmen.

Hierbei sind zweckmäßig alle aus Permanentmagneten bestehenden

Polschenkel auf einer einzigen Weicheisengrundplatte 1 befestigt, wobei die benachbarten Außenpolschenkel 4 beider Impulsgeber gleichnamig sind. Infolge der in der Rangiertechnik allgemein geforderten Meßgenauigkeit im Geschwindigkeitsbereich von 0,2 m/s bis 12,0 m/s reicht eine Länge der Meßstrecke 14 von ca. 200 mm aus, so daß eine solche Meßeinrichtung, zweckmäßig mit aushärtbarem Kunststoff insgesamt umhüllt, noch bequem in einem Schwellenfeld eines Gleises in der Laschenkammer der Fahrschiene unterzubringen ist.

In der Figur 8 ist in einer teilweisen Seitenansicht einer Meßstrecke gemäß der Figur 7 der ortsbezogene Verlauf der durch das Vorbeibewegen, bzw. Überrollen eines Spurkranzrades als magnetisierbarer Gegenstand induzierten Spannung dargestellt. Dabei können die Impulsgeber mit den Flächen ihrer Weicheisenpolschuhe 5; 6; 7 in an sich bekannter Weise sowohl im wesentlichen vertikal nach oben gerichtet sein und vom Spurkranz überrollt oder auch horizontal auf die innere oder äußere Stirnfläche des Spurkranzrades gerichtet sein. In beiden Fällen sind die mit an sich bekannten elektronischen Schaltungen zu gewinnenden elektrischen Impuls ortsbezogen und geben mit großer Genauigkeit das Passieren der Radmitte durch die Ebenenspuren 15 an, und zwar praktisch unabhängig vom Sinuslauf des Spurkranzrades und von Veränderungen des Abstandes zwischen den Weicheisenpolschuhen 5; 6; 7 und dem magnetisierbaren Gegenstand. Praktisch ist jedoch die Anordnung einer Meßstrecke zu bevorzugen, bei der die Flächen der Weicheisenpolschuhe 5; 6; 7 im wesentlichen vertikal nach oben gerichtet sind und vom Spurkranz überrollt werden. Hiermit ist der höchste Grad der Selektivität durch genaueste Abstimmung auf die Form und Höhe des Spurkranzes mit Hilfe des an sich für diesen Zweck bekannten Tiefpaßfilters erreichbar. Der Verlauf der in den Wicklungen induzierten Spannungen wird von der Kurve 17 nach Betrag und Vorzeichen an den jeweiligen Orten der Radmitte des Spurkranzrades dargestellt. Das Passieren der Radmitte durch die Ebenenspur 16 des Impulsgebers ist erkennbar an dem ortsbezogenen Nulldurchgang der Spannung. Zum Vergleich ist eine weitere Kurve 18 dargestellt, die eine maximal erreichbare Amplitudenhöhe des Spannungsverlaufes mit einem Impulsgeber nach dem Stand der Technik zeigt. Durch die nach der Erfindung nunmehr an der Erzeugung des Nutzsignals beteiligten

Wicklungen 9; 10 der Außenpolschenkel 3; 4 ist die Amplitude der induzierten Spannung um ca. 30 % höher. Die Verwendung eines Impulsgebers nach der Erfindung als Schalt- und Meßmittel ist in der Figur 9 am Beispiel eines Bremsmittenkontaktes innerhalb einer Balkengleisbremse dargestellt. Die Anordnung des Impulsgebers erfolgt in an sich bekannter Weise in der Laschenkammer einer Fahrschiene 19 oder neben der Fahrschiene zwischen ihm und dem Bremsbalken 20 einer Balkengleisbremse, wobei der Impulsgeber gegenüber dem Bremsbalken 20 mit einem aus hochpermeablen Weicheisen bestehenden Abschirmblech 21 so abgeschirmt ist, daß nur der Spurkranz eines Spurkranzrades einen Spannung induzierenden Einfluß ausübt. Wie vorerwähnt, ist gemäß der Erfindung auch für diesen Zweck eine ausreichende Selektivität durch genaue Abstimmung auf die Form und Höhe des Spurkranzes möglich, wobei die Abstimmung nur mit Hilfe eines Tiefpaßfilters zu erfolgen braucht. In gleicher Weise ist die Verwendung des Impulsgebers in der Nähe von Weichen mit bewegten magnetisierbaren Gegenständen möglich.

