

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 260/2016
(22) Anmeldetag: 24.05.2016
(45) Veröffentlicht am: 15.02.2020

(51) Int. Cl.: **G01M 17/08** (2006.01)
G01M 13/00 (2006.01)
E01B 27/16 (2006.01)
G01L 1/02 (2006.01)
G01L 1/08 (2006.01)

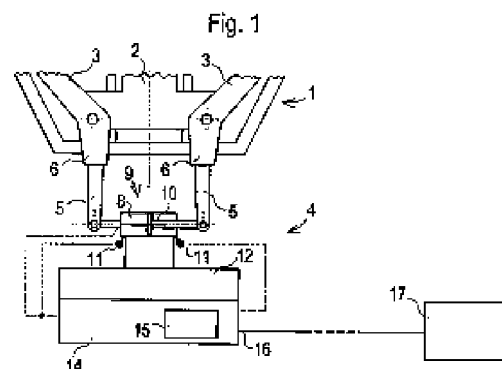
(56) Entgegenhaltungen:
SU 1093939 A1
GB 2451310 A

(73) Patentinhaber:
Plasser & Theurer Export von
Bahnbaumaschinen G. m. b. H.
1010 Wien (AT)

(74) Vertreter:
Haas Franz Dipl.Ing.
1010 Wien (AT)

(54) **Prüfvorrichtung und Verfahren zum Prüfen eines Stopfaggregates**

(57) Die Erfindung betrifft eine Prüfvorrichtung (4) zum Prüfen eines Stopfaggregats (1), das zwei gegenüberliegende, zueinander bewegliche, in Schwingung versetzbare Stopfpickelarme (3) umfasst, wobei die Prüfvorrichtung (4) zum Festhalten der zwei Stopfpickelarme (3) jeweils eine eigene Festhaltevorrichtung (5) umfasst und wobei die zwei Festhaltevorrichtungen (5) mit mindestens einer, einen Linearantrieb (8) umfassenden, linearen Antriebs- und Messeinrichtung (9) zur Aufnahme von Kraft-Weg- Kennlinien verbunden sind. Eine solche Prüfvorrichtung (4) ermöglicht die Güteprüfung eines Stopfaggregats (1).



Beschreibung

PRÜFVORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM PRÜFEN EINES STOPFAGGREGATS

GEBIET DER TECHNIK

[0001] Die Erfindung betrifft eine Prüfvorrichtung und ein Verfahren zum Prüfen eines Stopfaggregats, das zwei gegenüberliegende, zueinander bewegliche, in Schwingung versetzbare Stopfpickelarme und mindestens eine einen Linearantrieb umfassende Antriebs- und Messeinrichtung umfasst.

STAND DER TECHNIK

[0002] Stopfaggregate dienen zum Unterstopfen eines Gleises, welches auf einem Schotterbett gelagert ist. Dabei dringen Stopfpickel in Gleisrichtung vor und hinter einer Schwelle in das Schotterbett ein. Mittels einer zueinander gerichteten Beistellbewegung wird der Schotter unter der Schwelle verdichtet. Während des Eintauchens ins Schotterbett und während der Beistellbewegung sind die Stopfpickel mit einer Vibrationsbewegung beaufschlagt, um die Umlagerung des Schotters zu erleichtern.

[0003] Ein im Einsatz befindliches Stopfaggregat ist großen Beanspruchungen ausgesetzt, die eine regelmäßige Wartung erforderlich machen.

[0004] Üblicherweise werden in vorgegebenen Wartungsintervallen verschleißanfällige Bauteile geprüft und gegebenenfalls erneuert. Dabei muss sichergestellt sein, dass das Stopfaggregat nach einer Wartung die ursprünglichen Leistungsmerkmale erreicht.

[0005] Aus der GB 2 451 310 A sind ein Verfahren und eine Prüfvorrichtung bekannt, um einen aktuellen Verschleißzustand einzelner Komponenten zu überprüfen. Dazu sind an einem Stopfaggregat mehrere Sensoren angeordnet, deren Messsignale mit Vergleichssignalen eines neuen Aggregats verglichen werden. Die Abweichungen der Signale geben Auskunft über den Zustand von Lagern, Buchsen und Bolzen.

