(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 358 955 A1

# (12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
**05.11.2003 Patentblatt 2003/45**

(51) Int Cl.[7]: **B22D 11/16**, B22D 11/053

(21) Anmeldenummer: **03005200.5**

(22) Anmeldetag: **08.03.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
**AL LT LV MK**

(30) Priorität: **30.04.2002 DE 10219287**

(71) Anmelder: **SMS Demag AG**
**40237 Düsseldorf (DE)**

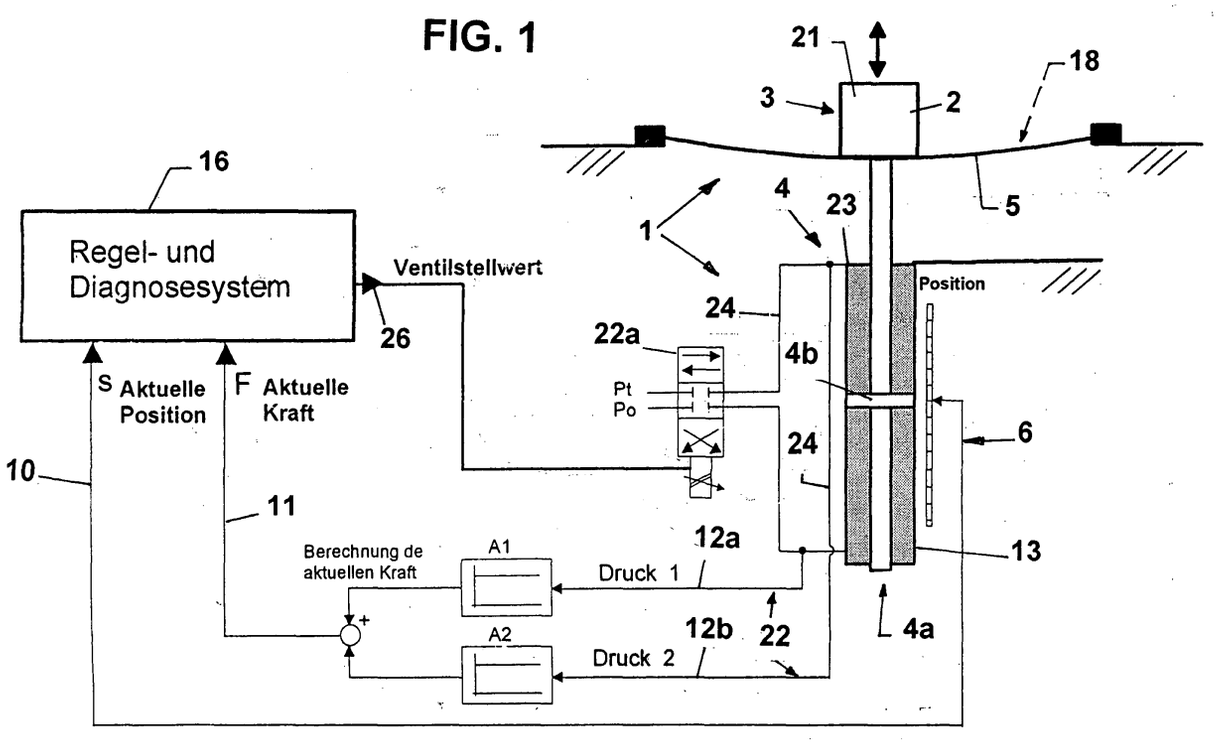
(72) Erfinder: **Weyer, Axel**
**42349 Wuppertal (DE)**

(74) Vertreter: **Valentin, Ekkehard**
**Patentanwälte**
**Grosse-Valentin-Gihske**
**,Hammerstrasse 2**
**57072 Siegen (DE)**

## (54) Verfahren und Einrichtung zum Erkennen des Maschinenzustandes von Elementen oder Baugruppen einer Oszillationsvorrichtung in Stranggiessanlagen für flüssige Metalle, insbesondere für flüssigen Stahl

(57) Ein Verfahren und eine Einrichtung zum Erkennen des Maschinenzustandes einer Oszillationsvorrichtung (1) in Stranggießanlagen für flüssige Metalle, insbesondere für flüssigen Stahl, mit einer auf einem Hubtisch (2) gelagerten Stranggießkokille (3), wobei der Hubtisch (2) über einen oder mehrere Oszillationsantriebe (4) in einer federnden Führung (5) periodisch auf- und abbewegt wird, gestattet eine dauerhafte Überwachung dahingehend, dass über schrittweise oder kontinuierliche Positionsänderungen (6) des Oszillationsantriebs (4) eine Kennlinie (7) für den Gut-Zustand (8) aufgezeichnet wird und dass diese danach mit einer dem jeweiligen Zustand im Betrieb entsprechenden Kennlinie (9) verglichen wird.