Die Figur 10 stellt die Anordnung von Impulsgebern nach der Erfindung paarweise an den Außenseiten der Fahrschienen 19 eines Gleises dar. Die Flächen der Weicheisenpolschuhe 5; 6; 7 befinden sich unterhalb der Höhe der Schienenoberkante und sind auf die seitlich der Schienenköpfe nach außen hinwegragenden Laufflächen der Radkränze gerichtet. Dabei sind die elektrischen Ausgänge beider Impulsgeber so geschaltet, daß die induzierten Spannungen addiert werden. Je nach dem Maß der seitlichen Verschiebung der Radkränze infolge des Sinuslaufes im Moment des Überrollens wird in dem Impulsgeber, über dem die Lauffläche des Radkranzes seitlich mehr überragt, eine größere Spannung induziert als in dem anderen. Infolge des Addierens beider im Betrag ungleicher oder gleicher Einzelspannungen ergibt sich in jeder Stellung der Radkränze eine annähernd gleiche Additionssumme, so daß das abgegebene Nutzsignal auch bei extremen Sinuslauf keine wesentliche Reduzierung erfährt.

Erfindungsansprüche:

1. Magnetischer Impulsgeber mit einem Permanentmagnetsystem mit Wicklungen, Weicheisenpolschuhen und Luftspalt, der beim Vorbeibewegen magnetisierbarer Gegenstände im Bereich der Wirkungssphäre des Magnetsystems infolge kontinuierlicher Flußänderungen ortsbezogene elektrische Impulse abgibt, die als sog. Nutzsignale z. B. in der Eisenbahntechnik zur Achszählung, oder bei paarweiser Anordnung der Impulsgeber mit konstantem Abstand zur Geschwindigkeitsmessung in der Rangiertechnik benutzt werden, und in dessen elektrischen Ausgang ein Tiefpaßfilter geschaltet ist, bestehend aus mindestens zwei permanentmagnetischen Kreisen, wobei benachbarte Pole jeweils nebeneinander liegender Kreise gleichnamig oder diese nächstbenachbarten gleichnamigen Pole zu einem Polschenkel vereinigt sind, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl die nächstbenachbarten gleichnamigen, zu einem Polschenkel vereinigten Innenpolschenkel (2) wie auch die gleichnamigen Außenpolschenkel (3; 4) um ihre Weicheisenpolschuhe (5; 6; 7) hintereinander geschaltete Wicklungen (8; 9; 10) besitzen, deren Anordnung und Wickelsinn an den Außenpolschenkeln (3; 4) gegenüber der Wicklung (8) der Innenpolschenkel (2) in Phase und Polarität induzierbarer Störspannungen entgegen-gerichtet sind.

2. Magnetischer Impulsgeber nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Windungszahlen der Wicklungen in dem Maße umgekehrt proportional voneinander abweichen, wie der magnetische Streufluß an den Innenpolschenkeln (2) gegenüber dem an den Außenpolschenkeln (3; 4) voneinander abweicht.

3. Magnetischer Impulsgeber nach Punkt 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei gleichen von den Wicklungen (8; 9; 10) umschlossenen Flächen der Weicheisenpolschuhe (5; 6; 7) die Windungszahlen der Wicklungen (9; 10) der Außenpolschenkel (3; 4) jeweils 10 % bis 15 %, vorzugsweise 12 %, geringer sind als die der Innenpolschenkel (2).

4. Magnetischer Impulsgeber nach Punkt 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei gleichen Windungszahlen der Wicklungen (8; 9; 10) aller Polschenkel die von den Wicklungen umschlossenen Flächen der Weicheisenpolschuhe (6; 7) der Außenpolschen-

kel (3; 4) jeweils geringer sind als die der Innenpolschenkel (2).

5. Magnetischer Impulsgeber nach Punkt 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Wicklungen (8; 9; 10) der Weicheisenpolschuhe (5; 6; 7) aus mit aushärtbarem Kunststoff, vorzugsweise Silikon-Kautschuk oder Elastomer, umhüllten oder darin eingebetteten formfesten Spulen bestehen.

6. Magnetischer Impulsgeber nach Punkt 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Wicklungen (8; 9; 10) auf den Weicheisenpolschuhen (5; 6; 7) in seitlichen Nuten gelagert sind, die aus an den Seitenflächen der Weicheisenpolschuhe, welche nicht an den Luftspalt grenzen, befindlichen Ausnehmungen (11) und aufschraubbaren Weicheisenblechen (12) gebildet werden.

7. Magnetischer Impulsgeber nach Punkt 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Wicklungen (8; 9; 10) mittels einer die einzelnen Wicklungen positionierenden Montageplatte (13) verklebt sind.

