

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 344 145 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **30.03.94**

(51) Int. Cl.⁵: **B61L 1/04**, B61K 9/08

(21) Anmeldenummer: **89890151.7**

(22) Anmeldetag: **19.05.89**

(54) **Einrichtung zum Erfassen des Zustandes von Schienenweichen oder Kreuzungen.**

(30) Priorität: **27.05.88 AT 1395/88**
03.11.88 AT 2708/88

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.11.89 Patentblatt 89/48

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
30.03.94 Patentblatt 94/13

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 024 978
DE-U- 8 601 185
US-A- 3 300 602

(73) Patentinhaber: **VAE EISENBAHNSYSTEME Ak-
tiengesellschaft**
Floragasse 7
A-1040 Wien(AT)

(72) Erfinder: **Rotter, Franz, Dipl.-Ing.**
Bessemerstrasse 22
A-8740 Zeltweg(AT)
Erfinder: **Nayer, Wolfgang, Dipl.-Ing.**
Hangweg 50/3
A-8740 Zeltweg(AT)
Erfinder: **Sattler, Erich**
Eppenstein 6
A-8741 Weisskirchen(AT)
Erfinder: **Ouantschnigg,, Heribert**
Pichling 57
A-8741 Weisskirchen(AT)

(74) Vertreter: **Haffner, Thomas M., Dr. et al**
Patentanwaltskanzlei
Dipl.-Ing. Adolf Kretschmer
Dr. Thomas M. Haffner
Schottengasse 3a
A-1014 Wien (AT)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 344 145 B1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zum Erfassen des Zustandes von Schienenweichen oder Kreuzungen, insbesondere zur Diagnose des Verschleißes und zur Festlegung von Wartungsintervallen.

Überwachungseinrichtungen für die räumliche Lage von schwenkbaren Schienen sind beispielsweise der AT-PS 358 625 zu entnehmen. Die bekannten Überwachungseinrichtungen, welche im Zusammenhang mit Schienenweichen und Kreuzungen Verwendung fanden, beschränkten sich darauf, die Endlagen schwenkbarer Schienen rückzumelden, so daß nach Meldung der korrekten Endlage der schwenkbaren Schienen das Gleis freigegeben werden kann. Derartige Einrichtungen wurden in erster Linie in Fernstelleinrichtungen bzw. Stellwerken oder Ortsstelleinrichtungen eingesetzt und aus der EP-A-153 900 ist es bereits bekanntgeworden, in die Endlagenüberwachung auch die Überwachung des Weichenantriebes miteinzubeziehen. Vorzeitiger Verschleiß von Weichenteilen kann mit derartigen Einrichtungen nur ungenügend erkannt werden, und es ist insbesondere nicht möglich, mit den bekannten Einrichtungen ein Diagnosesystem zu erstellen, welches betriebswichtige Daten einer Weiche in Abstand vom eigentlichen Weichenantrieb bzw. den Zungenschienenenden und insbesondere den vorzeitigen Verschleiß erfassen kann.

Die Erfindung zielt nun darauf ab, eine Einrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, mit welcher es zusätzlich möglich wird, Daten für den Zustand der Weiche, insbesondere den Verschleiß der Weiche, zu erfassen. Zur Lösung dieser Aufgabe besteht die erfindungsgemäße Einrichtung im wesentlichen darin, daß im Bereich der theoretischen Herzstückspitze ein Sensor zur Erfassung von Abweichungen des Radlaufes in seitlicher Richtung und/oder in Höhenrichtung angeordnet ist. Dadurch, daß im Bereich der theoretischen Herzstückspitze ein Sensor zur Erfassung von Abweichungen des Radlaufes in seitlicher und/oder in Höhenrichtung vorgesehen ist, wird es nun ermöglicht, unzulässigen Verschleiß bzw. Veränderungen der Leitweite zu erfassen, welche zu einer vorzeitigen Abnutzung des Herzstückes führen können. Während die bekannten Sensoren zum Erfassen der Endlage der Zungenschienen in konventioneller Weise als induktive Näherungsschalter ausgebildet sein können, da die einmal erfolgte Meldung über das Erreichen der Endlage für die Freigabe des Gleises ausreicht und nicht während des Befahrens der Weiche überprüft werden muß, muß ein derartiger im Bereich der theoretischen Herzstückspitze angeordneter Sensor in einer Weise ausgebildet werden, daß er zuverlässige Signale auch dann

ergibt, wenn die Weiche gerade befahren wird. In besonders einfacher Weise ist daher eine erfindungsgemäße Ausbildung so getroffen, daß der Sensor als Schalter ausgebildet ist, dessen Betätigungsglied um eine zur Schienenoberflächenebene im wesentlichen normale oder eine zur Schienenoberflächenebene im wesentlichen parallele und in Richtung der Winkel-Halbierenden des Herzstückes verlaufende kreuzende Achse schwenkbar gelagert ist. Ein derartiger einfacher Schalter kann durch Verschwenken des Betätigungsgliedes um seine jeweilige Schwenkachse betätigt werden und entsprechend robust ausgebildet werden, sowie von Störeinflüssen durch elektromagnetische Felder weitgehend freigehalten werden.

In besonders einfacher Weise kann das Betätigungsglied des Schalters konisch ausgebildet sein und sich von der Oberkante nach unten und vom Vorderende zur Herzstückspitze konisch erweitern. Solange kein übermäßiger Verschleiß auftritt, wird ein derartiges Betätigungsglied für den Schalter weder vom Spurkranz der Räder noch von den Laufflächen der Räder berührt und es wird daher der Schalter solange nicht betätigt, solange keine derartige Kollision des Spurkranzes bzw. der Lauffläche mit dem Betätigungsglied auftritt. Um Abweichungen in Höhenrichtung sicher zu erfassen, kann zusätzlich zu der Schwenkbarkeit des Betätigungsgliedes eine Verschiebbarkeit des Betätigungsgliedes in vertikaler Richtung zugelassen werden und es kann mit Vorteil die Ausbildung so getroffen sein, daß mit der Lagerung des Betätigungsgliedes ein weiterer Drucksensor zur Erfassung von Vertikalkräften auf den Sensor verbunden ist.