[0006] Auch aus der DE 20 2008 010 351 U1 ist eine Vorrichtung zur Lagerdiagnose an Exzenterwellen von Stopfaggregaten bekannt. Zur Überwachung des Lagerzustandes wird je Exzenterwellenantrieb ein Schwingungsaufnehmer am Lagerbock des Antriebes platziert. Eine weitere Prüfvorrichtung für Stopfaggregate ist aus SU 1093939 A bekannt. Dabei werden die Stopfpickel nicht in Vorrichtungen festgehalten, sondern liegen an der Prüfvorrichtung an.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Prüfvorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, die eine Bewertung des Gesamtzustands des Stopfaggregats ermöglicht. Des Weiteren ist ein entsprechendes Verfahren darzulegen.

[0008] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Prüfvorrichtung gemäß Anspruch 1 und ein Verfahren gemäß Anspruch 12. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0009] Dabei umfasst die Prüfvorrichtung zum Festhalten der zwei Stopfpickelarme jeweils eine eigene Festhaltevorrückung, wobei die zwei Festhaltevorrückungen mit mindestens einer linearen Antriebs- und Messeinrichtung zur Aufnahme von Kraft-Weg-Kennlinien verbunden sind. Eine solche Prüfvorrichtung ermöglicht die Güteprüfung eines Stopfaggregats. Sinnvoll ist eine solche Prüfung bei der Entwicklung eines neuen Stopfaggregats, um das Verhalten bei verschiedenen Einsatzbedingungen simulieren zu können. Die Prüfvorrichtung übt dabei auf das Stopfaggregat jene Reaktionskräfte aus, die im operativen Einsatz durch das Schotterbett hervorgerufen werden.

[0010] Auch bei bereits im Einsatz befindlichen Stopfaggregaten ist die Anwendung der Prüf-

vorrichtung sinnvoll, um den Zustand des Aggregats und die erzielbare Stopfgüte bei unterschiedlichen Bedingungen feststellen zu können. Beispielsweise ist mit der Prüfvorrichtung der in ein Schotterbett einbringbare Energiegehalt pro Eintauchvorgang als Kennwert für das Stopfaggregat ermittelbar. Veränderungen bei wiederholten Prüfungen lassen zudem frühzeitig Rückschlüsse auf Verschleißerscheinungen oder Fehlfunktionen zu.

[0011] In einer Weiterbildung ist vorgesehen, dass die Antriebs- und Messeinrichtung mit einer Steuerung verbunden ist. Mittels dieser Steuerung lässt sich das auf das Stopfaggregat wirkende Reaktionsverhalten der Prüfvorrichtung verändern. Insbesondere unterschiedliche Schotterbetthärten sind auf diese Weise vorgebar.

[0012] Von Vorteil ist es, wenn ein Anschluss an ein Datennetz vorgesehen ist, um Daten an eine ferne Auswerteeinrichtung zu übertragen. Das ermöglicht eine zentrale Auswertung von Versuchen während einer Neu- oder Weiterentwicklung des Stopfaggregats oder eine Vergleichsanalyse von zu unterschiedlichen Zeiten erfassten Prüfergebnissen.

[0013] Eine einfache Ausprägung der Erfindung sieht vor, dass die lineare Antriebs- und Messeinrichtung einen Linearantrieb umfasst, der zwischen den beiden Festhaltevorrichtungen angeordnet ist. Mit dieser Anordnung ist es möglich, auf beide Stopfpickelarme dieselben Reaktionskräfte wirken zu lassen.

[0014] In einer anderen Ausprägung umfasst die lineare Antriebs- und Messeinrichtung zwei Linearantriebe, wobei jeweils ein Linearantrieb zwischen einer Festhaltevorrichtung und einem Träger angeordnet ist. Auf diese Weise sind die Reaktionskräfte auf jeden Stopfpickelarm separat vorgebar, sodass unterschiedlichste Einsatzszenarios simuliert werden können.