8. Magnetischer Impulsgeber nach Punkt 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß er zum Zwecke der Anordnung in unmittelbarer Nähe sich häufig im Abstand verändernder magnetisierbarer Gegenstände teilweise mit einem aus hochpermeablen magnetisierbaren Material bestehenden und vorzugsweise vertikal und parallel zur Längsrichtung des Magnetsystems gerichteten Abschirmblech (21) umgeben ist.

9. Magnetischer Impulsgeber nach Punkt 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zum Zwecke der Kompensation beeinträchtigender Auswirkungen des Sinuslaufes der von Radachsen geführten Spurkranzräder als magnetisierbare Gegenstände je ein Impulsgeber beiderseits außerhalb des Gleises angeordnet ist und die induzierten Spannungen beider Impulsgeber addiert werden.

Hierzu 8 Seiten Zeichnungen

Fig. 1

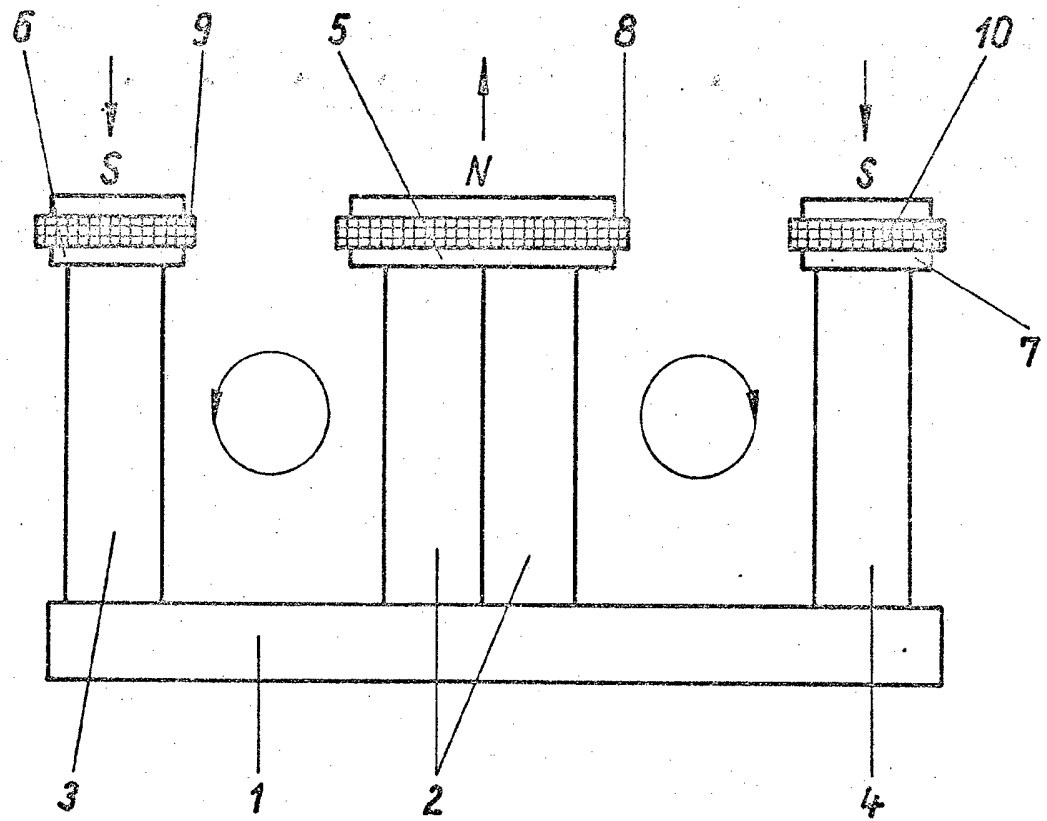


Fig. 2

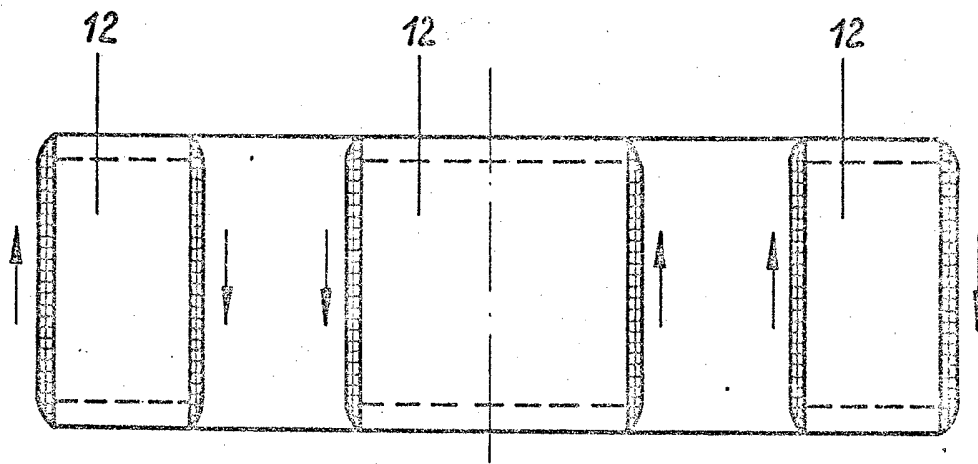


Fig. 3

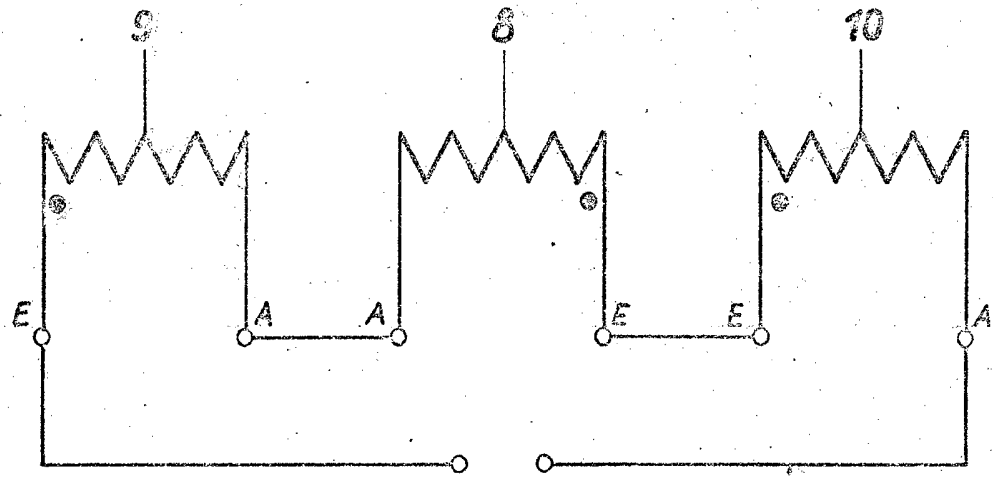


Fig. 4

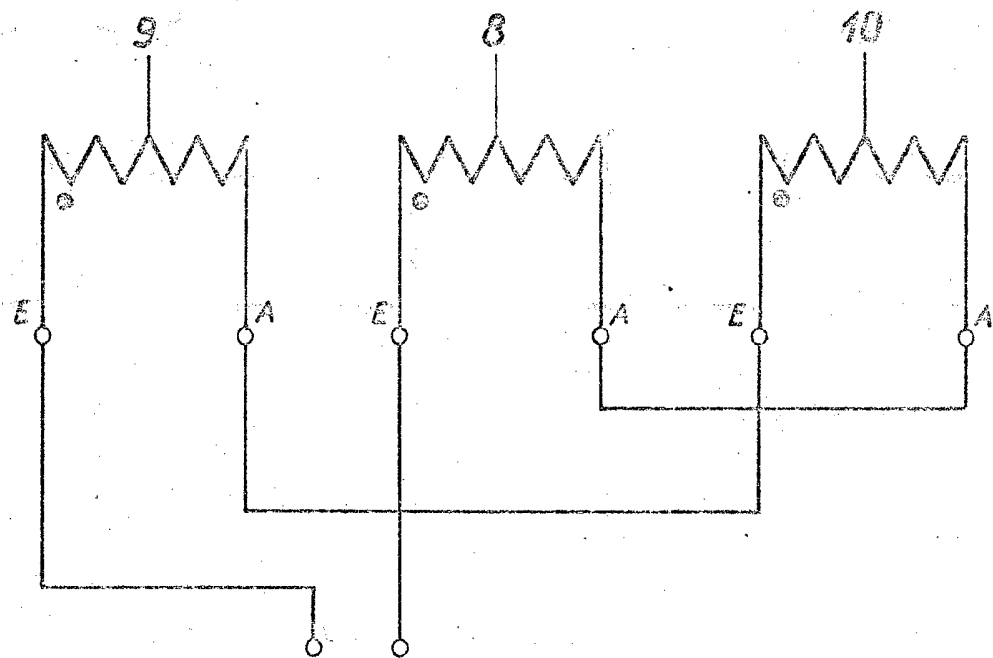


Fig. 5

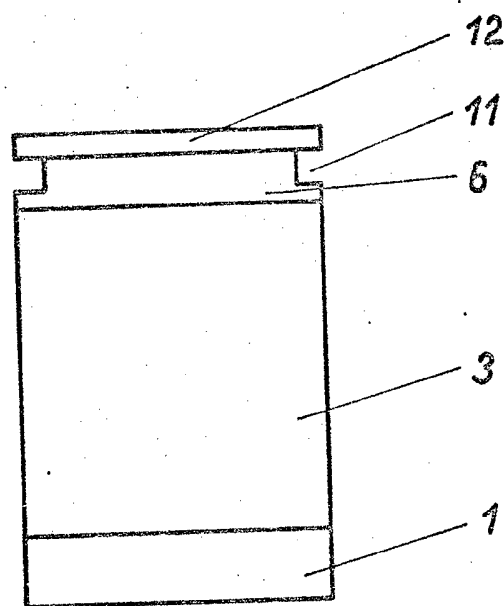
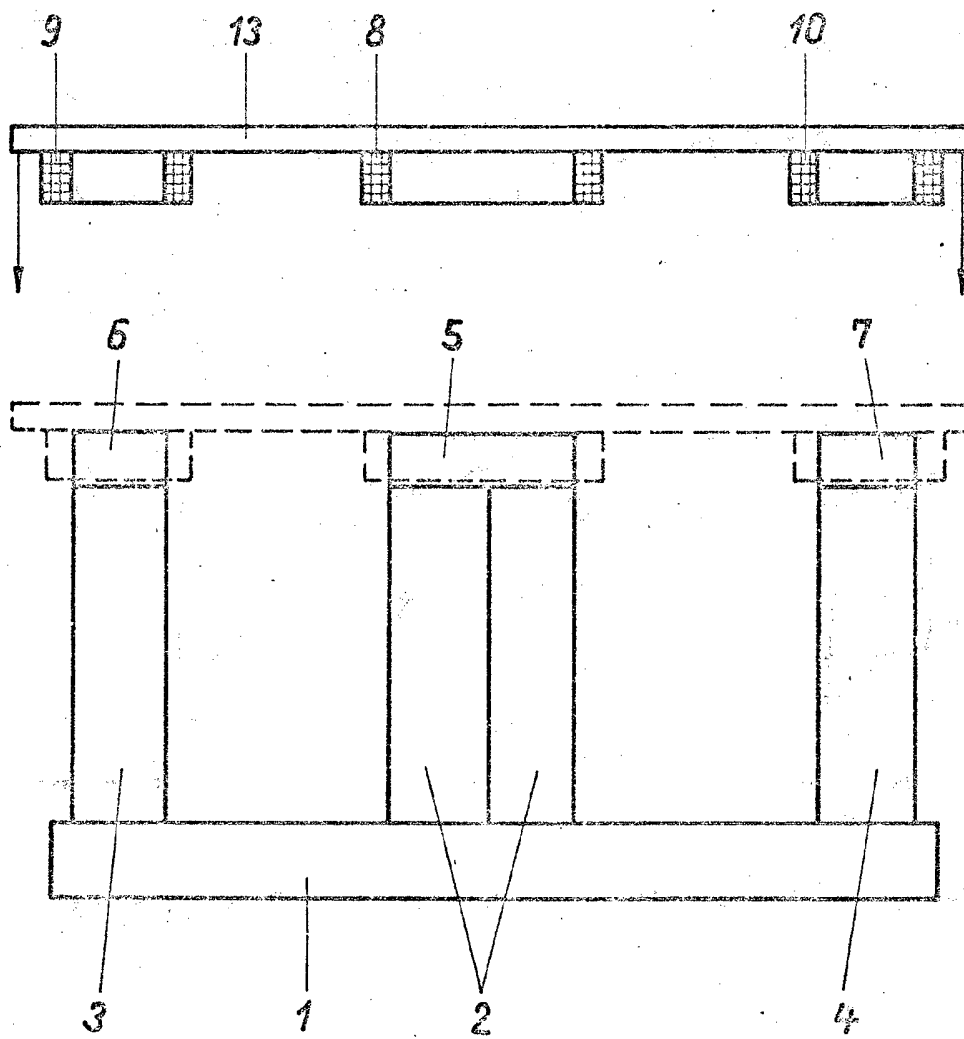