Gemäß einer alternativen Ausführungsform für einen im Bereich der theoretischen Herzstückspitze angeordneten Sensor ist die Ausbildung bevorzugt so getroffen, daß der Sensor von zwei miteinander unter Einschluß eines spitzen Winkels verbundenen Federblättern gebildet ist, an deren Seitenflächen Dehnungsmeßstreifen festgelegt sind und deren freien Enden an einer Basisplatte, insbesondere an einer Schwelle, festgelegt sind. Dadurch, daß der Sensor zwei unter Einschluß eines spitzen Winkels miteinander verbundene Federblätter aufweist, an deren Seitenflächen Dehnungsmeßstreifen festgelegt sind, kann sowohl die Richtung als auch das Ausmaß einer Abweichung des Radlaufes kontinuierlich erfaßt werden. Im besonderen kann eindeutig festgestellt werden, in welche Richtung der Sensor belastet wird, da in diesem Fall bei Anordnung von Dehnungsmeßstreifen an den Seitenflächen der Federblätter einer der Dehnungsmeßstreifen auf Zug und der andere auf Druck belastet wird. Wenn umgekehrt beide Dehnungsmeßstreifen gleichsinnig beaufschlagt sind, läßt sich daraus eine Abweichung des Radlaufes in Höhenrichtung

ableiten. Bei einer theoretisch möglichen, exakt vertikalen Belastung der Federblätter ist kein Signal vom Sensor zu bekommen, da es zu einer gleichsinnigen Änderung des Widerstandes der Dehnungsmeßstreifen kommt. Es muß immer zumindest eine horizontale Komponente der Belastung vorhanden sein, wobei dies durch die Schräge der Lauffläche der Räder der Schienenfahrzeuge gewährleistet ist, so daß auch Abweichungen in Höhenrichtung sicher feststellbar sind.

Mit einer derartigen Ausbildung des Sensors kann der Aufbau weiter vereinfacht werden und der Aufwand für die Auswertung der Sensorsignale verringert werden. Vor allen Dingen wird ermöglicht, mit einer möglichst geringen Anzahl von Sensoren möglichst vollständige Informationen über den Verschleißzustand zu erhalten und somit gleichzeitig Aussagen über unzulässige Abweichungen des Radlaufes in Seiten- und in Höhenrichtung zu machen. Weiters können derartige Abweichungen in ihrem Ausmaß erfaßt werden, um auf diese Weise die jeweils zulässigen Grenzwerte für die Abweichung unabhängig von der Ausgestaltung des Sensors lediglich über die Auswerteschaltung zu definieren.

Um nun mit möglichst einfachen Dehnungsmeßstreifen auch bei geringen Verformungen hohe Ausgangssignale zu erhalten, ist mit Vorzug dabei die Ausbildung so getroffen, daß die freien Enden der Federblätter nach außen abgewinkelt sind, und daß die Dehnungsmeßstreifen im Bereich dieser Abwinkelungen an den Seitenflächen angeordnet sind. Die Anordnung der Dehnungsmeßstreifen im Bereich der Abwinkelungen der Seitenfläche führt hierbei auch bei nur geringfügiger Verbiegung im Spitzenbereich des Sensors zu relativ großen Meßsignalen, so daß eine hohe Erfassungs- und Meßgenauigkeit gegeben ist. Zum Schutz der Dehnungsmeßstreifen gegen Witterungseinflüsse und unbeabsichtigte Beschädigung ist die Ausbildung hiebei bevorzugt so getroffen, daß die Dehnungsmeßstreifen an den einander zugewandten Innenflächen der Federblätter angeordnet sind.

Prinzipiell können die Federblätter selbst in einer Weise ausgebildet sein, daß ihre Außenseiten nicht mit den Seitenflanken des Herzstückes fluchten, sondern vielmehr nach innen versetzt sind, wobei in solchen Fällen, um exakte Meßwerte zu erhalten, die Ausbildung so getroffen sein muß, daß an der Verbindungsstelle der Federblätter ein entsprechender Tastkopf mit der geforderten Breite angeschlossen ist. Die Ausbildung kann hierbei mit Vorteil so getroffen sein, daß der Sensor im Bereich der Verbindung der Federblätter miteinander einen, insbesondere balligen Kopf aufweist.

Um die Gefahr einer Beschädigung des Sensors weiter herabzusetzen, ist mit Vorteil die Ausbildung so getroffen, daß der von den Federblät-

tern eingeschlossene spitze Winkel bzw. der Winkel zwischen den Flanken des schwenkbaren Sensors dem von den seitlichen Flanken der Herzstückspitze eingeschlossenen Winkel im wesentlichen entspricht.

Zum weiteren Schutz des Sensors und insbesondere der elektrischen Anschlüsse an die Dehnungsmeßstreifen kann die Ausbildung mit Vorteil so weitergebildet sein, daß der zwischen den Federblättern ausgebildete Freiraum mit einer dauerelastischen Masse, insbesondere Kunstharz oder Schaum, verfüllt ist.

Der Bereich der theoretischen Herzstückspitze erstreckt sich prinzipiell von der tatsächlichen bzw. effektiven Herzstückspitze bis über die mathematische Herzstückspitze hinaus, da ein derartiger Bereich nicht exakt begrenzt ist. Erfindungsgemäß wird nun bevorzugt ein derartiger Sensor zwischen der mathematischen bzw. theoretischen Herzstückspitze und der effektiven Herzspitze angeordnet, wobei bei einer derartigen Anordnung die Möglichkeit geschaffen wird, einen wirksamen Schutz gegen unzulässige Deformation des Sensors zu verwirklichen. Zu diesem Zweck ist mit Vorteil die Ausbildung so getroffen, daß zwischen dem Sensor und der theoretischen Herzstückspitze eine starre Schutzeinrichtung für den Sensor angeordnet ist. Auch diese starre Schutzeinrichtung muß, um den Belastungen Stand halten zu können, naturgemäß knapp vor der mathematischen bzw. theoretischen Herzstückspitze enden und es muß in jedem Falle sichergestellt werden, daß die erforderliche Rillenweite für den Durchtritt des Spurkanzes gewährleistet ist.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist der Sensor berührungslos, insbesondere als IR-Sensor ausgebildet. Durch Verwendung eines derartigen berührungslos arbeitenden Sensors, insbesondere eines IR-Sensors, wird es in einfacher Weise möglich, den Abstand sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Richtung zwischen dem Sensor und dem Rad festzustellen, woraus bei Unterschreiten gewisser Grenzwerte für den Abstand auf einen Verschleiß der Schienen im Herzstückbereich geschlossen werden kann.

Prinzipiell wäre zur Feststellung des Abstandes auch der Einsatz von berührungslos arbeitenden Induktionsgebern denkbar, wobei auf Grund der durch Elektrolokomotiven verursachten elektromagnetischen Streufelder ein hoher Auswerteaufwand für die sichere Trennung eines Signales von Störeffekten vorgenommen werden müßte.

