



(12) Wirtschaftspatent

(11) **DD 212 678 B 1**

Teilweise bestätigt gemäß § 18
Absatz 1 Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983

5(51) B 23 K 37/04

in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

DEUTSCHES PATENTAMT

(21) DD B 23 K / 246 508 1

(22) 24. 12. 82

(45) 17. 12. 92

(44) 22. 08. 84

(72) Zühlsdorff, Erich; Schneider, Angelika; Adam, Günther, DE

(73) VEAG Vereinigte Energiewerke AG, O - 1140 Berlin, DE

(74) VEAG Vereinigte Energiewerke AG, Referat Patent- und Lizenzwesen, Karl-Liebknecht-Straße 34,
O - 1020 Berlin, DE

(54) **Vorrichtung zum Anpassen einer Laufradschaufel für das Anschweißen an die Kalotte eines
Saugzug-Laufrades**

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zum Anpassen einer Laufradschaufel für das Anschweißen an die Kalotte eines Saugzug-Laufrades mit einer schwenkbaren Aufnahme für das Laufrad und Mitteln zum Fixieren der Laufradschaufel, wobei an dem Querträger eines T-förmigen Rahmens eine Schwinge mittig drehbar gelagert ist, die an ihrer Innenseite mit der Aufnahme für das Saugzug-Laufrad in Form einer vertikalen Welle mit einer Zentriernabe und an der Außenseite mit einem nach unten geführten Steg versehen ist, an dem die Zugstange eines im Längsträger des Rahmens angeordneten Schwenkantriebes befestigt ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf das freie Teil des Längsträgers (2) des T-förmigen Rahmens die Fixiereinrichtung aufgesetzt ist, die aus einem Längssupport (7), einer auf dem Längssupport (7) drehbaren Schaufelaufnahme (8) und einer Verriegelung (9) zwischen dem Längssupport (7) und der Schaufelaufnahme (8) besteht und letztere aus einer Grundplatte (14) mit zwei mit Abstand voneinander radial angeordneten vertikalen, kreissegmentförmigen Aufnahmerippen (10, 20), denen auf der Grundplatte (14) eine Klemmeinrichtung (11) und je eine Auflagerung und an der Spitze je eine Klemmeinrichtung (11) zugeordnet sind, gebildet ist, wobei die Aufnahmerippen (10, 20) einen Radius aufweisen, der dem Radius der Laufradschaufel (12) in Abhängigkeit vom Durchmesser des Saugzug-Laufrades (4) angepaßt ist, und durch vertikale und/oder horizontale Verstrebungen (13) stabilisiert sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Auflagerung aus einem in einer auf der Grundplatte (14) befestigten Lasche (15) drehbar gelagerten Winkelhebel (18) besteht, dessen waagerechter Hebelarm mit einem Zapfen (19) und der andere, senkrecht nach oben stehende Hebelarm mit einer drehbaren Gabel (25), die das Ende einer horizontalen, in den Verstrebungen (13) geführten Gewindespindel (21) aufnimmt, versehen sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Klemmeinrichtung (11) aus einem Block (22) mit einem Langloch besteht, in das ein verstellbarer Spannwinkel (23) eingesetzt ist, wobei das Langloch rechtwinklig zur Tangente des Radius der Aufnahmerippen (10, 20) angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Aufnahmerippen (10, 20) oben mit einem Anschlag (24) und die auf die Kalotte des Saugzug-Laufrades (4) bezogene vordere Aufnahmerippe (10) oben und die hintere Aufnahmerippe (20) oben und unten mit einem Auflagebereich (26) versehen sind, wobei die Aufnahmerippen (10, 20) im Auflagebereich (26) beidseitig zu einer linienförmigen Auflage abgerundet sind.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Anpassen einer Laufradschaufel für das Anschweißen an die Kalotte eines Saugzug-Laufrades mit einer schwenkbaren Aufnahme für das Laufrad und Mitteln zum Fixieren der Laufradschaufel, wobei an dem Querträger eines T-förmigen Rahmens eine Schwinge mittig drehbar gelagert ist, die an ihrer Innenseite mit der Aufnahme für das Saugzug-Laufrad in Form einer vertikalen Welle mit einer Zentriernabe und an der Außenseite mit einem nach unten geführten Steg versehen ist, an dem die Zugstange eines im Längsträger des Rahmens angeordneten Schwenkantriebes befestigt ist.