FIG. 1




EP 1 358 955 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zum Erkennen des Maschinenzustandes von Elementen oder Baugruppen einer Oszillationsvorrichtung in Stranggießanlagen für flüssige Metalle, insbesondere für flüssigen Stahl, mit einer auf einem Hubtisch gelagerten Stranggießkokille, wobei der Hubtisch über einen oder mehrere Oszillationsantriebe in einer federnden Führung periodisch auf- und abbewegt wird.

**[0002]** Es werden mechanische oder hydraulische Oszillationsvorrichtungen für Kokillen in Stranggießanlagen für Knüppel-, Block-, Vorprofil-, Brammen- und Dünnstrang-Querschnittsformen eingesetzt. Der Hubtisch mit der Stranggießkokille kann mit Feder-Systemen als Führung oder als Lastkompensations-Einrichtung ausgerüstet werden. Der Antrieb des Systems besteht aus mechanischen Exzentergetrieben oder aus hydraulischen Oszillationsantrieben, d.h. aus Kolben-Zylinder-Einheiten, die über elektronische Regel-Systeme geregelt oder gesteuert werden, wobei die Regel-Systeme im wesentlichen eine dynamische Positions-sollwert-Einstellung für die Erzeugung eines erforderlichen periodischen Bewegungsablaufs der Kokillenoszillation im Gießbetrieb vorsehen.

**[0003]** Ein Hubtisch mit Oszillationsantrieb für eine Stranggießmaschine ist aus der DE 100 33 656 A1 bekannt. Der Druck in der Hydraulikflüssigkeit wird hier kontinuierlich gemessen und die Druckwerte über den Arbeitsflächen von mehreren Kolben-Zylinder-Einheiten werden in einen Füllstand in der Kokille umgerechnet.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die vorgesehenen Betriebsfunktionen dahingehend zu prüfen, ob der Ablauf der periodischen Bewegungen des Hubtisches mit der Stranggießkokille aufgrund von normal arbeitenden Elementen oder Baugruppen der Oszillationsvorrichtung stattfindet oder ob einzelne Elemente oder Baugruppen nicht funktionsgerecht arbeiten und dadurch den Ablauf der Bewegungen verfälschen.

**[0005]** Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass über schrittweise oder kontinuierliche Positionsänderungen des Oszillationsantriebs eine Kennlinie für den Gut-Zustand aufgezeichnet wird und dass diese danach mit einer dem jeweiligen Zustand im Betrieb entsprechenden Kennlinie verglichen wird. Dadurch kann eine Erkennung des Zustandes der gesamten Oszillationsvorrichtung stattfinden. Die aufgezeichnete Kennlinie wird im Leerlaufzustand der Anlage und damit im Neuzustand erzeugt. Beim Vergleich dieses Gut-Zustandes mit der Kennlinie im Betriebszustand werden sofort Abweichungen sichtbar, die der Bediener leicht versteht und falls erforderlich, sofortige Maßnahmen einleiten kann. Diese Diagnose kann ohne eine örtliche Besichtigung oder gar den Ausbau von Komponenten gestellt werden. Die Diagnose kann auch bei veränderten Oszillationswerten durchgeführt werden. Bei der ersten Aufzeichnung wird im wesentlichen das gegebene Betriebsfenster ( in Bezug auf die im Produktionsbetrieb gefahrenen Oszillations-Hubbewegungen) durchfahren, z.B. + / - 8 mm, bezogen auf eine gegebene Startsituation.

**[0006]** In Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Kennlinie jeweils als Funktion des zurückgelegten Wegs und der momentanen Kraft des Oszillationsantriebs aufgezeichnet wird. Diese Aufzeichnung kann dann im Regel- und Diagnose-System des Oszillationsantriebs gespeichert werden.

**[0007]** Weiter ist vorteilhaft, dass die Kennlinie aus den jeweiligen Kammer-Drücken im Zylinder eines oder mehrerer hydraulischen Kolben-Zylinder-Antriebe als Oszillationsantrieb gebildet wird. Dadurch können für die Gesamtheit der Antriebe Durchschnittswerte gebildet werden. Die Ausführungen können auf das jeweilige Antriebskonzept entsprechend der Anzahl der Kolben-Zylinder-Einheiten angepasst werden.

**[0008]** Nach anderen Merkmalen ist vorgesehen, dass die datentechnische Aufzeichnung sowie eine grafische oder numerische Darstellung im Regel- und Diagnose-System des Oszillationsantriebs vorgenommen wird. Die Weiterverarbeitung der aufgezeichnet Werte können dabei unmittelbar als Regelwerte wiederum zur Druckregelung eingesetzt werden.