Ein vollständiges Bild vom Funktionszustand der Weiche kann durch zusätzliche, teilweise an sich bekannte Sensoren erzielt werden. Bei derartigen zusätzlichen Sensoren, können konventionelle induktive oder kapazitive Näherungsschalter eingesetzt werden, da diese zusätzlichen Informationen

lediglich im statischen Zustand, nicht aber während des Befahrens der Weiche gemessen werden müssen. Um frühzeitig einen Verschleiß erkennen zu können, ist es hierbei besonders vorteilhaft, wenn zusätzlich in Abstand vom Zungenschienenende an sich bekannte Sensoren zur Überwachung des Mindestabstandes der Backenschiene von der Zungenschiene vorgesehen sind. Derartige zusätzliche, in Abstand vom Zungenschienenende angeordnete Sensoren, ergeben Informationen über den engsten Durchgang, welcher bisher lediglich stichprobenweise kontrolliert wurde bzw. visuell überprüft wurde.

Neben der bekannten Überwachung der Zungenschienenendlagen durch Sensoren an einem Kontrollgestänge oder durch eine Anlageprüfung, bei welcher die Anlage der Zungenschiene als Endstellungssignal ausgewertet wird, ist es im Rahmen der erfindungsgemäßen Einrichtung, mit welcher eine Diagnose des Funktionszustandes ermöglicht werden soll, besonders vorteilhaft, wenn die Ausbildung so getroffen ist, daß mit der Stromversorgung des Weichenantriebes eine die Stromaufnahme registrierende Einrichtung, insbesondere ein Amperemeter, verbunden ist, deren Meßwerte über die Zeit des Stellvorganges überwacht werden und in einer Anzeigevorrichtung angezeigt sind. Eine derartige kontinuierliche Überwachung der Stromaufnahme des Weichenantriebes während des Stellvorganges läßt frühzeitig auf unzulässige Verschleißerscheinungen bzw. mangelnde Schmierung schließen. Wenn beispielsweise die Stromaufnahme atypisch absinkt, kann dies einen Zungenbruch oder Gestängebruch bedeuten, und wenn die Stromaufnahme atypisch ansteigt, kann auf fehlende Schmierung, Vereisung oder mechanische Beschädigung geschlossen werden.

Ein vollständiges Bild des Betriebszustandes einer Weiche läßt sich nur dann erzielen, wenn auch die Verschraubung der Herzspitze mit den Flügelschienen beim Einsatz dieser Herztype überwacht wird. Zu diesem Zweck ist mit Vorteil die Ausbildung so geschaffen, daß zusätzliche Sensoren für die Überwachung der Festlegung der Herzstückschrauben, insbesondere zwischen Schraubenkopf und Beilagscheibe oder am Schraubenkopf angeordnet sind und über Meßleitungen mit einer Meßwertschaltung verbunden sind.

Die an sich bekannten Sensoren zur Überwachung der Endlage der Zungenschienen können im Rahmen einer Einrichtung zur Durchführung eines Weichendiagnoseverfahrens mit Vorteil so ausgebildet und eingesetzt werden, daß die Sensoren zur Überwachung der Endlage der Zungenschienen in an sich bekannter Weise als berührungslose Sensoren, insbesondere als induktive Sensoren oder IR-Sensoren, ausgebildet sind und daß sowohl das Signal für die Anlage der Zungenschiene an einer

Backenschiene als auch das einen Abstand von der Anlagestellung anzeigende Signal einer Auswerteschaltung zugeführt sind. Dadurch, daß sowohl das Signal für die Anlage der Zungenschienen an einer Backenschiene als auch das einen Abstand von der Anlagestellung anzeigende Signal ausgewertet werden, läßt sich auch in diesem Bereich durch die Auswertung der Abstandsanzeige ein Verschleiß an der Zungenanlage bzw. die Einlage eines Fremdkörpers diagnostizieren.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Ausbildung so getroffen, daß zusätzlich mechanische Sensoren zur Überwachung der Zungenschienenanlage über die gesamte Länge der Schienenweiche oder Kreuzung vorgesehen sind, wobei durch Auswertung des Abstandes von der Anlagestellung Rückschlüsse auf den Verschleißzustand bzw. das Eindringen von Fremdkörpern zwischen Backenschiene und Zungenschiene möglich sind, wodurch über einen weiten Bereich der Zungenschiene deren Zustand überwacht werden kann und die Erfassung des Verschleißes derselben nicht nur auf den Spitzenbereich beschränkt ist.

Eine weitere Überprüfungsmöglichkeit ergibt sich bei einer bevorzugten Ausbildung dadurch, daß zusätzlich ein berührungsloser bzw. mechanischer Sensor im Bereich des engsten Durchganges zwischen Backenschiene und Zungenschiene für die Detektion einer Unterschreitung des Grenzwertes für den gegenseitigen Abstand angeordnet ist, wodurch der Abstand im laufenden Betrieb erkannt wird und durch rechtzeitiges Einleiten von Maßnahmen eine Beschädigung der Komponenten verhindert werden kann.

Die Erfindung wird nachfolgend an Hand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In dieser zeigen: Fig.1 eine schematische Gesamtanordnung einer erfindungsgemäßen Diagnoseeinrichtung; Fig.2 eine vergrößerte Darstellung eines Weichenherzstückes, in dessen Spitzenbereich ein erfindungsgemäßer Schalter angeordnet ist; Fig.3 einen Schnitt in Richtung der Winkel-Halbierenden des Herzstückes durch eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Sensors bei abgenommenem Betätigungsglied; Fig.4 eine Ansicht in Schienenlängsrichtung auf den Schalter nach Fig.3 mit dem Betätigungsglied im Bereich der Herzspitze; Fig.5 in vergrößerter Darstellung eine Ansicht einer abgewandelten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sensors, und Fig.6 eine Seitenansicht auf den Sensor gemäß Fig.5 in Richtung des Pfeiles VI mit einer unmittelbar benachbart angeordneten Schutzeinrichtung.

In Fig.1 ist eine Weiche 1 angedeutet, deren Zungenschienen 2 in einer das geradlinig weiterverlaufende Geleise 3 freigebenden Lage gezeichnet sind. Im Bereich der Zungenschienenenden

greift der konventionelle Weichenantrieb sowie die bekannten Sicherungseinrichtungen an. In diesem Bereich können Sensoren für die Zungenlage sowie den kleinsten Durchgang im Abstand vom Zungenschienenende vorgesehen sein. Die zugehörige Signalleitung ist schematisch mit 4 bezeichnet und mit einer Auswerteschaltung 5 verbunden. Die Umstellkraft des Weichenantriebes und insbesondere der Stromverbrauch des Weichenantriebes kann gleichfalls über die Auswerteschaltung 5 erfaßt werden, wobei die zugehörigen Steuerleitungen mit 6 bezeichnet sind. Darüberhinaus ist mit einer Signalleitung 7 schematisch eine Fernüberwachung des Isolierstoßes oder gegebenenfalls einer Weichenheizung angedeutet.

Die in diesem Bereich eingesetzten Sensoren sind durchwegs konventioneller Natur und ausführlich in der Literatur beschrieben, so daß an dieser Stelle eine detaillierte Darstellung entfallen kann.