Die Schaufeln von Saugzug-Laufrädern unterliegen im Kraftwerksbetrieb aufgrund des Ascheanteils im Rauchgas einem beträchtlichen Materialverschleiß. Die verschlissenen Schaufeln werden vom Grundkörper (Kalotte) abgebrannt, die Schweißreste mittels Schleifmaschine abgetragen, die neuen Schaufeln justiert und mit der Kalotte verschweißt. Zur Ablösung der bisher manuell ausgeführten Arbeitsgänge für das Anpassen der Laufradschaufel an die Kalotte ist bereits eine Vorrichtung bekannt (DD 121 885), bei der nach Auflegen des Saugzugrades oben auf der Nabe des Saugzugrades ein schwenkbarer Ausleger mit Wechseleinrichtungen zur Aufnahme eines Laufradschaufelhalters verschraubt wird. Der Laufradschaufelhalter ist zwar der Form der Schaufel angepaßt, dient jedoch nur zur Aufnahme und zum Halten der Schaufel beim Heften der Schaufel am Laufradkörper. Der Laufradschaufelhalter fixiert und spannt dabei die Schaufel nur am äußeren Rand durch die Horizontal- und Vertikalspindel, Fehler aus der Aufspannung lassen sich weder innerhalb des Laufradschaufelhalters noch an seiner Aufhängung am Zentralrohr korrigieren.

Die Mittel zum Fixieren und Spannen der Schaufel wirken nicht zum Laufradkörper hin, sondern entgegengesetzt nach außen. Mit einem einmaligen Anpassen muß die Schaufel angeschweißt werden. Das erfordert eine genaue Vorbereitung der Kontur der Schaufel vor dem Einsetzen in den Schaufelhalter.

Nachteilig bei der o. g. Vorrichtung ist außerdem, daß der Ausleger als kompaktes Teil jeweils auf das Saugzugrad aufgeschraubt und wieder entfernt werden muß, wodurch größere Vorbereitungszeiten für das Ausrichten erforderlich sind. Außerdem ist der Aufbau des Auslegers nicht so stabil, daß er Schaufeln mit größerem Gewicht aufnehmen kann bzw. würde selbst zu schwer, um große Schaufeln aufzunehmen, was wiederum zusätzliche Hebezeuge für das Anbringen am Saugzug-Laufrad erfordern würde.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Anpassen einer Laufradschaufel für das Anschweißen an die Kalotte eines Saugzug-Laufrades mit einer auf dem Querträger eines T-förmigen Rahmens gelagert und Aufnahme für das Laufrad in Form einer kippbaren Schwinge, die über eine Zugstange mit einem Schwenkantrieb gekoppelt ist, sowie Mitteln zum Fixieren der Laufradschaufel, so auszubilden, daß die theoretisch vorgegebene Schaufelgeometrie trotz mehrfacher Anpaßarbeiten tatsächlich erreichbar, dabei ein Nachmessen nicht erforderlich und die einmal definierte Positionierung ständig in gleicher Weise wiederholbar ist.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß auf das freie Teil des Längsträgers des T-förmigen Rahmens die Fixiereinrichtung aufgesetzt ist, die aus einem Längssupport, einer auf dem Längssupport drehbaren Schaufelaufnahme und einer Verriegelung zwischen dem Längssupport und der Schaufelaufnahme besteht und letzterer aus einer Grundplatte mit zwei mit Abstand voneinander radial angeordneten vertikalen, kreissegmentförmigen Aufnahme Rippen, denen auf der Grundplatte eine Klemmeinrichtung und je eine Auflagerung und an der Spitze je eine Klemmeinrichtung zugeordnet sind, gebildet ist, wobei die Aufnahme Rippen einen Radius aufweisen, der dem Radius der Laufradschaufel in Abhängigkeit vom Durchmesser des Saugzug-Laufrades angepaßt ist und durch vertikale und/oder horizontale Verstrebungen stabilisiert sind.