Fig. 6



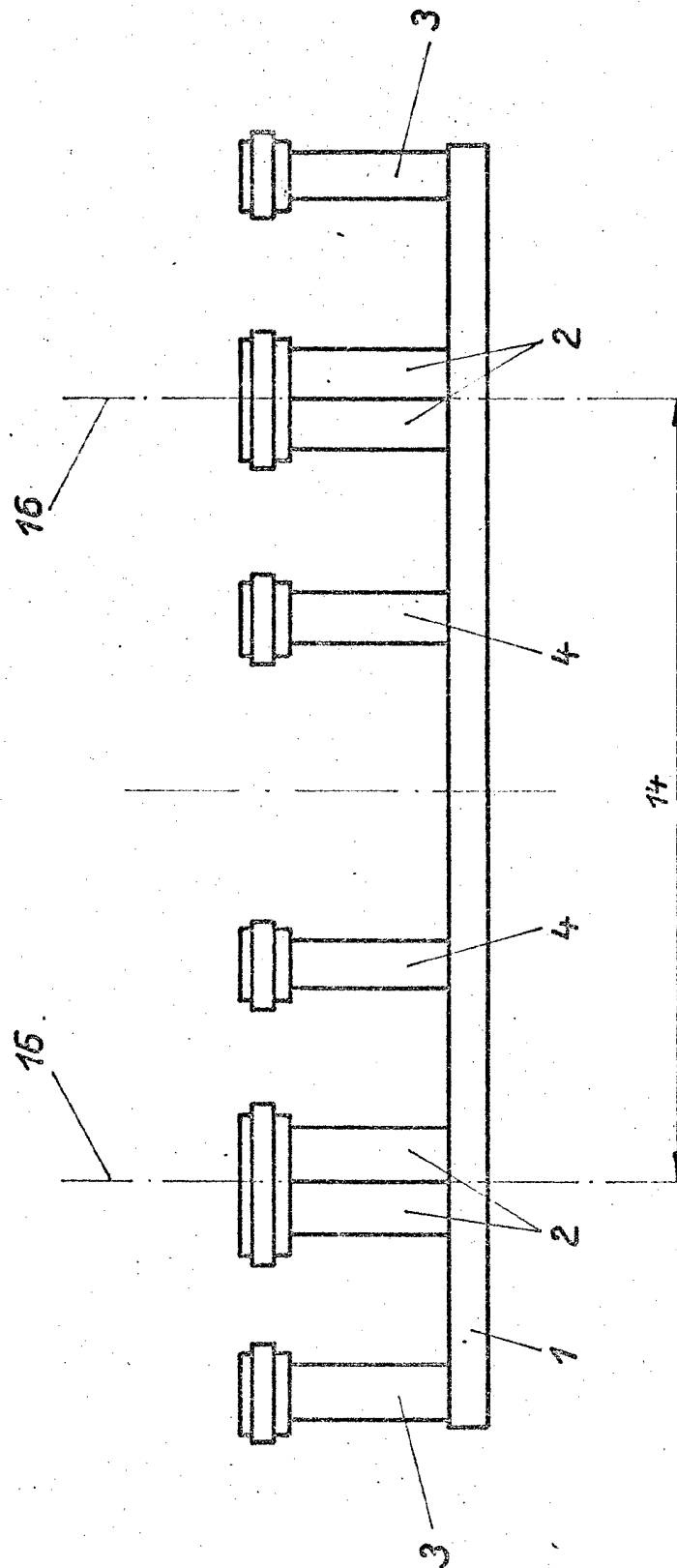


Fig. 7