[0015] Vorteilhafterweise ist der jeweilige Linearantrieb als ein Hydraulikzylinder ausgebildet. Hierbei erlauben bereits geringe Baugrößen hohe Reaktionskräfte, die insbesondere zur Simulation verhärteter Schotterbettungen erforderlich sind. In den jeweiligen Hydraulikzylinder ist zur wegabhängigen Ansteuerung ein Wegmesssystem integriert.

[0016] Des Weiteren sind an jedem Hydraulikzylinder zwei Hydraulikdrucksensoren angeordnet, mittels derer die vom Stopfaggregat auf die Prüfvorrichtung wirkenden statischen und dynamischen Kräfte messbar sind. Durch die direkte Anordnung am jeweiligen Hydraulikzylinder werden dämpfende Effekte vermieden, die in Anschluss- bzw. Verbindungsleitungen auftreten können. Die mittels Drucksensoren erfassten Messsignale sind einerseits zur Regelung der Prüfvorrichtung und andererseits zur Aufzeichnung der Kraft- Weg-Kennlinien nutzbar.

[0017] Alternativ dazu kann es auch vorteilhaft sein, wenn der jeweilige Linearantrieb als ein elektrischer Linearantrieb ausgebildet ist. Damit entfällt die Notwendigkeit eines Hydrauliksystems. Zudem sind elektrische Linearantriebe in der Regel einfacher und reaktionsschneller ansteuerbar als Hydraulikantriebe.

[0018] In günstiger Weise ist an den jeweiligen elektrischen Linearantrieb ein Kraftsensor angeschlossen. Dieser misst laufend die vom Stopfaggregat auf den Linearantrieb wirkenden statischen und dynamischen Kräfte und liefert Messsingle für eine Regelung bzw. zur Aufzeichnung der Kraft-Weg- Kennlinien.

[0019] Eine einfache Ausprägung der jeweiligen Festhaltevorrichtung sieht vor, dass diese zum Festhalten eines freien Endes eines Stopfpickels ausgebildet ist. Sie umfasst somit Auflagen für die Stopfpickelenden zur Übertragung der Kräfte in beide Bewegungsrichtungen. Damit können Stopfaggregate ohne weitere Vorbereitungen direkt an einer Stopfmaschine geprüft werden. Alternativ dazu kann es sinnvoll sein, wenn die jeweilige Festhaltevorrichtung einen Schaft aufweist, der in einer Pickelaufnahme des jeweiligen Stopfpickelarms befestigbar ist. Damit können auch Stopfaggregate ohne montierte Stopfpickel an einer Stopfmaschine oder in einem Prüfstand geprüft werden.

[0020] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Prüfen eines Stopfaggregats mit zwei gegenüberliegenden Stopfpickelarmen sieht vor, dass jeder Stopfpickelarm mittels einer Festhaltevorrichtung festgehalten wird, dass mittels einer Antriebs- und Messeinrichtung über die Festhalte-

vorrichtungen auf das in Betrieb befindliche Stopfaggregat einstellbare Gegenkräfte ausgeübt werden und dass eine vom jeweiligen Stopfpickelarm auf die Antriebs- und Messeinrichtung wirkende Kraft und ein vom jeweiligen Stopfpickelarm zurückgelegter Weg gemessen werden. Damit sind in einfacher Weise Kraft- Weg-Kennlinien erstellbar. Diese charakterisieren das geprüfte Stopfaggregat und sind zur Ableitung weiterer Kenngrößen nutzbar.

[0021] Die Gegenkräfte werden mittels einer Steuerung geregelt. Gleichzeitig mit der Ansteuerung der Prüfvorrichtung erfolgt mittels dieser Steuerung die Dokumentation der Messergebnisse.

[0022] Das Verfahren sieht vor, dass mehrere Messvorgänge mit geänderten Gegenkräften durchgeführt werden, um ein Kennlinienfeld zu ermitteln. Beispielsweise wird über einen vorgegebenen Bestellweg des jeweiligen Stopfpickelarms der Widerstand gegenüber der überlagerten Vibrationsamplitude verändert, um ein Kennlinienfeld zu erhalten, welches das geprüfte Stopfaggregat eindeutig charakterisiert.