In weiterer Ausbildung besteht die Auflagerung aus einem in einer auf der Grundplatte befestigten Lasche drehbar gelagerten Winkelhebel, dessen waagerechter Hebelarm mit einem Zapfen und der andere, senkrecht nach oben stehende Hebelarm mit einer drehbaren Gabel, die das Ende einer horizontalen, in den Verstrebungen geführten Gewindespindel aufnimmt, versehen sind.

Die Klemmvorrichtung besteht aus einem Block mit einem Langloch, in das ein verstellbarer Spannwinkel eingesetzt ist, wobei das Langloch rechtwinklig zur Tangente des Radius der Aufnahme Rippen angeordnet ist.

Die Aufnahme Rippen sind oben mit einem Anschlag und die auf die Kalotte des Saugzug-Laufrades bezogene vordere Aufnahme Rippe oben und die hintere Aufnahme Rippe oben und unten mit einem Auflagebereich versehen, wobei die Aufnahme Rippen im Auflagebereich beidseitig zu einer linienförmigen Auflage abgerundet sind.

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen

Fig. 1: eine Seitenansicht der gesamten Vorrichtung

Fig. 2: eine Seitenansicht der Schaufelaufnahme

Fig. 3: den Schwenkantrieb in einem Teilschnitt.

Die Vorrichtung besteht im wesentlichen aus einem Rahmen, einer Schwinge 3 zur Aufnahme des Saugzug-Laufrades 4, einem Schwenkantrieb und einer Fixiereinrichtung.

Der Rahmen ist T-förmig ausgebildet, und an dem Querträger 1 ist die Schwinge 3 mittig drehbar gelagert. An ihrer Innenseite ist die Schwinge 3 mit der Aufnahme für das Saugzug-Laufrad 4 und an der Außenseite mit einem nach unten geführten Steg 5 versehen, an dem die Zugstange 6 des im Längsträger 2 des Rahmens angeordneten Schwenkantriebes befestigt ist.

Auf das freie Teil des Längsträgers 2 ist die Fixiereinrichtung aufgesetzt. Sie ist aus einem Längssupport 7, einer auf dem Längssupport 7 drehbaren Schaufelaufnahme 8 und einer Verriegelung 9 zwischen dem Längssupport 7 und der Schaufelaufnahme 8 gebildet. Die Schaufelaufnahme 8 besteht aus einer Grundplatte 14 mit zwei mit Abstand voneinander angeordneten vertikalen, kreissegmentförmigen Aufnahme Rippen 10, 20, denen auf der Grundplatte 14 eine Klemmeinrichtung 11 und je eine Auflagerung und an der Spitze je eine weitere Klemmeinrichtung 11 zugeordnet sind. Die Aufnahme Rippen 10, 20 weisen einen Radius auf, der dem Radius der Laufradschaufel 12 in Abhängigkeit vom Durchmesser des Saugzug-Laufrades 4 angepaßt ist. Die Aufnahme Rippen 10, 20 sind durch vertikale und/oder horizontale Verstrebungen 13 stabilisiert. Die Auflagerung besteht aus einem in einer auf der Grundplatte 14 befestigten Lasche 15 drehbar gelagerten Winkelhebel 18, dessen waagerechter Hebelarm mit einem Zapfen 19 und der andere, senkrecht nach oben stehende Hebelarm mit einer drehbaren Gabel 25 versehen ist. Die Gabel 25 nimmt das Ende einer horizontalen, in den Verstrebungen 13 geführten Gewindespindel 21 auf. Die Klemmeinrichtung 11 ist aus einem Block 22 mit einem Langloch gebildet, in das ein verstellbarer Spannwinkel 23 eingesetzt ist, wobei das Langloch rechtwinklig zur Tangente des Radius der Aufnahme Rippen 10, 20 angeordnet ist. Die Aufnahme Rippen 10, 20 sind oben mit einem Anschlag 24 versehen. Die auf die Kalotte des Saugzug-Laufrades 4 bezogene vordere Aufnahme Rippe 10 ist oben und die hintere Aufnahme Rippe 20 oben und unten mit einem Auflagebereich 26 versehen, wobei die Aufnahme Rippen 10, 20 im Auflagebereich 26 beidseitig zu einer linienförmigen Auflage abgerundet sind.