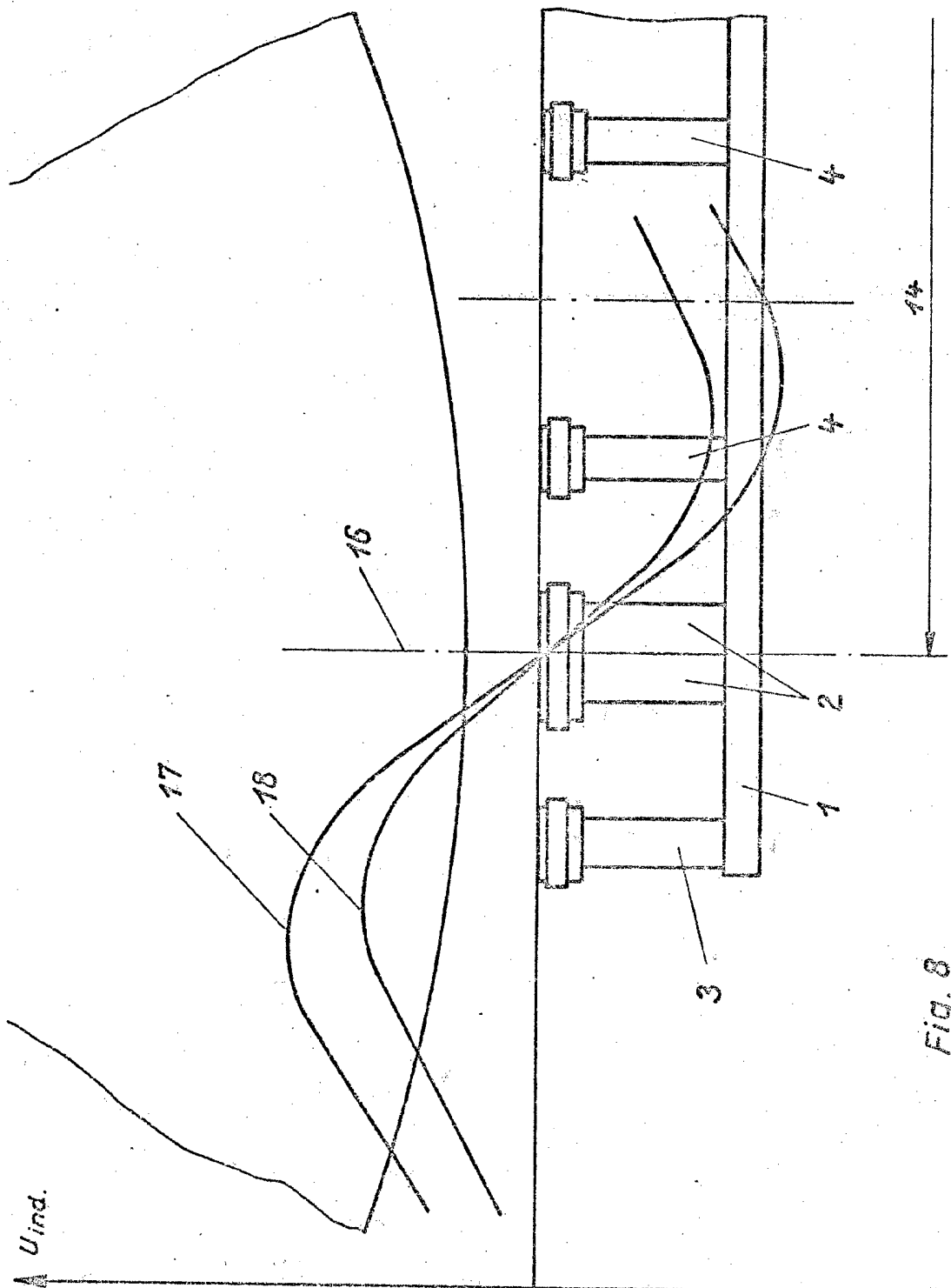
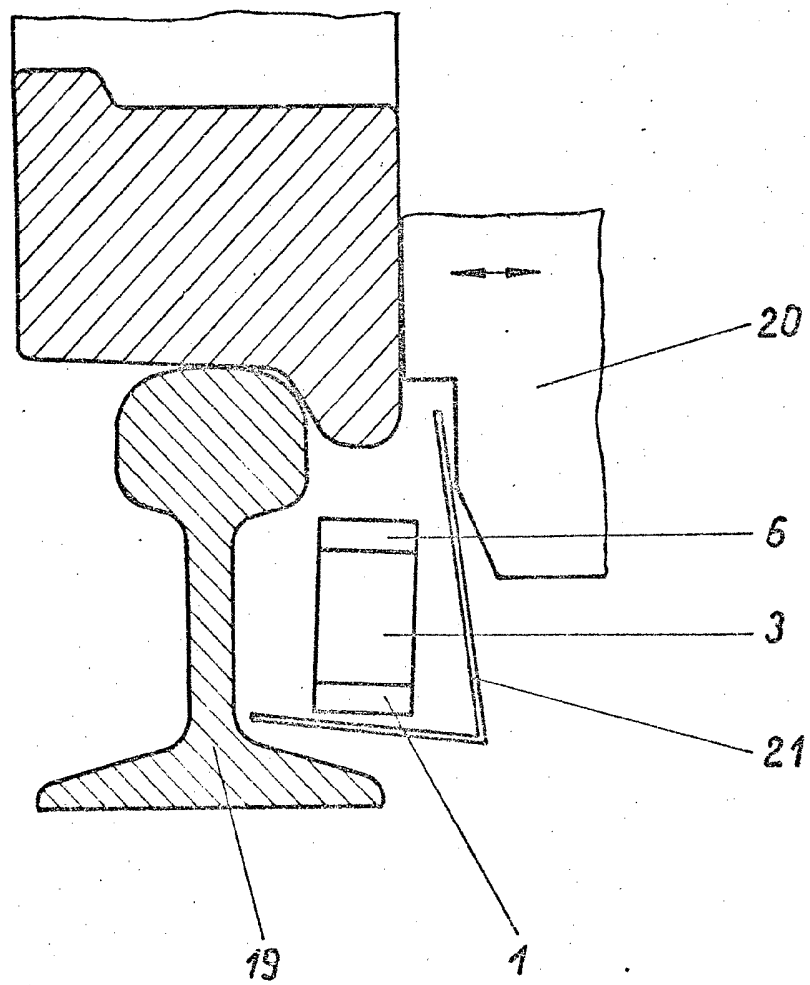