**[0009]** Vorteilhaft ist auch, dass die Kennlinie zyklisch erzeugt wird. Dadurch kann eine historische Kennlinien-Veränderung leicht festgestellt werden. Außerdem kann gleichzeitig die Archivierung stattfinden.

**[0010]** Es wird ferner vorgeschlagen, dass die Kennlinie während einer Gießpause in der Stranggießanlage aufgezeichnet wird. Dadurch wird der Gut-Zustand festgehalten.

**[0011]** Demgegenüber können weitere Erkenntnisse dadurch erhalten werden, indem eine im Betrieb ermittelte Kennlinie gegenüber dem Gut-Zustand durch Feststellen einer Steigungs- oder Niveau-Änderung einer etwa sinusförmigen Kennlinie ausgewertet wird.

**[0012]** Hierbei besteht noch der Vorteil, dass zwischen einer Änderung der Feder-Kennlinie der federnden Führung und einer Verformungs- oder Neigungs-Änderung und einer Erhöhung der Grundlast und einer Niveau-Änderung unterschieden wird. Neben der Feststellung der gegebenen oder veränderten Feder-Steifigkeit ( Abweichungen der Gut-Kennlinie oder Federbruch) können auch unerwünschte Kollisionen, z.B. Gussreste in der Oszillationsvorrichtung, die eine Zusatzlast verursachen oder Veränderungen im Antriebssystem, festgestellt werden.

**[0013]** Eine andere Möglichkeit der Überwachung besteht darin, dass bei erkanntem Federbruch der federnden Führung oder bei Überschreitung einer Maximalkraft oder einer Unterschreitung einer Minimalkraft der Oszillationsantrieb automatisch abgeschaltet wird. Die erforderlichen Grenzwerte können entsprechend dem gegebenen Oszillationssystem bestimmt werden.

**[0014]** Die Erfindung ermöglicht dem Bediener eine optimale Grundeinstellung oder Ausnutzung der Oszil-

lationsvorrichtung. Dazu ist vorgesehen, dass anhand der Lage einer visualisierten Kennlinie und somit anhand der Ausnutzung der durch die federnde Führung ausgeführten Lastkompensation ein Gut - Zustand der Oszillations-Kennlinie eingestellt wird. Im Vergleich zu den theoretisch ermittelten Daten (Federkonstanten und Gewichtskräfte) kann die optimale Grundeinstellung ermittelt werden. Insbesondere bei Mehrzylinder-Anordnungen können entsprechende Grundeinstellungen, die eine gleiche Lastverteilung als Zielsetzung haben ( Verteilung der Kräfte auf alle angeschlossenen Zylinder) vereinfacht durchgeführt werden.

**[0015]** Die gerätemäßige Lösung der Aufgabe geht von einer Einrichtung zur Erkennung des Maschinenzustandes von Elementen oder Baugruppen einer Oszillationsvorrichtung in Stranggießanlagen für flüssige Metalle, insbesondere für flüssigen Stahl, aus, mit einer auf einem Hubtisch gelagerten Stranggießkokille, wobei der Hubtisch über einen oder mehrere Oszillationsantriebe in einer federnden Führung oszillierbar ist.

**[0016]** Die gestellte Aufgabe wird dabei erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass eine Kennlinie für den Gut-Zustand über eine hydraulische Druckmessung mittels Drucksensoren jeweils am Zylinder des Oszillationsantriebs oder in den Druckleitungen aufnehmbar ist. Dazu kann am Ausgang der Druckmessung die Berechnung der aktuellen Kraft von zwei Messstellen durchgeführt werden.

**[0017]** In Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Kennlinie bei schrittweiser oder kontinuierlicher Veränderung der Position des Kolbens im Zylinder mittels eines Regel- und Diagnose-Systems automatisch durchfahrbar ist. Der Abruf einer solchen Funktion kann automatisch in der Gießpause oder per Tastendruck des Bedieners erfolgen.

**[0018]** Für den Bediener und die Beobachtung der Vorgänge ist es weiterhin vorteilhaft, dass die für die Erstellung der Kennlinien aufgezeichneten Daten als Bild darstellbar und / oder archivierbar sind.

**[0019]** Für eine kurze Informations- und Speicherverbindung ist außerdem günstig, dass für die Archivierung der Daten für die Kennlinien das in der Stranggießanlage verwendete Regel- und Diagnose-System einsetzbar ist.

**[0020]** Es ist jedoch jeweils nach der Gestaltung der Stranggießanlage und der Datenverwaltung auch sinnvoll, dass (zur Datensicherung) für die Archivierung der Daten für die Kennlinien ein externes Datenaufzeichnungs-System einsetzbar ist.

**[0021]** Eine Verbesserung besteht außerdem darin, dass das Regel- und Diagnose-System zur Übertragung eines Ventilstellwertes über ein Hydraulikventil und die Druckleitungen an den Zylinder angeschlossen ist.