[0023] Günstigerweise ist vorgesehen, dass Messdaten an eine ferne Auswerteeinrichtung übertragen werden. Das erleichtert eine zentrale Auswertung und Dokumentation der Messergebnisse.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0024] Die Erfindung wird nachfolgend in beispielhafter Weise unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung:

[0025] Fig. 1 Prüfvorrichtung mit einem Linearantrieb

[0026] Fig. 2 Prüfvorrichtung mit zwei Linearantrieben

BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0027] In den Figuren ist ein unterer Abschnitt eines zu prüfenden Stopfaggregats 1 dargestellt. In einem Aggregatrahmen 2 sind zwei Stopfpickelarme 3 drehbar gelagert. Eine Beistellbewegung des jeweiligen Stopfpickelarms 3 erfolgt in der Regel durch einen nicht dargestellten Beistellzylinder, der den oberen Schenkel des Stopfpickelarms 3 nach außen bewegt. Überlagert wird diese Beistellbewegung durch eine Vibrationsbewegung, die entweder durch einen eigenen Vibrationsantrieb aufgebracht wird oder vom Beistellzylinder selbst erzeugt wird.

[0028] Als Vibrationsantrieb hat sich ein Exzenterantrieb bewährt, bei dem ein rotatorisch angetriebener Exzenter mit einer Schwungmasse verbunden ist. An den Vibrationsantrieb ist der jeweilige Beistellzylinder zur Übertragung der Vibrationsbewegung auf den zugehörigen Stopfpickelarm 3 angeschlossen. Eine andere Bauart sieht eine Vibrationserzeugung durch Unwuchtmassen vor. Ziel der Vibrationsbewegungen ist eine hohe Verdichtung des Schotters unter einer Schwelle, um eine homogene und stabile Lagerung derselben sicherzustellen.

[0029] Jede Bauart eines Stopfaggregats 1 bewirkt charakteristische Funktionsmerkmale, die mittels der vorliegenden Prüfvorrichtung 4 und dem entsprechenden Verfahren erfassbar sind. Beispielsweise ist mit einem Exzenterantrieb eine stabile Vibrationsamplitude erzielbar, wohingegen eine Vibrationserzeugung mittels Hydraulikzylinder für Amplitudeneinbrüche bei erhöhtem Schotterwiderstand anfällig ist.

[0030] Zu Beginn eines Prüfungsvorgangs wird die Prüfvorrichtung 4 an das Stopfaggregat 1 angeschlossen. Dazu umfasst die Prüfvorrichtung 4 zwei Festhaltevorrichtungen 5, die beispielsweise - wie in der Fig. 1 dargestellt - direkt in Stopfpickelaufnahmen 6 des Stopfaggregats 1 eingesteckt werden. In Fig. 2 sind die Festhaltevorrichtungen 5 an im Stopfaggregat 1 montierten Stopfpickeln 7 angelegt. Sicherzustellen ist jedenfalls eine spielfreie Übertragung der Bewegungen des jeweiligen Stopfpickelarms 3 auf die zugeordnete Festhaltevorrichtung 5.

[0031] In einer einfachen Ausprägung ist ein gemeinsamer Linearantrieb 8 vorgesehen, der die Festhaltevorrichtungen 5 der Prüfvorrichtung 4 als eine lineare Antriebs- und Messeinrichtung 9 miteinander verbindet (Fig. 1). In einem solchen Linearantrieb 8 werden jene Kräfte und Bewe-

gungen aufgenommen, die von beiden Stopfpickelarmen 3 relativ zueinander ausgeübt werden.

[0032] Als Linearantrieb 8 ist beispielsweise ein Hydraulikzylinder mit integriertem Wegmesssystem 10 angeordnet. Direkt am Hydraulikzylinder sind zwei Drucksensoren 11 montiert. Zudem umfasst ein Hydrauliksystem 12 Servo- und/oder Proportionalventile für die Ansteuerung des Hydraulikzylinders, eine Schutzbeschaltung, einen Hydrauliktank, eine Hydraulikkühlung, eine Filterung und eine Pumpe.