Fig. 8

Fig. 9



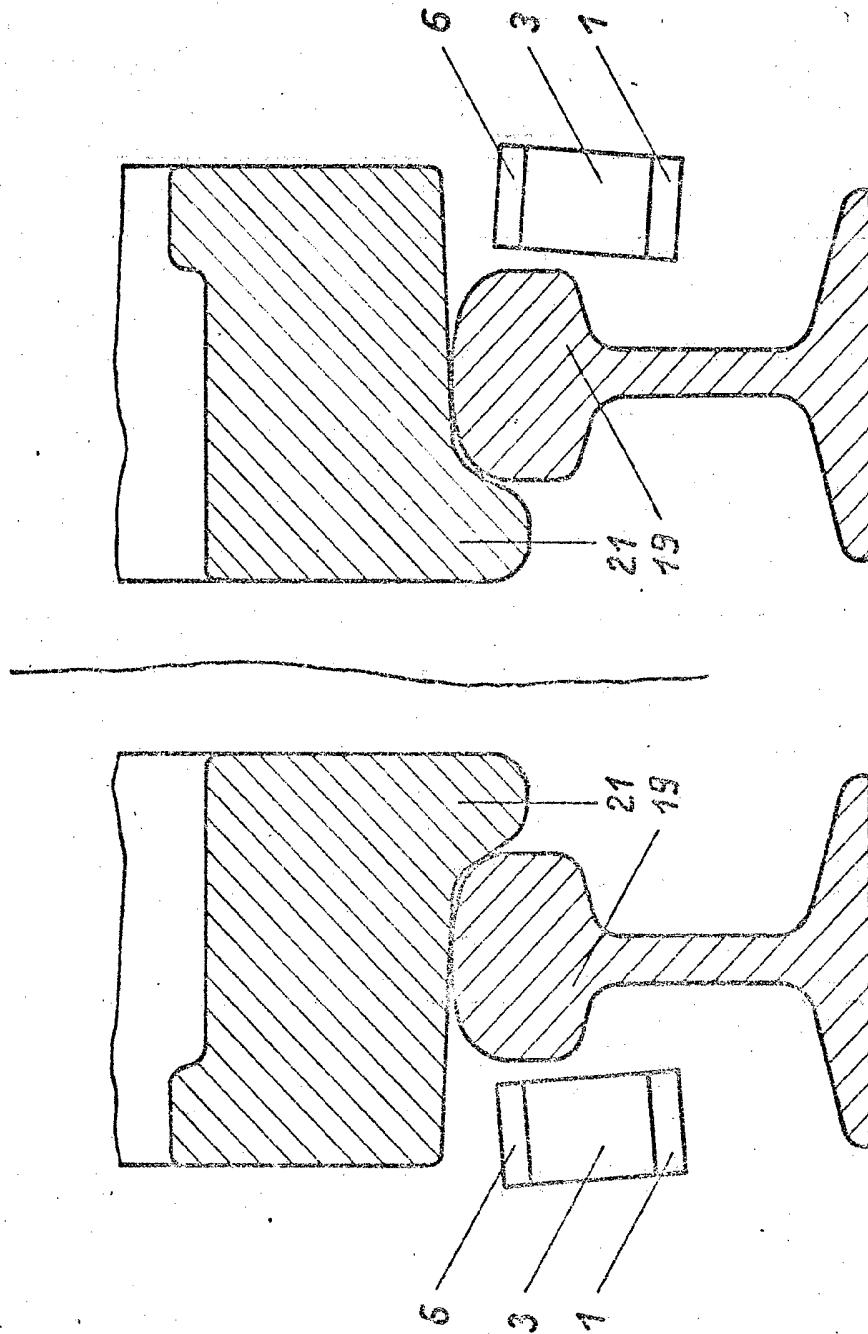


Fig. 10