**[0022]** Dabei ist noch vorteilhaft, dass die Sollwerte für das Regel- und Diagnose-System als kontinuierliche Vorgabe oder schrittweise Vorgabe generierbar ist.

**[0023]** In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt, die nachstehend näher erläutert werden.

**[0024]** Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild der Oszillationsvorrichtung in Verbindung mit dem Regel- und Diagnose-System und

Fig. 2 das System der ermittelten Kennlinie, der Sollwerte für die Diagnose in Verbindung mit der Oszillationsvorrichtung als Blockschaltbild.

**[0025]** Gemäß Fig. 1 ist eine Oszillationsvorrichtung 1 in einer Stranggießanlage für flüssigen Stahl vorgesehen, mit einer auf einem Hubtisch 2 gelagerten Stranggießkokille 3. Der Hubtisch 2 wird über einen, zwei oder vier Oszillationsantriebe 4 in einer aus Blattfederpaketen bestehenden federnden Führung 5 periodisch auf- und abbewegt, um den erstarrenden Gießstrang aus der Stranggießkokille 3 zu lösen. Die federnde Führung 5 kann auch zur Lastkompensation eingesetzt werden. Die Oszillationsantriebe 4 bestehen im Ausführungsbeispiel aus hydraulischen Kolben-Zylinder-Antrieben 4a mit Kolben 4b.

**[0026]** Die Regelung oder Steuerung der Oszillationsantriebe 4 erfolgt über elektronische Regelungs-Systeme, die im wesentlichen eine dynamische Positionssollwert-Einstellung für die Erzeugung eines gewollten periodischen Bewegungsablaufs der Kokillenoszillation für den Gießbetrieb bewirken.

**[0027]** Diese Bewegungen werden dazu ausgenutzt, dass über schrittweise oder kontinuierliche Positionsänderungen 6 des Oszillationsantriebs 4 eine Kennlinie 7 für den Gut-Zustand 8 aufgezeichnet wird und dass diese danach mit einer dem jeweiligen Zustand im Betrieb entsprechenden (abweichenden) Kennlinie 9 verglichen wird. Die Aufzeichnung erfolgt im Leerlaufzustand (Gießpause) der Stranggießanlage.

**[0028]** Die Kennlinie 7 kann jeweils als Funktion des zurückgelegten Wegs 10 und der momentanen Kraft 11 des Oszillationsantriebs 4 aufgezeichnet werden.

**[0029]** Die Kennlinie 7 wird aus dem jeweiligen Druck 12a und 12b im Zylinder 13 eines oder mehrerer hydraulischer Kolben-Zylinder-Antriebe 4a gebildet.

**[0030]** Diese datentechnische Aufzeichnung 14 (Fig. 2), sowie eine grafische oder numerische Darstellung 15 wird in einem Regel- und Diagnose-System 16 des Oszillationsantriebs 4 abgelegt. Da die Kennlinien 7; 9 zyklisch erzeugt werden, findet eine dauernde Überwachung des Maschinenzustandes statt. Dabei kann eine im Betrieb ermittelte Kennlinie 9 gegenüber dem Gut-Zustand 8 durch Feststellen einer Steigungs- oder Niveau-Änderung 17 als Veränderung im Niveau 19 der Kennlinie 9 und als Verformungs- oder Neigungsänderung erkannt werden. Ebenso kann eine Neigung 20 der Kennlinie 9 als Niveau-Änderung erkannt werden.

**[0031]** Zwischen einer Änderung der Feder-Kennlinie 18 innerhalb der federnden Führung 5 als veränderte Federsteifigkeit (Abweichung von der Kennlinie 7 oder

als Federbruch) können auch auftretende unerwünschte Erscheinungen, wie z.B. Gussreste in der Oszillationsvorrichtung 1, die eine Erhöhung der Grundlast 21 verursachen, oder Veränderungen im Antriebs-System) festgestellt werden.

**[0032]** Bei erkanntem Federbruch der federnden Führung 5 oder bei Überschreitung einer Maximalkraft oder einer Unterschreitung einer Minimalkraft wird der Oszillationsantrieb 4 automatisch abgeschaltet.

**[0033]** Anhand der Lage einer visualisierten Kennlinie 7 oder 9 in der Bild-Darstellung 25 und somit anhand der Ausnutzung der durch die federnde Führung 5 bewirkten Lastkompensation kann ein Gut-Zustand 8 der Oszillations-Kennlinie 7 eingestellt werden.