Der Schwenkantrieb besteht aus einem in Hülsen 38 gelagerten Lagergehäuse 27, das im Längsträger 2 fest verschraubt ist, sowie einer im Lagergehäuse 27 geführten Gewindespindel 28, die außerhalb des Lagergehäuses 27 auf einer Seite über ein Kettenrad 29 mit einem Getriebemotor 34 verbunden und auf der anderen Seite über eine Spindelmutter 30 geführt ist. Die Spindelmutter 30 ist mit zwei Laufrollen 31 versehen, die sich im Längsträger 2 abstützen und mit dem anderen Ende der Zugstange 6 verbunden sind.

Die Aufnahme für das Saugzug-Laufrad 4 ist aus einer vertikalen Welle 32 mit einer Zentriernabe 33 gebildet. Am Längssupport 7 ist ein verstellbarer Anschlag 35 befestigt. Die Schwinge 3 ist mit einem schwenkbar angeordneten Sicherungsbügel 37 versehen, der in dem Längsträger 2 stufenweise arretierbar ist.

Die Wirkungsweise der Vorrichtung ist folgende:

Zum Auswechseln der verschlissenen Laufradschaufeln 12 ist das Saugzug-Laufrad 4 bei horizontaler Lage der Schwinge 3 auf die Zentriernabe 33 mit einem entsprechenden Hebezeug aufzusetzen. Dazu ist vorher ein Zwischenflansch 36 mit mehreren Paßflächen in die Nabe des Saugzug-Laufrades 4 einzuschrauben. Der Zwischenflansch 36 und die Zentriernabe 33 werden miteinander verschraubt.

Die Zentriernabe 33 gewährleistet zusammen mit den Paßflächen des Zwischenflansches 36 eine schnelle und exakte Zentrierung des Saugzug-Laufrades 4.

Über den Schwenkantrieb wird die Schwinge 3 mit dem Saugzug-Laufrad 4 in eine vertikale Lage gebracht, in der das Abbrennen der verschlissenen Laufradschaufeln 12 erfolgt. Die Kalotte wird anschließend wieder in die horizontale Lage gebracht, und Restteile und Schweißnahtteile werden entfernt.

Mittels einer Schablone, die dem Profil der Laufradschaufel 12 entspricht, erhalten die neuen Schaufeln an ihrer Eintrittskante (oben) eine kleine Markierung, die später zur Positionierung der Schaufel auf der hinteren Aufnahme Rippe 20 dient. Der Anschlag 35 am Längssupport 7 muß so eingestellt sein, daß die vorgegebene theoretische Schaufelgeometrie für den

entsprechenden Laufraddurchmesser mit der tatsächlichen übereinstimmt. Die vorbereitete Laufradschaufel 12 ist entsprechend ihrer Markierung auf die Aufnahme­rippen 10, 20 aufzulegen und über die Gewindespindeln 21 und die Winkelhebel 18 gegen den Anschlag 24 zu drücken. Anschließend ist die Laufradschaufel 12 mittels der Spannwinkel 23 gegen die Auflagebereiche 26 der Aufnahme­rippen 10, 20 zu verspannen, die durch die linienförmige Auflage eine gute Positionierung der Laufradschaufel 12 gewährleistet. Durch eine vertikale Verstellung des Längssupports 7 in Richtung Kalotte ist eine Anpassung Schaufel–Kalotte möglich. Das vorhandene Aufmaß an der Laufradschaufel 12 ist bis zum Erreichen des Anschlages 35 mittels bekannter Geräte (Schneidbrenner, Schleifmaschine) abzarbeiten. Dabei ist nach dem jeweiligen Anpassen die Verriegelung 9 zu lösen und die Laufradschaufel 12 auszuschnwenken, um Platz für das Nacharbeiten zu schaffen. Diese mehrfachen Arbeitsgänge sind mit einer Aufspannung möglich, ein Nachmessen ist nicht erforderlich.

Hat der Längssupport 7 den Anschlag 35 erreicht, ist das Endmaß hergestellt und die Laufradschaufel 12 an die Kalotte anzuschweißen.

Das Weiterdrehen der Kalotte erfolgt von Hand nach einer der Zahl der Laufradschaufeln 12 entsprechenden, vorher angebrachten Markierung.