Im Bereich des Herzstückes 8 kann über Signalleitungen 9 die Leitweite, die Radlenkerrille bzw. der Höhenverschleiß erfaßt werden, wie nachfolgend noch ausführlich beschrieben wird. Über eine Signalleitung 10 können Meßwerte für die korrekte Verschraubung des Herzstückes an die Auswerteschaltung 5 geleitet werden. Die Signale der Auswerteschaltung 5 können in einem Leitreechner 11 verarbeitet werden und erforderlichenfalls über eine Anzeigevorrichtung 12 angezeigt oder aufgezeichnet werden.

Die im Bereich des Herzstückes 8 vorgesehene Sensoranordnung ist in Fig.2 detaillierter dargestellt. In Fig.2 ist der Bereich des Herzstückes vergrößert dargestellt, wobei auch in nicht maßstabsgetreuer Darstellung ein Bereich der außenliegenden Fahrschiene mit einem Radlenker 13 angedeutet ist. Dem Herzstück 8 benachbart liegt eine Knieschiene 15, wobei zwischen Herzstück und Knieschiene zunächst eine Fangöffnung 14 vorgesehen ist, welche sich auf die Einlaufweite a verjüngt. Die Rillenweite zwischen Herzspitze und Knieschiene ist mit b bezeichnet. Die effektive Herzspitze 16 liegt jeweils in Abstand von der theoretischen mathematischen Herzspitze 17, welche den Schnittpunkt der gedachten Verlängerungen der Flanken der Herzstückspitze darstellt. Zwischen effektiver Herzspitze 16 und mathematischer Herzspitze 17 ist nun ein Sensor 18 angeordnet, welcher Informationen über einen unzulässigen Verschleiß liefert. Dem Sensor 18 ist in Richtung zur mathematischen bzw. theoretischen Herzspitze 17 eine Schutzeinrichtung 30 (figur 6) unmittelbar benachbart angeordnet.

Eine erste Ausführungsform des Sensors 18 weist, wie in Fig.3 und 4 dargestellt, ein um eine Achse 19 schwenkbares Betätigungsglied 20 auf. Die Schwenkachse 19 liegt parallel zur Winkel-Halbierenden 21 des Herzstückes 8, wie dies in

Fig.2 dargestellt ist. Der Trägerteil 22, an welchem das Betätigungsglied 20 schwenkbar angelenkt ist, trägt eine Aufnahmeöffnung 23 für einen Schalter, welcher durch Verschwenken des Betätigungsgliedes 20 betätigt wird. Zusätzlich kann, wie in Fig.3 und 4 dargestellt, eine Verschiebbarkeit des Trägers 22 in im wesentlichen vertikaler Richtung im Sinne des Doppelpfeiles 24 vorgesehen sein, um Abweichungen in Höhenrichtung und insbesondere eine Kollision der Radlauffläche mit dem Schalter sicher zu erfassen. Zu diesem Zweck ist der Träger 22 über eine Feder 25 federbelastet und es ist unterhalb des Trägers ein weiterer Drucksensor 26 vorgesehen, welcher bei einem Auftreffen der Radlauffläche auf die Oberkante 27 des Betätigungsgliedes anspricht. Übermäßiger Verschleiß bzw. nicht tolerierbares Unterschreiten der Leitweite 29, welche durch den Abstand zwischen dem Radlenker 13 und dem Herzstück 8 definiert ist, wird auch dann signalisiert, wenn der Spurkranz eines Rades mit den Seitenflanken 28 des Betätigungsgliedes 20 in Kollision gerät, da in diesem Falle das Betätigungsglied um die Achse 19 ausgelenkt wird, wodurch der Schalter in der Aufnahmeöffnung 23 betätigt wird. Bei dieser Ausführungsform ist dabei eine Schutzeinrichtung nicht dargestellt.

Eine abgewandelte Ausführungsform des Sensors 18, welcher in Fig.5 in einer Ansicht vergrößert dargestellt ist, wird von zwei, einen spitzen Winkel α miteinander einschließenden Federblättern 31 gebildet, an deren innenliegenden Seitenflächen Dehnungsmeßstreifen 32 angeordnet sind. Die freien Enden der Federblätter 31 sind nach außen abgewinkelt ausgebildet und es liegen die Dehnungsmeßstreifen im Bereich der Abwinkelungen, wobei die freien Enden 33 der Federblätter auf einer Basisplatte 34 beispielsweise über Verschraubungen 35 festgelegt sind. Der von den Federblättern 31 eingeschlossene spitze Winkel entspricht dabei im wesentlichen dem Flankenwinkel der Herzstückspitze, wobei die Flanken des Herzstückes in Fig.5 schematisch durch die strichlierten Linien 36 angedeutet sind. Einen ähnlichen Umriss weist dabei die dem Sensor 18 benachbart in Richtung zur mathematischen Herzspitze liegende Schutzeinrichtung 30 auf. Weiters ist aus Fig.5 der im Bereich der Verbindung der Federblätter 31 vorgesehene ballige Kopf 37 ersichtlich.

Aus Fig.5 und 6 ist die gemeinsame Festlegung des Sensors 18, welcher von den zwei Federblättern mit den daran angeordneten Dehnungsmeßstreifen gebildet wird, auf der gemeinsamen Basisplatte 34 näher dargestellt. Die Festlegung der freien Enden der Federblätter 31 erfolgt dabei in Bohrungen 38 der Basisplatte 34, während die Schutzeinrichtung 30 mit der Basisplatte 34 verschweißt wird.

Für einen Schutz der Federblätter 31 und insbesondere der an der Innenseite im abgewinkelten Bereich derselben angeordneten Dehnungsmeßstreifen 32 ist der zwischen den Federblättern 31 ausgebildete Freiraum mit einer dauerelastischen Masse, insbesondere Kunstharz oder Schaum verfüllt.