**[0034]** Die Kennlinie 7 für den Gut-Zustand 8 wird über eine hydraulische Druckmessung 22 mittels Drucksensoren 23 jeweils an den Zylinderräumen vor und hinter dem Kolben 4b des Oszillationsantriebs 4 oder in den Druckleitungen 24 aufgenommen. Bei schrittweiser Veränderung 29 oder kontinuierlicher Veränderung 28 der Position 6 des Kolbens 4b im Zylinder 13 wird die Bildung der Kennlinien 7; 9 mittels des Regelund Diagnose-Systems 16 automatisch durchfahren ( vgl. "Sollwerte für die Diagnose 27" in Fig. 2). Die für die Erstellung der Kennlinien 7; 9 aufgezeichneten Daten 14 sind jeweils als Bild 25 dargestellt und können parallel gespeichert werden. Beim Archivieren der Daten 14 für die Kennlinien 7; 9 kann das in der Stranggießanlage verwendete Regel- und Diagnose-System 16 eingesetzt werden.

**[0035]** Für die Archivierung der Daten 14 bezüglich der Kennlinien 7; 9 kann auch ein externes Datenaufzeichnungs-System eingesetzt werden.

**[0036]** Das Regel- und Diagnose-System 16 wird zur Übertragung eines Ventilstellwertes 26 über ein Hydraulikventil 22a (Zwei-Wege-Ventil) und die Druckleitungen 24 an den Zylinder 13 angeschlossen. Die Sollwerte 27 für das Regel- und Diagnose-System 16 können als kontinuierliche Vorgabe 28 oder als schrittweise Vorgabe 29 generiert werden.

**Bezugszeichenliste**

**[0037]**

| | |
|---|---|
| 1 | Oszillationsvorrichtung |
| 2 | Hubtisch |
| 3 | Stranggießkokille |
| 4 | Oszillations-Antrieb |
| 4a | hydraulischer Kolben-Zylinder-Antrieb |
| 4b | Kolben |
| 5 | federnde Führung |
| 6 | Positionsänderung |
| 7 | Kennlinie |
| 8 | Gut-Zustand |
| 9 | Betriebs-Kennlinie |
| 10 | zurückgelegter Weg |
| 11 | momentane Kraft |
| 12a | Kammer - Druck im Zylinder |
| 12b | Kammer - Druck im Zylinder |
| 13 | Zylinder |
| 14 | datentechnische Aufzeichnung |
| 15 | grafische oder numerische Darstellung |
| 16 | Regel- und Diagnose-System |
| 17 | Steigungs- oder Niveau-Änderung |
| 18 | Feder-Kennlinie |
| 19 | Verformungs- oder Neigungs-Änderung |
| 20 | Niveau-Änderung |
| 21 | Erhöhung der Grundlast |
| 22 | hydraulische Druckmessung |
| 22a | Hydraulikventil |
| 23 | Drucksensoren |
| 24 | Druckleitung |
| 25 | Bild-Darstellung |
| 26 | Ventilstellwert |
| 27 | Sollwert |
| 28 | kontinuierliche Vorgabe |
| 29 | schrittweise Vorgabe |

**Patentansprüche**

1. Verfahren zum Erkennen des Maschinenzustandes von Elementen oder Baugruppen einer Oszillationsvorrichtung (1) in Stranggießanlagen für flüssige Metalle, insbesondere für flüssigen Stahl, mit einer auf einem Hubtisch (2) gelagerten Stranggießkokille (3), wobei der Hubtisch (2) über einen oder mehrere Oszillationsantriebe (4) in einer federnden Führung (5) periodisch aufund abbewegt wird,
**dadurch gekennzeichnet,**
**dass** über schrittweise oder kontinuierliche Positionsänderungen (6) des Oszillationsantriebs (4) eine Kennlinie (7) für den Gut-Zustand (8) aufgezeichnet wird und dass diese danach mit einer dem jeweiligen Zustand im Betrieb entsprechenden Kennlinie (9) verglichen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
**dadurch gekennzeichnet,**
**dass** die Kennlinie (7) jeweils als Funktion des zurückgelegten Wegs (10) und der momentanen Kraft (11) des Oszillationsantriebs (4) aufgezeichnet wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
**dadurch gekennzeichnet,**
**dass** die Kennlinie (7) aus den jeweiligen Kammer - Drücken (12a; 12b) im Zylinder (13) eines oder mehrerer hydraulischen Kolben-Zylinder-Antriebe (4a) als Oszillationsantrieb (4) gebildet wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
**dadurch gekennzeichnet,**
**dass** die datentechnische Aufzeichnung (14) sowie

eine grafische oder numerische Darstellung (15) im Regel- und Diagnose-System (16) des Oszillationsantriebs (4) vorgenommen wird.

**5.** Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Kennlinie (7; 9) zyklisch erzeugt wird.

**6.** Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Kennlinie (7; 9) während einer Gießpause in der Stranggießanlage aufgezeichnet wird.

**7.** Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** eine im Betrieb ermittelte Kennlinie (9) gegenüber dem Gut-Zustand (8) durch Feststellen einer Steigungs- oder Niveau-Änderung (17) einer etwa sinusförmigen Kennlinie (7) ausgewertet wird.