Mit der erfindungsgemäßen Lösung wurden die Mittel zum Fixieren der Laufradschaufel so ausgebildet, daß die theoretisch vorgegebene Schaufelgeometrie trotz mehrfacher Anpaßarbeiten tatsächlich erreichbar ist.

Die definierte Positionierung durch die linienförmigen Auflagebereiche 26 und den Anschlag 24 kann ständig in gleicher Weise wiederholt werden. Die Klemmeinrichtungen 11 wirken nur innerhalb der Auflagebereiche 26 auf die Schaufel 12. Ein besonderer Vorteil besteht darin, daß nicht ermittelbare Veränderungen der Geometrie des Laufrad-Grundkörpers während des zurückliegenden Einsatzes vor Ort beim Anpassen der Schaufeln ausgeglichen werden können.

Sind alle Laufradschaufeln 12 angeschweißt, ist die Verbindung zwischen der Zentriernabe 33 und dem Zwischenflansch 36 zu lösen und das Saugzug-Laufrad 4 abzunehmen. Bei allen Arbeiten ist der Sicherheitsbügel 37 in der entsprechenden Position am Längsträger 2 zu arretieren, um den Schwenkantrieb gewichtsmäßig zu entlasten.

In Betracht gezogene Druckschriften:

DD-PS 121 885	B 23 K 37/04
DE-AS 1 281 816	49 h 37/04
DE-GM 1 933 930	49 h 34/01
SU-PS 670 408	B 23 K 37/04

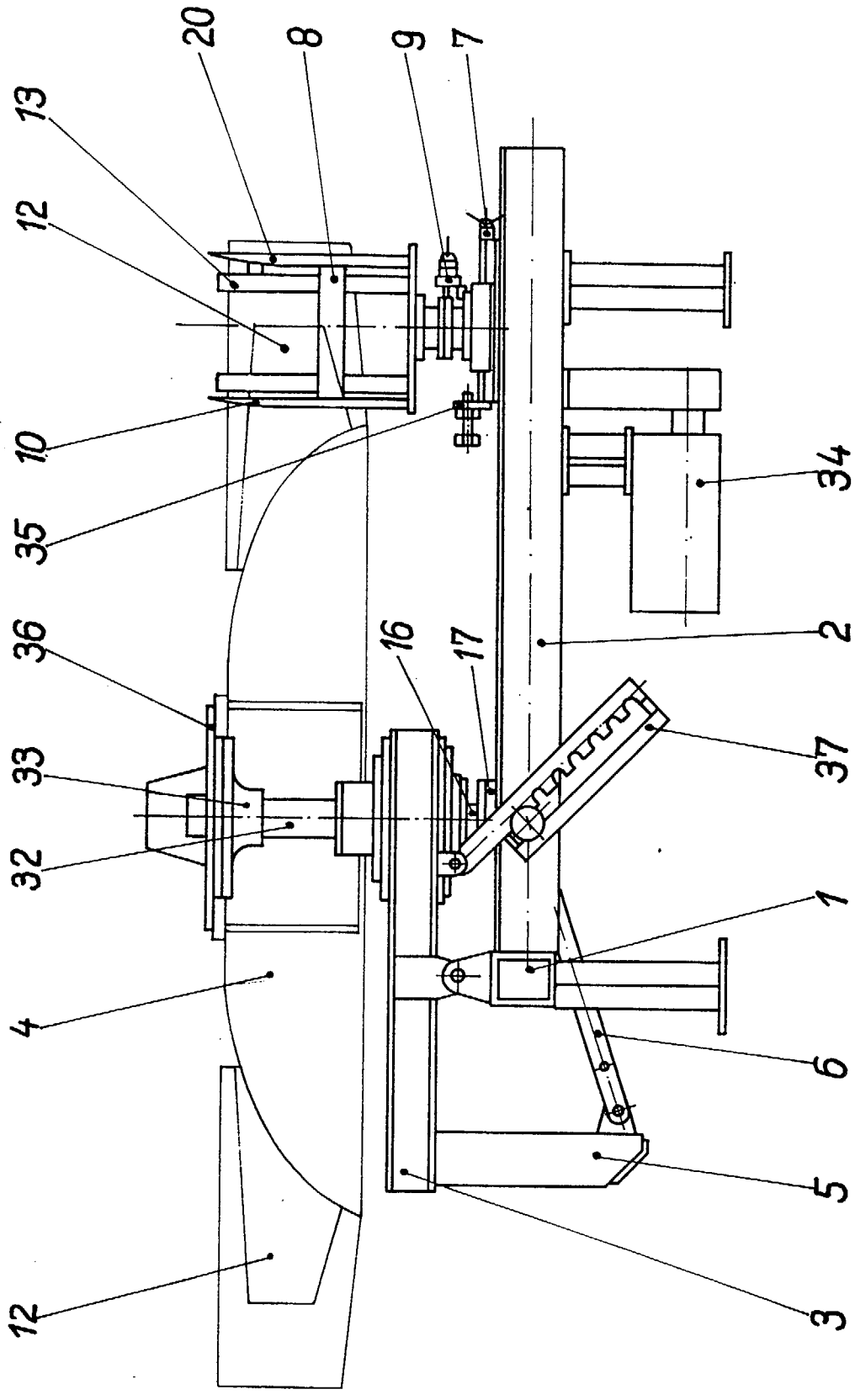


Fig. 1

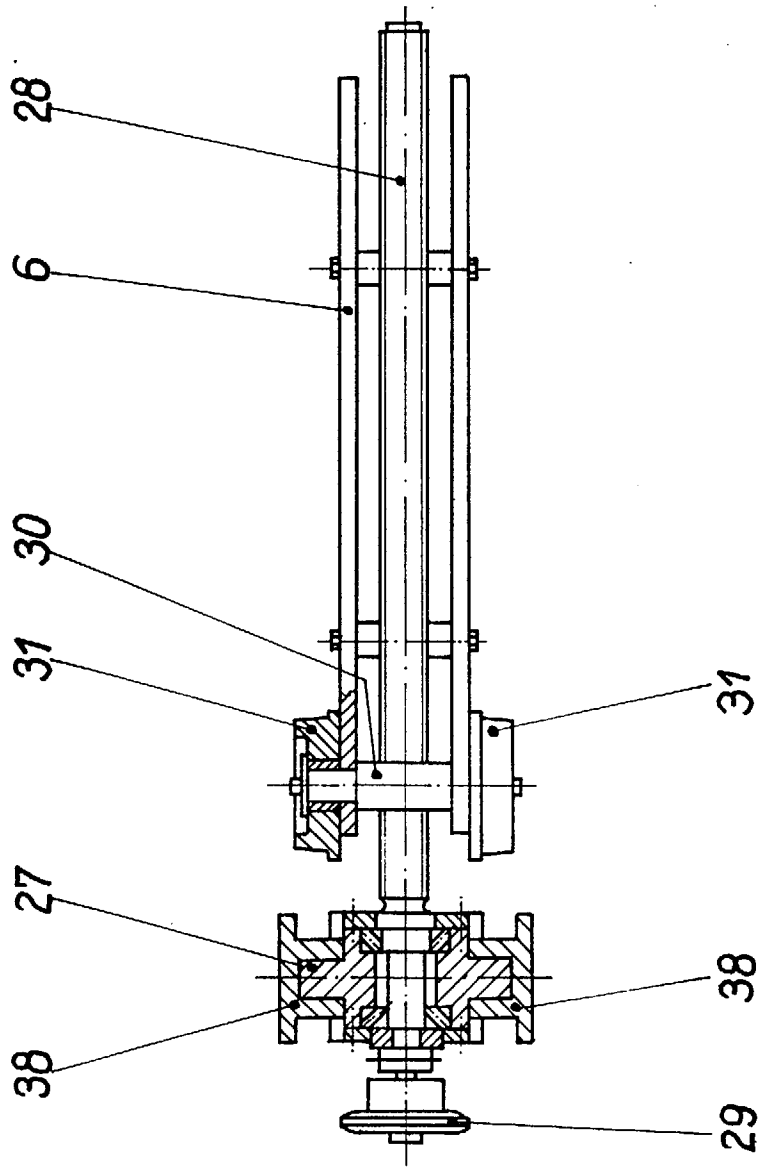


Fig. 3