Zusätzlich zu diesen Basisinformationen über den Verschleißzustand von Radlenker bzw. Knie- schiene und Herzstück, kann über die anderen, schematisch in Fig.1 angedeuteten Sensoren und insbesondere über zwischen den Beilagscheiben und den Köpfen der Herzstückschrauben angeordnete Druckmeßdosen eine weitgehend vollständige Überwachung der Funktionssicherheit einer Weiche erzielt werden und insbesondere auf Grund der kontinuierlichen Überwachung des Weichenstellantriebes und auf Grund einer analogen Auswertung der tatsächlichen Abstände, welche auch bei abliegender Zungenschiene eingehalten werden, läßt sich frühzeitig vorherbestimmen, wenn die nächste Wartung einer auf diese Weise überwachten Weiche stattzufinden hat. Insbesondere die kontinuierliche Messung der Leitweite mittels berührender und berührungsloser Meßmittel ergibt hierbei zusätzliche Informationen, welche bei Verwendung ausschließlich berührungsloser Meßmittel nicht ohne weiteres erhalten werden können. Vor allem die Überwachung definierter Grenzwerte und Leitwerte während des Befahrens der Weichen erlaubt es, frühzeitig- unzulässige Belastungen der Herzspitze zu erkennen. Durch die kontinuierliche Überwachung und Überprüfung der Vorspannkräfte der Schraubverbindungen mittels Druckmeßdosen oder Dehnungsmeßstreifen wird bei Unterschreiten eines definierten Grenzwertes ein selbständiges Lösen von Schraubverbindungen rechtzeitig erkannt. Auch aus den konventionellen Überwachungen der Zungenanlage, des Zungenbruches und der Zungenöffnung mit Magnet- oder Induktionsfeldern oder auch mit Infrarotsensoren läßt sich bei kontinuierlicher Überwachung und Erfassung eine Veränderung des Anlageverhaltens bzw. eine unzulässige Grenzwertunterschreitung bei Oberflächenverschleiß der Zungenschiene frühzeitig erkennen. Die kontinuierliche Überwachung der Umstellkräfte über die Stromaufnahme des Antriebsmotors läßt frühzeitig erkennen, wann neuerlich geschmiert werden muß, und es kann auf diese Weise der Schmiermittelbedarf reduziert werden und die durch übermäßigen Schmiermitteleinsatz hervorgerufene Umweltverschmutzung reduziert werden.

Patentansprüche

1. Einrichtung zum Erfassen des Zustandes von Schienenweichen oder Kreuzungen, insbesondere zur Diagnose des Verschleißes und zur

Festlegung von Wartungsintervallen, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der theoretischen Herzstückspitze (17) ein Sensor (18) zur Erfassung von Abweichungen des Radlaufes in seitlicher Richtung und/oder in Höhenrichtung angeordnet ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (18) als Schalter ausgebildet ist, dessen Betätigungsglied (20) um eine zur Schienenoberflächenebene im wesentlichen normale oder eine zur Schienenoberflächenebene im wesentlichen parallele und in Richtung der Winkel-Halbierenden des Herzstückes (18) verlaufende kreuzende Achse (19) schwenkbar gelagert ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigungsglied (20) des Schalters konisch ausgebildet ist und sich von der Oberkante (27) nach unten und vom Vorderende zur Herzstückspitze (8) konisch erweitert.
4. Einrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß mit der Lagerung des Betätigungsgliedes (20) ein weiterer Drucksensor (26) zur Erfassung von Vertikalkräften auf den Sensor (18) verbunden ist.
5. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (18) von zwei miteinander unter Einschluß eines spitzen Winkels (α) verbundenen Federblättern (31) gebildet ist, an deren Seitenflächen Dehnungsmeßstreifen (32) festgelegt sind und deren freien Enden (33) an einer Basisplatte (34), insbesondere an einer Schwelle, festgelegt sind.
6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die freien Enden (33) der Federblätter (31) nach außen abgewinkelt sind und daß die Dehnungsmeßstreifen (32) im Bereich dieser Abwinkelungen an den Seitenflächen angeordnet sind.
7. Einrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Dehnungsmeßstreifen (32) an den einander zugewandten Innenflächen der Federblätter (31) angeordnet sind.
8. Einrichtung nach Anspruch 5, 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (18) im Bereich der Verbindung der Federblätter (31) miteinander einen, insbesondere balligen, Kopf (37) aufweist.

9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der zwischen den Federblättern (31) ausgebildete Freiraum mit einer dauerelastischen Masse, insbesondere Kunstharz oder Schaum, verfüllt ist. 5
10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der von den Federblättern (31) eingeschlossene spitze Winkel (α) bzw. der Winkel zwischen den Flanken (28) des schwenkbaren Sensors (18) dem von den seitlichen Flanken (36) der Herzstückspitze eingeschlossenen Winkel im wesentlichen entspricht. 10
11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (18) zwischen theoretischer Herzstückspitze (17) und effektiver Herzspitze (16) angeordnet ist. 15
12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Sensor (18) und der theoretischen Herzstückspitze (17) eine starre Schutzeinrichtung (30) für den Sensor (18) angeordnet ist. 20
13. Einrichtung nach Anspruch 1, 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor berührungslos, insbesondere als IR-Sensor, ausgebildet ist. 25
14. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich an sich bekannte Sensoren zur Überwachung des Mindestabstandes des Radlenkers (13) von der Zungenschiene (2) in Abstand vom Zungenschienenende vorgesehen sind. 30
15. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß mit der Stromversorgung des Weichenantriebes eine die Stromaufnahme registrierende Einrichtung, insbesondere ein Amperemeter, verbunden ist, deren Meßwerte über die Zeit des Stellvorganges überwacht werden und in einer Anzeigevorrichtung (12) angezeigt sind. 35
16. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich Drucksensoren für die Überwachung der Festlegung der Herzstückschrauben, insbesondere zwischen Schraubenkopf und Beilagscheiben, angeordnet sind und über Meßleitungen mit einer Auswerteschaltung (5) verbunden sind. 40
17. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoren 45

zur Überwachung der Endlage der Zungenschienen (2) in an sich bekannter Weise als berührungslose Sensoren, insbesondere als induktive Sensoren oder IR-Sensoren, ausgebildet sind und daß sowohl das Signal für die Anlage der Zungenschiene an einer Backenschiene als auch das einen Abstand von der Anlagestellung anzeigende Signal einer Auswerteschaltung (5) zugeführt wird.

18. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich mechanische Sensoren zur Überwachung der Zungenschienenanlage über die gesamte Länge der Schienenweiche oder Kreuzung vorgesehen sind, wobei durch Auswertung des Abstandes von der Anlagestellung Rückschlüsse auf den Verschleißzustand bzw. das Eindringen von Fremdkörpern zwischen Backenschiene und Zungenschiene (2) möglich sind. 15

19. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich ein berührungsloser bzw. mechanischer Sensor im Bereich des engsten Durchganges zwischen Backenschiene und Zungenschiene (2) für die Detektion einer Unterschreitung des Grenzwertes für den gegenseitigen Anstand angeordnet ist. 20

Claims

1. System for detecting the state of rail points or crossings, especially for diagnosing the wear and for defining maintenance intervals, characterized in that in the region of the theoretical nose (17) there is arranged a sensor (18) for detecting wheel-running deviations in the lateral and/or in the vertical direction.
2. System according to Claim 1, characterized in that the sensor (18) is configured as a switch, the actuating member (20) of which is mounted pivotably about a traversing axis (19) substantially perpendicular to the plane of the rail surface or substantially parallel to the plane of the rail surface and running in the direction of the angle-bisecting line of the frog (8).
3. System according to Claim 2, characterized in that the actuating member (20) of the switch is conically configured and widens conically from the top edge (27) downwards and from the front end to the nose (8).
4. System according to Claim 2 or 3, characterized in that connected to the mounting of the actuating member (20) there is a further pres-

sure sensor (26) for detecting vertical forces acting upon the sensor (18).