**8.** Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** zwischen einer Änderung der Feder-Kennlinie (18) der federnden Führung (5) und einer Verformungs- oder Neigungs-Änderung (19) und einer Erhöhung der Grundlast (21) und einer Niveau-Änderung (20) unterschieden wird.

**9.** Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** bei erkanntem Federbruch der federnden Führung (5) oder bei Überschreitung einer Maximalkraft oder einer Unterschreitung einer Minimalkraft der Oszillationsantrieb (4) automatisch abgeschaltet wird.

**10.** Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** anhand der Lage einer visualisierten Kennlinie (7; 9) und somit anhand der Ausnutzung der durch die federnde Führung (5) ausgeführten Lastkompensation ein Gut-Zustand (8) der Oszillations-Kennlinie (7) eingestellt wird.

**11.** Einrichtung zur Erkennung des Maschinenzustandes von Elementen oder Baugruppen einer Oszillationsvorrichtung (1) in Stranggießanlagen für flüssige Metalle, insbesondere für flüssigen Stahl, mit einer auf einem Hubtisch (2) gelagerten Stranggießkokille (3), wobei der Hubtisch (2) über einen oder mehrere Oszillationsantriebe (4) in einer federnden Führung oszillierbar ist, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** eine Kennlinie (7) für den Gut-Zustand (8) über eine hydraulische Druckmessung (22) mittels Drucksensoren (23) jeweils am Zylinder (13) des Oszillationsantriebs (4) oder in den Druckleitungen (24) aufnehmbar ist.

**12.** Einrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Kennlinie (7; 9) bei schrittweiser oder kontinuierlicher Veränderung der Position (6) des Kolbens (4b) im Zylinder (13) mittels eines Regel- und Diagnose-Systems (16) automatisch durchfahrbar ist.

**13.** Einrichtung nach einem der Ansprüche 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die für die Erstellung der Kennlinien (7; 9) aufgezeichneten Daten (14) als Bild (25) darstellbar und / oder archivierbar sind.

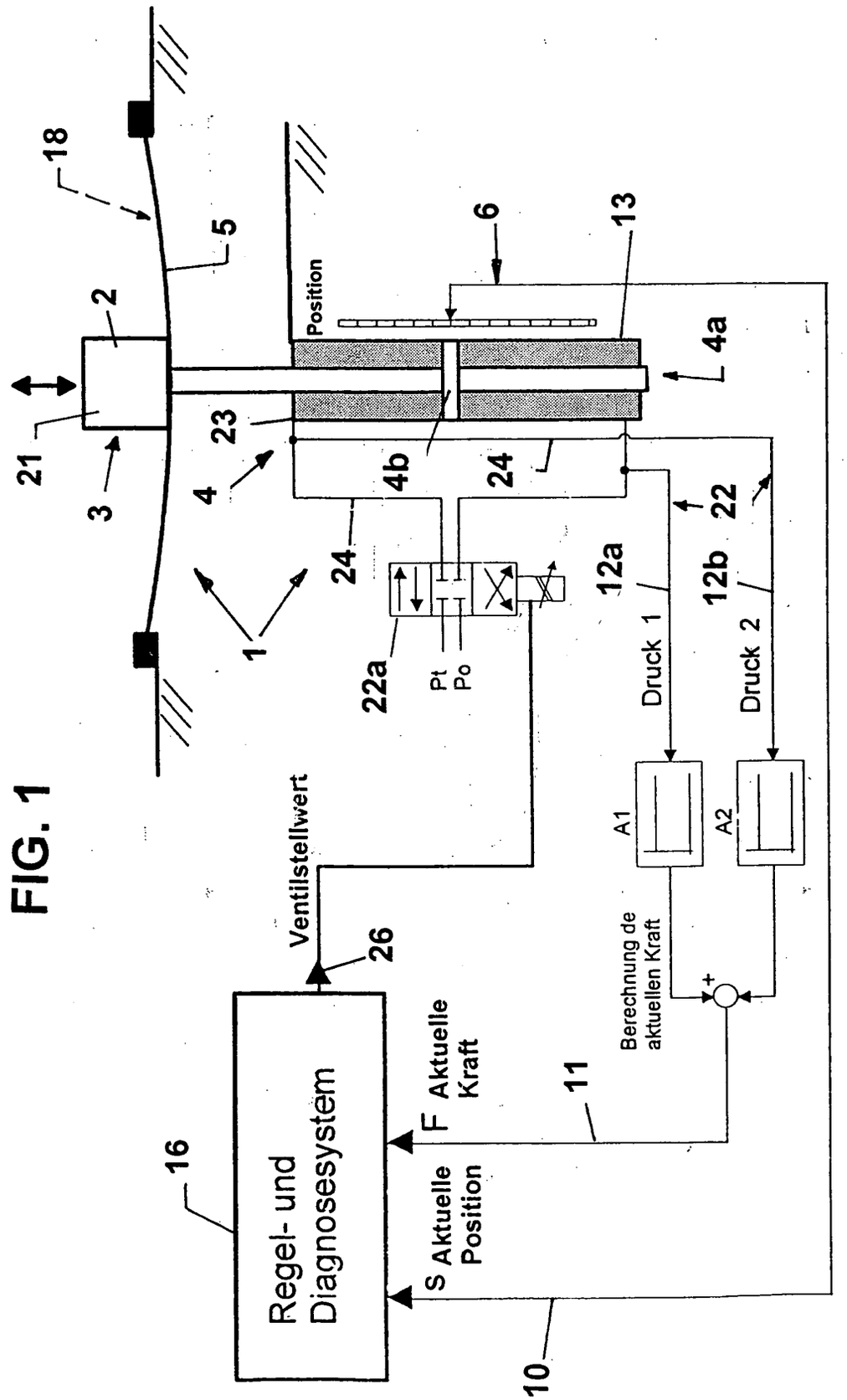
**14.** Einrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** für die Archivierung der Daten (14) für die Kennlinie (7; 9) das in der Stranggießanlage verwendete Regel- und Diagnose-System (16) einsetzbar ist.