[0033] In einer anderen Ausführungsform umfasst die lineare Antriebs- und Messeinrichtung 9 zwei Linearantriebe 8 (Fig. 2). Diese sind beispielsweise als zwei an das Hydrauliksystem 12 angeschlossene Hydraulikzylinder ausgebildet. Jeder Hydraulikzylinder ist mit einem integrierten Wegmesssystem 10 und mit zwei Drucksensoren 11 ausgestattet.

[0034] Die derart ausgebildete Antriebs- und Messeinrichtung 9 ist mittels der Festhaltevorrichtungen 5 mit dem Stopfaggregat 1 verbunden. Andererseits ist die Antriebs- und Messeinrichtung 9 gelenkig an ein starres Verbindungselement 13 gekoppelt. Mit dieser Anordnung können jedem Stopfpickelarm 3 unterschiedliche Widerstandskräfte vorgegeben werden, um eine asymmetrische Belastung des Stopfaggregats 1 zu simulieren. Die Hydraulikzylinder können ohne Dichtung ausgeführt werden, um den hohen Belastungen, die vom Stopfaggregat 1 auf die Prüfvorrichtung 4 einwirken, standzuhalten. Die Hydraulikzylinder können auch mit einer separaten Leckölleitung ausgeführt werden, um die Dichtungen mittels einer gezielten Leckölmenge zu kühlen und das Lecköl aufzusammeln. Alternativ zu einer hydraulischen Ausführung der linearen Antriebs- und Messeinrichtung 9 kann als Linearantrieb 8 ein elektrischer Linearantrieb, gekoppelt mit einem Kraftsensor sinnvoll sein. Als Kraftsensor ist beispielsweise eine Kraftmessdose einsetzbar.

[0035] Ein elektrisches System 14 ist zur elektrischen Versorgung und Ansteuerung der Prüfvorrichtung 4 vorgesehen. Konkret umfasst es eine Steuerung 15, mittels derer die Ansteuerung der Prüfvorrichtung 4 erfolgt. Die Steuerung 15 empfängt zudem die Messsignale des jeweiligen Drucksensors 11 und des jeweiligen Wegmesssystems 10. Daraus werden Kraft-Weg-Kennlinien ermittelt, welche zur Dokumentation abgespeichert und ausgewertet werden. Das elektrische System 14 umfasst optional einen Anschluss 16 zur Anbindung an eine ferne Auswerteeinrichtung 17. Damit ist die Möglichkeit geschaffen, Messsignale vor oder nach einer Verarbeitung mittels der Steuerung 15 an die Auswerteeinrichtung 17 zu übertragen. Kraft-Weg-Kennlinien können auf diese Weise zentral ermittelt und abgespeichert werden. Als Auswerteeinrichtung 17 dient beispielsweise ein von der Prüfvorrichtung 4 entfernt angeordneter Computer.

[0036] Bei einer Anbindung an einen Server ist es sinnvoll, alle von der Prüfvorrichtung 4 erfassten Daten auf diesen zu übertragen. Dazu umfasst die Steuerung 15 einen geeigneten Netzwerkanschluss. Die Messdaten können auf diese Weise jederzeit für Auswertungen und Bewertungen der durchgeführten Prüfungen herangezogen werden. Zudem besteht die Möglichkeit, Prüfungsparameter im Server abzuspeichern und bei Bedarf auf die Prüfvorrichtung 4 zu übertragen. Auf diese Weise kann am Server für jedes Stopfaggregat 1 ein geeignetes Prüfungsszenario hinterlegt werden. Vorteilhafterweise umfasst das elektrische System 14 Bedienelemente wie eine Tastatur und einen Monitor, um direkt an der Prüfvorrichtung 4 Daten einzugeben oder abzulesen. Beispielsweise werden Kenndaten des zu prüfenden Stopfaggregats 1 eingegeben und mit aufgenommenen Messdaten verknüpft.