5. System according to Claim 1, characterized in that the sensor (18) is formed by two spring leaves (31), which are connected to each other enclosing an acute angle (α), and on the lateral faces of which there are secured wire strain gauges (32), and the free ends (33) of which are secured to a baseplate (34), in particular to a sleeper. 5 10
6. System according to Claim 5, characterized in that the free ends (33) of the spring leaves (31) are angled-off outwards and in that the wire strain gauges (32) are arranged on the lateral faces in the region of these angular deviations. 15
7. System according to Claim 5 or 6, characterized in that the wire strain gauges (32) are arranged on the mutually facing inner faces of the spring leaves (31). 20
8. System according to Claim 5, 6 or 7, characterized in that the sensor (18) exhibits, in the region of the interconnection of the spring leaves (31), a head (37), in particular a spherical head. 25
9. System according to one of Claims 5 to 8, characterized in that the free space configured between the spring leaves (31) is filled with a permanently elastic compound, in particular artificial resin or foam. 30
10. System according to one of Claims 2 to 9, characterized in that the acute angle (α) enclosed by the spring leaves (31) or the angle between the flanks (28) of the pivotable sensor (18) corresponds substantially to the angle enclosed by the lateral flanks (36) of the nose. 35 40
11. System according to one of Claims 1 to 10, characterized in that the sensor (18) is arranged between the theoretical nose (17) and the effective nose (16). 45
12. System according to one of Claims 1 to 11, characterized in that between the sensor (18) and the theoretical nose (17) there is arranged a rigid protective device (30) for the sensor (18). 50
13. System according to Claim 1, 11 or 12, characterized in that the sensor is configured in a contactless form, in particular as an IR-sensor. 55

14. System according to one of Claims 1 to 13, characterized in that sensors, which are known per se, for monitoring the minimum distance of the guard rail (13) from the tongue rail (2) are additionally provided at a distance from the end of the tongue rail.

15. System according to one of Claims 1 to 14, characterized in that connected to the power supply of the points mechanism there is a device registering the current consumption, in particular an ammeter, the measured values of which are monitored over the time of the regulating cycle and are indicated in a display apparatus (12).

16. System according to one of Claims 1 to 15, characterized in that pressure sensors for monitoring the securement of the frog screws are additionally arranged, in particular between the screw head and the shims, and are connected by measuring lines to an analysis circuit (5).

17. System according to one of Claims 1 to 16, characterized in that the sensors for monitoring the end position of the tongue rails (2) are configured, in a manner which is known per se, as contactless sensors, in particular as inductive sensors or IR-sensors, and in that both the signal for the contact-bearing of the tongue rail against a stock rail and the signal indicating a distance from the contact-bearing position are fed to an analysis circuit (5).

18. System according to one of Claims 1 to 17, characterized in that mechanical sensors for monitoring the tongue rail contact-bearing over the entire length of the rail point or crossing are additionally provided, conclusions on the state of wear or the penetration of foreign bodies between the stock rail and the tongue rail (2) being possible by analysing the distance from the contact-bearing position.

19. System according to one of Claims 1 to 18, characterized in that there is additionally arranged, in the region of the narrowest passage between the stock rail and the tongue rail (2), a contactless or mechanical sensor for detecting shortfalls below the limit value for the reciprocal spacing.

Revendications

1. Dispositif de détection de l'état d'aiguillages ou de croisements, notamment en vue de diagnostiquer leur usure et de déterminer les intervalles d'entretien, caractérisé en ce que,

- dans la zone de la pointe théorique de croisement (17), est disposé un capteur (18) servant à détecter les écarts de la trajectoire de roulement de la roue en direction transversale et/ou en hauteur.
2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le capteur (18) est réalisé sous la forme d'un interrupteur dont l'organe d'actionnement (20) est monté de façon à pouvoir basculer autour d'un axe (19) qui le croise et qui s'étend d'une manière pratiquement perpendiculaire au plan de la surface des rails ou d'une manière pratiquement parallèle à ce plan de la surface des rails et suivant la direction de la bissectrice de l'angle de la pièce de croisement (8).
 3. Dispositif suivant la revendication 2, caractérisé en ce que l'organe d'actionnement (20) de l'interrupteur a une forme conique et s'évase d'une manière conique du bord supérieur (27) vers le bas et de l'extrémité avant vers la pièce de croisement (8).
 4. Dispositif suivant l'une des revendications 2 et 3, caractérisé en ce qu'un autre capteur de pression (26), servant à détecter des forces verticales s'exerçant sur le capteur (18), est relié au palier de l'organe d'actionnement (20).
 5. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le capteur (18) est constitué de deux lames élastiques (31), réunies entre elles en faisant un angle aigu (α), sur les surfaces latérales desquelles des jauges de contrainte (32) sont fixées et dont les extrémités libres (33) sont fixées sur une plaque de base (34), notamment sur une traverse.
 6. Dispositif suivant la revendication 5, caractérisé en ce que les extrémités libres (33) des lames élastiques (31) sont courbées vers l'extérieur et en ce que les jauges de contrainte (32) sont disposées sur les surfaces latérales dans la zone de ces parties courbées.
 7. Dispositif suivant l'une des revendications 5 et 6, caractérisé en ce que les jauges de contrainte (32) sont disposées sur les surfaces intérieures des lames élastiques (31) qui se font face.
 8. Dispositif suivant l'une des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que le capteur (18) comporte une tête (37), notamment de forme sphérique, dans la zone de jonction des lames élastiques (31) entre elles.
 9. Dispositif suivant l'une des revendications 5 à 8, caractérisé en ce que l'espace libre formé entre les lames élastiques (31) est rempli d'une masse à élasticité permanente, notamment matière plastique ou mousse.
 10. Dispositif suivant l'une des revendications 2 à 9, caractérisé en ce que l'angle aigu (α) formé par les lames élastiques (31) ou l'angle formé par les flancs (28) du capteur (18) basculant est pratiquement égal à l'angle formé par les flancs latéraux (36) de la pointe de croisement.
 11. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le capteur (18) est disposé entre la pointe théorique de croisement (17) et la pointe réelle de croisement (16).
 12. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce qu'un dispositif rigide (30) de protection du capteur (18) est disposé entre le capteur (18) et la pointe théorique de croisement (17).
 13. Dispositif suivant l'une des revendications 1, 11 et 12, caractérisé en ce que le capteur est réalisé sous la forme d'un capteur sans contact, notamment d'un capteur à infrarouge.
 14. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 13, caractérisé en ce qu'en sus, des capteurs, en soi connus, sont disposés pour la surveillance de l'écartement minimal que le contre-rail (13) présente vis-à-vis de la lame d'aiguille (2) à une certaine distance de l'extrémité de cette dernière.
 15. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 14, caractérisé en ce qu'à l'alimentation en courant de la commande d'aiguillage, est relié un dispositif enregistrant la consommation de courant, notamment un ampèremètre, dont les valeurs de mesure sont surveillées pendant la durée de l'opération de réglage et sont visualisées dans un dispositif de visualisation (12).
 16. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 15, caractérisé en ce qu'en sus, des capteurs de pression sont disposés pour la surveillance de la fixation des boulons de la pièce de croisement, notamment entre la tête de boulon et le disque-rondelle de calage, et sont reliés à un circuit d'exploitation (5) par des lignes de mesure.
 17. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 16, caractérisé en ce que les capteurs servant