**15.** Einrichtung nach einem der Ansprüche11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** für die Archivierung der Daten (14) für die Kennlinien (7; 9) ein externes Datenaufzeichnungs-System einsetzbar ist.

**16.** Einrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 15, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Regel- und Diagnose-System (16) zur Übertragung eines Ventilstellwertes (26) über ein Hydraulikventil (22a) und die Druckleitungen (24) an den Zylinder (13) angeschlossen ist.

**17.** Einrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 17, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Sollwerte (27) für das Regel- und Diagnose-System (16) als kontinuierliche Vorgabe (28) oder schrittweise Vorgabe (29) generierbar sind.

FIG. 1


18
5
2
21
3
4
23
Position
6
13
4a
4b
24
24
22
1
22a
Pt
Po
12a
12b
Druck 1
Druck 2
A1
A2
Berechnung de aktuellen Kraft
+
Ventilstellwert
26
Regel- und Diagnosesystem
16
F Aktuelle Kraft
S Aktuelle Position
11
10

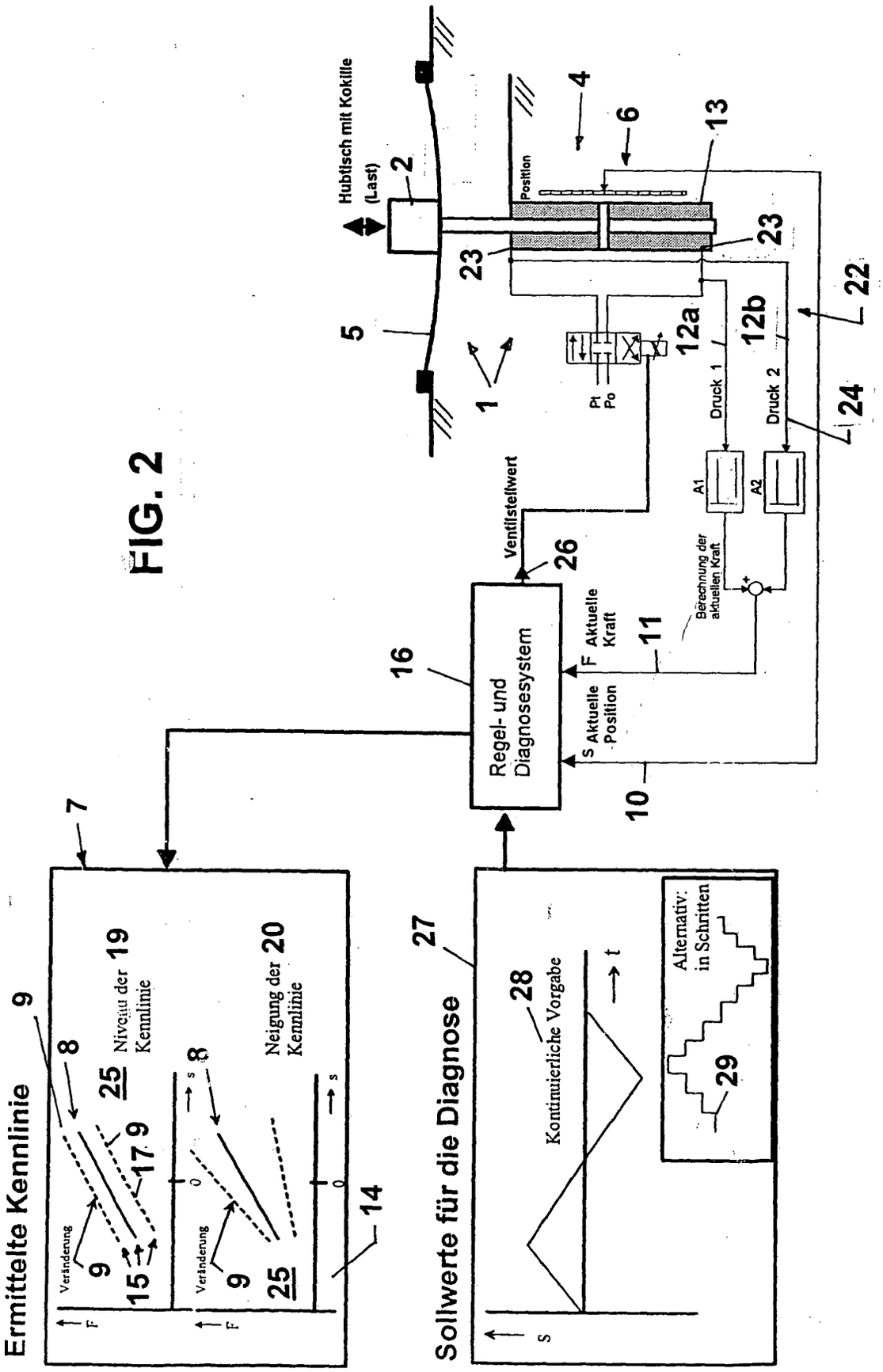

Ermittelte Kennlinie
Veränderung
Niveau der Kennlinie
Neigung der Kennlinie
Sollwerte für die Diagnose
Kontinuierliche Vorgabe
Alternativ: in Schritten
Regel- und Diagnosesystem
Aktuelle Position
Aktuelle Kraft
Ventilstellwert
Berechnung der aktuellen Kraft
Druck 1
Druck 2
Pt
Po
Hubtisch mit Kokille (Last)
Position
A1
A2

FIG. 2

Europäisches Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 00 5200

## EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7) |
|---|---|---|---|
| P,X | WO 02 070172 A (FEST THOMAS ;MUELLER PETER (DE); SALZGITTER AG (DE); VON WYL HORST) 12. September 2002 (2002-09-12) * Seite 3, Zeile 34 - Seite 4, Zeile 15 * * Seite 5, Zeile 29 - Seite 10, Zeile 16 * * Abbildungen 2,3 * --- | 1-7, 11-14, 16,17 | B22D11/16 B22D11/053 |
