



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 240 970 A1

4(51) G 21 C 17/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP G 21 C / 280 641 4	(22)	16.09.85	(44)	19.11.86
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	VE Kombinat Kernkraftwerke „Bruno Leuschner“, 2200 Greifswald, DD
(72)	Walter, Dietmar; Nestler, Ulrich, DD

(54)	Vorrichtung zur Negativmodellierung von Zwischenstangen
------	---

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Negativmodellierung hochradioaktiver Bauteile, speziell Zwischenstangen, um eine Aussage über deren Verschleiß zu erlangen. Ziel der Erfindung ist die Senkung des Aufwandes bei Instandhaltungsmaßnahmen. Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, eine Vorrichtung zu schaffen, die es gestattet, durch Negativmodellierung gefährdeter Abschnitte auf deren Verschleißzustand zu schließen. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß zur Lagebegrenzung bzw. für Modellierungsvorgänge ein zentrales Führungsrohr über Arretierungselemente mit Stützschaalen und einem oben offenen Stützmantel verbunden ist. Zur Modellierung kommen Modellierzylinder mit einem Modelliersystem zur Anwendung. An der Vorrichtung ist weiterhin ein Kühl- und Sprühsystem und eine Fernbeobachteranlage angeordnet.

Titel der Erfindung

Vorrichtung zur Negativmodellierung von Zwischenstangen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Negativmodellierung hochradioaktiver Bauteile, speziell Zwischenstangen, um eine exakte Aussage über deren Verschleiß und Oberflächenzustand zu erlangen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Als Kopplungs- und Verlängerungsorgan des Schutz- und Steuersystems erfüllen die Zwischenstangen wesentliche funktionelle Aufgaben während des Reaktorbetriebes. Bei der jährlichen Kernbrennstoffumladung sind diese Bauteile einer visuellen Kontrolle entweder mit Binokular oder Fernbeobachteranlage auf eventuellen Verschleiß an definierten Bereichen zu unterziehen. Ein maßlich nachweisbarer Verschleißwert läßt sich damit nicht belegen. Der erforderliche Austausch beim Erreichen eines bestimmten Grenzwert unterliegt somit nur einer gefühlsmäßigen subjektiven Einschätzung.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Senkung des Aufwandes bei Instandhaltungsmaßnahmen bzw. die Einsatzdauerverlängerung von nuklearen Bauteilen unter Ausschluß einer Strahlenexposition des Personals.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zu schaffen, die es gestattet, durch Negativmodellierung gefährdeter Abschnitte von insbesondere Zwischenstangen auf deren Verschleißzustand zu schließen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Vorrichtung aus einem zentralen Führungsrohr, in dem Stütz-, Arretierungs- und Modellierungsvorgänge erfolgen, einem oben offenen Stützmantel, der zur Befestigung und Aufnahme von Arretier- und Modellierzylinder einschließlich einem thermischen Modelliersystem, einem Abkühl- und Sprühsystem und einer Fernbeobachteranlage dient sowie einen auswechselbaren Adapterflansch und Kontroll- bzw. Entnahmeöffnungen aufweist. Zur Lagebegrenzung der zu prüfenden Bauteile dienen Stützschaalen, die über eine Stützschaalenarretierung und ein entsprechendes Hebelgestänge geöffnet bzw. geschlossen werden. Zwischen Führungsrohr und Stützmantel befinden sich Schubführungsrohre, in denen die Arretierzylinder angeordnet sind, die mittels federnd gelagerten Arretierhalbschaalen und auskuppelbaren Schubstangenverlängerungen das zu modellierende Bauteil in seiner Lage fixieren. Die gegenüberliegend am Stützmantel angebrachten pneumatisch wirkenden Modellierzylinder sind wiederum über Schubstangenverlängerungen mit ebenfalls federnd gelagerten Formkästen verbunden. Dabei ist der Auffüllformkasten mit dem thermischen Modelliersystem gekoppelt und enthält eine Entlüftungsbohrung. Das thermische Modelliersystem besteht aus einem vertikal angebrachten pneumatischen Hubzylinder, einem verschließbaren Dosierbehälter einschließlich Heizspirale und Einspritzkammer mit Nachflußöffnung, einem gekapselten und elektrisch beheizbaren Zulaufrohrchen, das im Auffüllformkasten mündet. Das Abkühlsystem besteht aus zwei horizontal gegenüberliegenden pneumatisch arbeitenden Hubzylindern mit an Hubkolben befindlichen federnd gelagerten Druckstempeln, die auf gekammerte Kühlkartuschen drücken, deren Verschluß an einer Verteilerdüse geöffnet werden kann. Klappverschlüsse gewährleisten eine leichte Austauschbarkeit des Kühlsystems.

Im unteren Bereich der Vorrichtung befindet sich in Form einer Ringleitung, die mit Einspritzdüsen versehen ist, das Sprühsystem. Zur Negativmodellierung der verschleißgefährdeten Bereiche an den Zwischenstangen dienen spezielle Modellformkästen. Sie sind an den Kontaktstellen zum zu modellierenden Bauteil mit flexiblen Abdichtmaterialien und Entlüftungs- bzw. Überlauföffnungen ausgerüstet. Die Modellformkästen sind über eine Formkastenklappe nach oben aufklappbar gestaltet und verfügen über eine Formablöseplatte, die mit kurzen, kegligen Stahlstiften versehen ist.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

Die zugehörigen Zeichnungen zeigen in Fig. 1 - 5 die Vorrichtung in der Gesamtansicht, im Schnitt und als Draufsicht bzw. bestimmte Teilansichten.