à la surveillance de la position extrême des lames d'aiguille (2) sont réalisés, d'une manière en soi connue, sous la forme de capteurs sans contact, notamment sous la forme de capteurs à inductance ou de capteurs à infrarouge, et en ce qu'aussi bien le signal correspondant à l'appui de la lame d'aiguille sur un contre-aiguille, aussi bien que le signal indiquant un écart vis-à-vis de la position d'appui sont envoyés à un circuit d'exploitation (5).

5

10

18. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 17, caractérisé en ce qu'en sus, des capteurs mécaniques sont disposés pour la surveillance de l'appui de la lame d'aiguille sur toute la longueur de l'aiguillage ou du croisement, une exploitation de l'écart vis-à-vis de la position d'appui permettant d'en déduire l'état d'usure ou la pénétration de corps étrangers entre le contre-aiguille et la lame d'aiguille (2).

15

20

19. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 18, caractérisé en ce qu'en sus, un détecteur sans contact ou mécanique est disposé dans la zone du passage le plus étroit entre le contre-aiguille et la lame d'aiguille (2) en vue de détecter un franchissement vers le bas de la valeur limite prévue pour l'écartement mutuel.

25

30

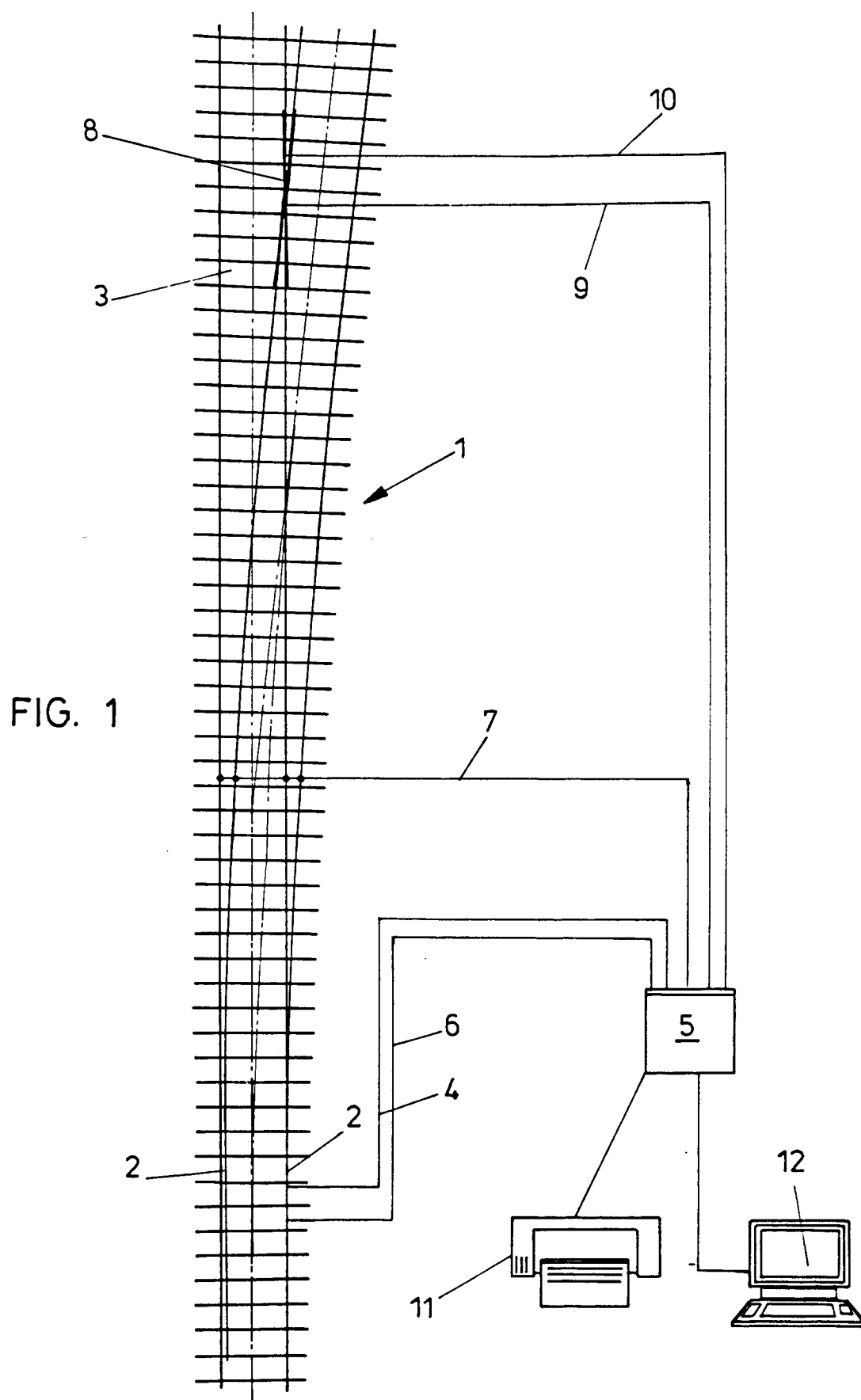
35

40

45

50

55



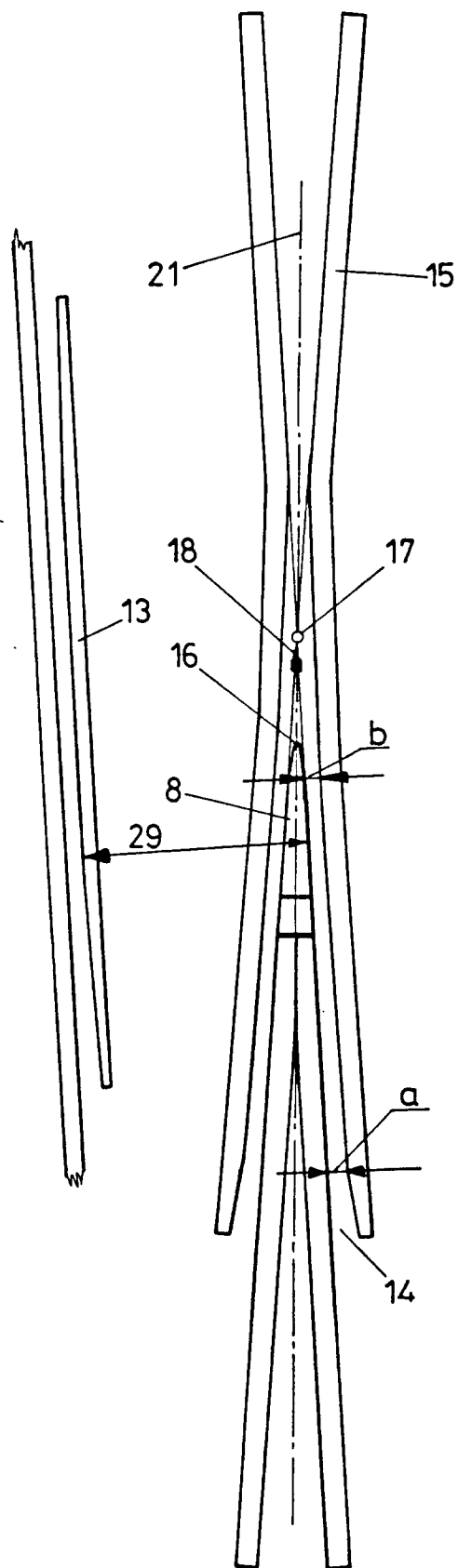


FIG. 2

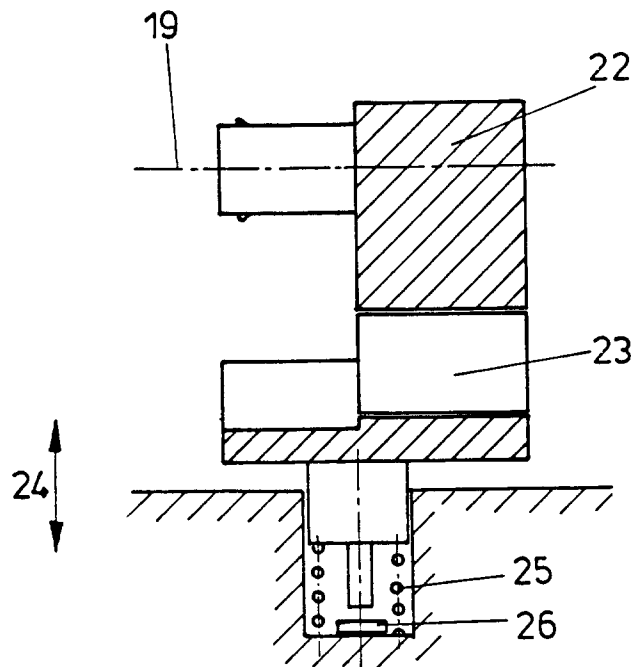


FIG. 3

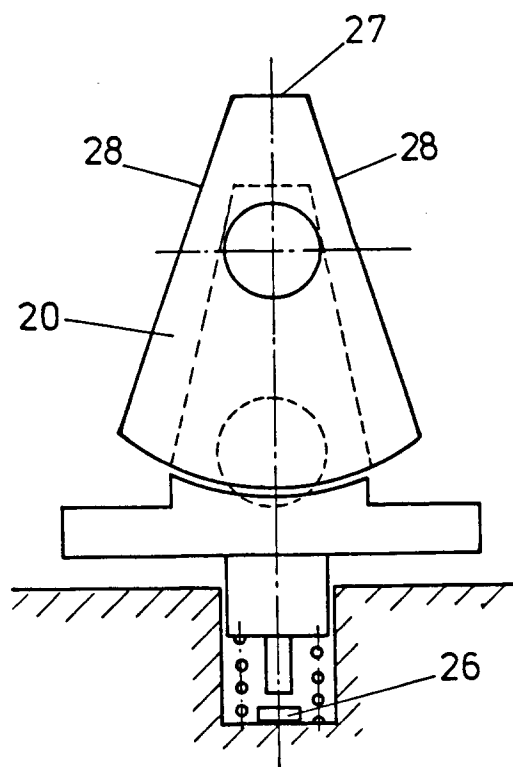


FIG. 4

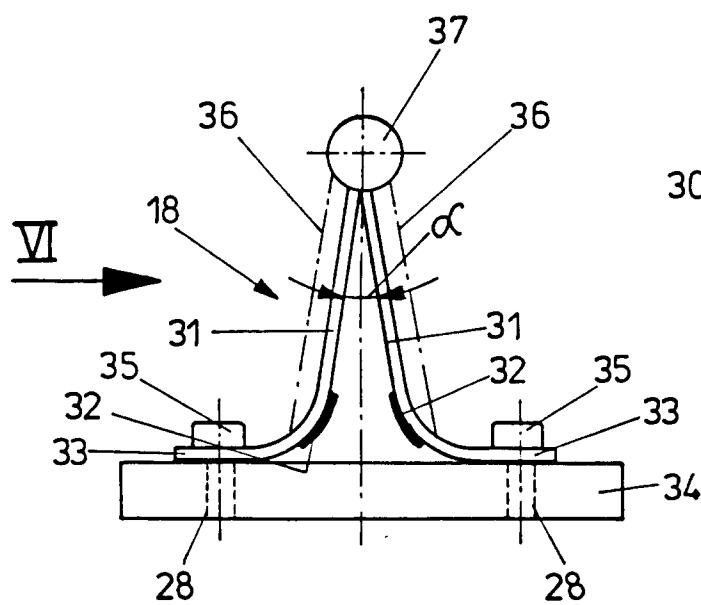


FIG. 5

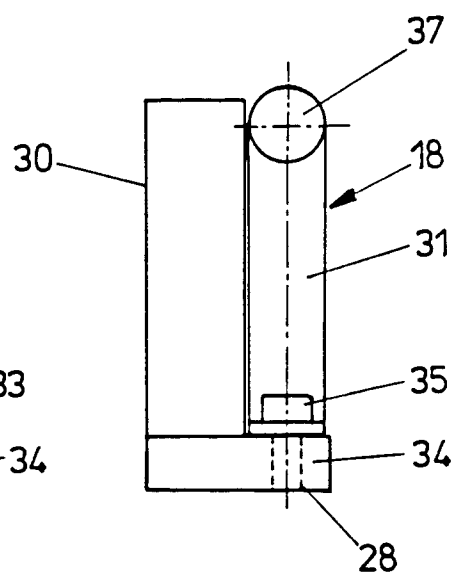


FIG. 6