| X | EP 0 992 302 A (SCHLOEMANN SIEMAG AG) 12. April 2000 (2000-04-12) * Zusammenfassung * * Spalte 2, Zeile 53 - Spalte 7, Zeile 19 * * Abbildungen 1,3 * --- | 1-7,9, 11-13,17 | |
| X,D | DE 100 33 656 A (SMS DEMAG AG) 24. Januar 2002 (2002-01-24) * Zusammenfassung * * Spalte 2, Zeile 64 - Spalte 4, Zeile 40 * * Abbildungen 1,2 * --- | 11 | |
| A | DE 195 15 316 C (MANNESMANN AG) 29. August 1996 (1996-08-29) ----- | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) B22D |

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

| Recherchenort | Abschlußdatum der Recherche | Prüfer |
|---|---|---|
| MÜNCHEN | 1. Juli 2003 | Baumgartner, R |

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

## ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 03 00 5200

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

01-07-2003

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|---|---|---|---|---|---|
| WO 02070172 | A | 12-09-2002 | DE | 10110081 A1 | 05-09-2002 |
| | | | WO | 02070172 A1 | 12-09-2002 |
| EP 0992302 | A | 12-04-2000 | DE | 19845357 A1 | 06-04-2000 |
| | | | EP | 0992302 A1 | 12-04-2000 |
| DE 10033656 | A | 24-01-2002 | DE | 10033656 A1 | 24-01-2002 |
| | | | EP | 1172160 A1 | 16-01-2002 |
| DE 19515316 | C | 29-08-1996 | DE | 19515316 C1 | 29-08-1996 |
| | | | AT | 184524 T | 15-10-1999 |
| | | | AU | 5331396 A | 07-11-1996 |
| | | | CN | 1182382 A ,B | 20-05-1998 |
| | | | WO | 9633035 A1 | 24-10-1996 |
| | | | DE | 19680246 D2 | 18-09-1997 |
| | | | DE | 59603080 D1 | 21-10-1999 |
| | | | EP | 0824386 A1 | 25-02-1998 |
| | | | JP | 11506982 T | 22-06-1999 |
| | | | US | 5931215 A | 03-08-1999 |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82