[0037] Bei der Durchführung des Verfahrens zum Prüfen des Stopfaggregats 1 ist es sinnvoll, wenn das Prüfprogramm vorher erstellt wird und dann automatisch abläuft. Dabei werden beispielsweise unterschiedliche Beistellwege durchfahren, wobei über den Beistellweg der Widerstand der überlagerten Vibrationsamplitude verändert wird. Auf diese Weise wird ein Kennlinienfeld erzeugt, welches das geprüfte Stopfaggregat 1 eindeutig charakterisiert. Im Anschluss an einen Prüfungsvorgang erfolgt eine Bewertung des Stopfaggregates 1. Dies erfolgt entweder direkt an der Prüfvorrichtung 4 oder mittels einer entfernten Auswerteeinrichtung 17.

[0038] Die Prüfvorrichtung 4 dient auch zur Simulation von Grenzbelastungen des zu prüfenden

Stopfaggregats 1. Dadurch können neue Entwicklungen bzw. neue Technologien bereits während der Entwicklungsphase getestet und erprobt werden.

[0039] Zudem schafft die Prüfvorrichtung 4 Möglichkeiten, für unterschiedlich aufgebaute Stopfaggregate 1 einheitliche Qualitätskriterien vorzugeben. Dazu wird mittels eines abgespeicherten Prüfprogramms ein standardisierter Prüfungsablauf vorgegeben. Für eine Betriebszulassung müssen beispielsweise Kennwerte, die aus den Messergebnissen abgeleitet werden, innerhalb vorgegebener Bereiche liegen. Anhand der Prüfergebnisse ist somit erkennbar, ob ein geprüftes Stopfaggregat 1 für eine bestimmte Schotterbetthärte geeignet ist.

[0040] Dabei können auch Sonderbauformen wie sogenannte Leichtbau-Aggregate mittels eigener Grenzwerte berücksichtigt werden. Leichtbau-Aggregate sind für die Stopfung eines weichen Schotterbetts vorgesehen und sind demnach auch nur für solche Einsätze zu zertifizieren. Dies kann aus Kostengründen durchaus Sinn machen und wird durch ein standardisiertes Prüfverfahren ermöglicht.

[0041] Mit den abgespeicherten Messergebnissen und Auswertungen liegt am Ende einer erfolgreichen Prüfung ein nachvollziehbares Qualitätszertifikat vor. Durch die Vorgabe eines Prüf szenarios besteht zudem eine hohe Reproduzierbarkeit und dadurch Vergleichbarkeit der Ergebnisse.

Patentansprüche

1. Prüfvorrichtung (4) zum Prüfen eines Stopfaggregats (1), das zwei gegenüberliegende, zueinander bewegliche, in Schwingung versetzbare Stopfpickelarme (3) umfasst, mit mindestens einer einen Linearantrieb (8) umfassenden Antriebs- und Messeinrichtung (9), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Prüfvorrichtung (4) zum Festhalten der zwei Stopfpickelarme (3) jeweils eine eigene Festhaltevorrichtung (5) umfasst und dass die zwei Festhaltevorrichtungen (5) mit der mindestens einen linearen Antriebs- und Messeinrichtung (9) zur Aufnahme von Kraft-Weg-Kennlinien verbunden sind.
2. Prüfvorrichtung (4) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebs- und Messeinrichtung (9) mit einer Steuerung (15) verbunden ist.
3. Prüfvorrichtung (4) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Anschluss (16) an ein Datennetz vorgesehen ist, um Daten an eine ferne Auswerteeinrichtung (17) zu übertragen.
4. Prüfvorrichtung (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die lineare Antriebs- und Messeinrichtung (9) einen Linearantrieb (8) umfasst, der zwischen den beiden Festhaltevorrichtungen (5) angeordnet ist.
5. Prüfvorrichtung (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die lineare Antriebs- und Messeinrichtung (9) zwei Linearantriebe (8) umfasst und dass jeweils ein Linearantrieb (8) zwischen einer Festhaltevorrichtung (5) und einem starren Verbindungselement (13) angeordnet ist.
6. Prüfvorrichtung (4) nach Anspruch 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der jeweilige Linearantrieb (8) als ein Hydraulikzylinder ausgebildet ist.
7. Prüfvorrichtung (4) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass an jedem Hydraulikzylinder zwei Hydraulikdrucksensoren (11) angeordnet sind.
8. Prüfvorrichtung (4) nach Anspruch 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der jeweilige Linearantrieb (8) als ein elektrischer Linearantrieb ausgebildet ist.
9. Prüfvorrichtung (4) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass an den elektrischen Linearantrieb ein Kraftsensor angeschlossen ist.
10. Prüfvorrichtung (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die jeweilige Festhaltevorrichtung (5) zum Festhalten eines freien Endes eines Stopfpickels (7) ausgebildet ist.
11. Prüfvorrichtung (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die jeweilige Festhaltevorrichtung (5) einen Schaft aufweist, der in einer Pickelaufnahme (6) des jeweiligen Stopfpickelarms (3) befestigbar ist.
12. Verfahren zum Prüfen eines Stopfaggregats (1), das zwei gegenüberliegende, zueinander bewegliche, in Schwingung versetzbare Stopfpickelarme (3) umfasst, mit einer Prüfvorrichtung (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei jeder Stopfpickelarm (3) mittels einer Festhaltevorrichtung (5) festgehalten wird, dass mittels einer Antriebs- und Messeinrichtung (9) über die Festhaltevorrichtungen (5) auf das in Betrieb befindliche Stopfaggregat (1) einstellbare Gegenkräfte ausgeübt werden und dass eine vom jeweiligen Stopfpickelarm (3) auf die Antriebs- und Messeinrichtung (9) wirkende Kraft und ein vom jeweiligen Stopfpickelarm (3) zurückgelegter Weg gemessen werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gegenkräfte mittels einer Steuerung (15) geregelt werden, und dass mehrere Messvorgänge mit geänderten Gegenkräften durchgeführt werden, um ein Kennlinienfeld zu ermitteln.
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass Messdaten an eine ferne Auswerteeinrichtung (17) übertragen werden.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

1/1

Fig. 1

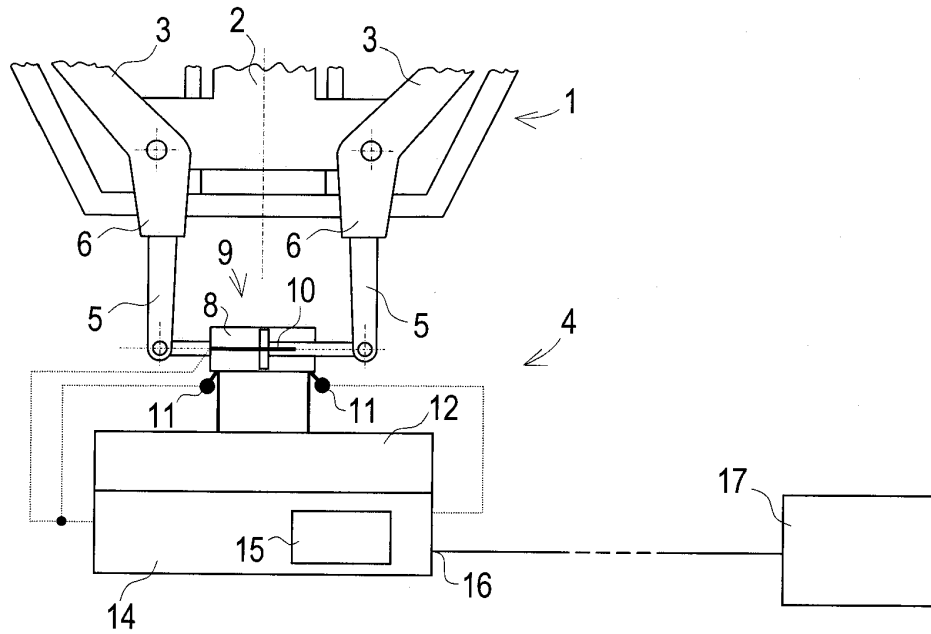


Fig. 2