Die Vorrichtung besteht aus einem zentralen Führungsrohr 1, in welchem Stütz-, Arretierungs- und Modellierungsvorgänge erfolgen, dem oben offenen Stützmantel 2, der zur Befestigung und Aufnahme der Arretierzylinder 3, der Modellierzylinder 4 einschließlich dem thermischen Modelliersystem 5, dem Abkühlsystem 6, dem Sprühsystem 7 und der Fernbeobachteranlage 10 dient, sowie dem auswechselbaren Adapterflansch 8 und Kontroll- 15 bzw. Entnahmeöffnung 16. Unterhalb des Zentriertrichters 9 ist die Stützschalenarretierung 11 befestigt, die über ein Hebelgestänge 12 mit dem jeweils gegenüberliegenden Arretierzylinder 3 verbunden ist und ein zugeordnetes bewegungsabhängiges Öffnen bzw. Schließen der Stützschalen 13 ermöglicht, wobei die Stützschalen 13 zur definierten Lagebegrenzung der zu prüfenden Zwischenstange 14 dienen. Die zwei pneumatischen Arretier-

zylinder 3 in Schubführungsrohren 17, zwischen Führungsrohr 1 und Stützmantel 2 angeordnet, arretieren mittels federnd gelagerten Arretierhalbschalen 18 und auskuppelbaren Schubstangenverlängerungen 19 das zu modellierende Bauteil in seiner Lage. Die pneumatisch wirkenden Modellierzylinder 4, gegenüberliegend am Stützmantel 2 angebracht, sind über die Schubstangenverlängerung 19 mit den federnd gelagerten Formkästen 20 verbunden, wobei der Auffüllformkasten 21 mit dem thermischen Modelliersystem 5 gekoppelt ist und die Hubbewegungen mit vollzieht. Das thermische Modelliersystem 5 besteht aus vertikal angebrachten, pneumatischen Hubzylindern 22, verschließbaren Dosierbehälter 23 einschließlich Heizspirale 24 und Einspritzkammer 25 mit Nachflußöffnung 26, einem gekapselten und elektrisch beheizbaren Zulaufröhrchen 27, das im Auffüllformkasten 21 mündet, welcher gleichzeitig mit der erforderlichen Entlüftungsbohrung 28 versehen ist. Das Abkühlssystem 6 wird aus zwei horizontal gegenüberliegenden, am Stützmantel 2 montierten, pneumatisch arbeitenden Hubzylindern gebildet, in denen die Hubkolben 29 mit federnd gelagerten Druckstempeln 30 auf die zwischen Stützmantel 2 und Führungsrohr 1 gekämmerten Kühlkartuschen 31 drückt, deren Verschluß an der Verteilerdüse 32 geöffnet wird und welche über den Klappverschluß 33 leicht austauschbar gestaltet sind. Das Sprühsystem 7 ist im unteren Bereich in Form einer Ringleitung 34 um das Führungsrohr 1 angeordnet und mit einer entsprechenden Anzahl von Einspritzdüsen 35, zur Benetzung des zu prüfenden Bauteiles mit Deonat vor dem Modellierprozeß, versehen.

Für die Negativmodellierung der verschleißgefährdeten Bereiche an den Zwischenstangen kommen je zwei spezielle Modellformkästen zum Einsatz, wobei der Formkasten zur Durchmessermodellierung in Fig. 4 und der zur Verriegelungskopfmodellierung in Fig. 5 dargestellt ist. Die oberen und unteren Öffnungen sind zweckentsprechend der Geometrie der zu modellierenden Körperformen gestaltet. Die Formkästen, die an ihren Kontaktstellen zum zu modellierenden Bauteil mit flexiblen Abdichtmaterialien versehen sind, besitzen.

Entlüftungsöffnungen 36 und Überlauföffnungen 37 für das Modelliermaterial. Sie sind zur Entnahme der Negativmodellformen über die Formkastenklappe 38 nach oben aufklappbar gestaltet und verfügen über eine starr mit dem pneumatischen Modellierzylinder 4 verbundene Formablöseplatte 39, die mit kurzen und kegigen Stahlstiften 40 versehen ist. Die innere Geometrie der Formkästen ist konisch ausgebildet, um das Entnehmen zu erleichtern. Die Funktionsweise der Vorrichtung kann folgendermaßen beschrieben werden:

Mittels Transportverlängerungsschlüssel 41 wird das zu prüfende Bauteil, speziell die Zwischenstange 14, am vorhandenen Kran angeschlagen und aus dem Abstellplatz durch den biologischen Schutz 42, auf welchem die Vorrichtung aufgebaut ist, soweit in diese gezogen, bis sich die Unterkante des zylindrischen Teils der Zwischenstange 14 oberhalb der Stützschaalen 13 befindet. Auf dem ersten Abschnitt des Kolbenweges der pneumatischen Arretierzylinder 3 überträgt das Hebegeßänge 12 einen Impuls über die Stützschaalenarretierung 11 auf die Stützschaalen 13, welche daraufhin zusammenklappen und eine geschlossene Auflagefläche für die Zwischenstange 14 bilden, ohne das die Arretierzylinder 3 ihre fixierende Endlage erreicht haben. Die Zwischenstange 14 wird vertikal mittels Kranhub auf die Stützschaalen 13 abgesenkt und die pneumatischen Arretierzylinder 3 voll ausgefahren, wobei die federnd gelagerten Arretierhalbschaalen 18 Kontakt mit dem zylindrischen Teil der Zwischenstange 14 bekommen. Während des Einführ- und Arretiervorgangs ist das Sprühsystem 7 in Betrieb, welches über die Ringleitung 34 und Einspritzdüse 35 die zu prüfenden Stellen mit Deionat benetzt. Anschließend werden die Modellierungszylinder 4 mit den federnd gelagerten Formkästen 20, an denen die Formkastenklappen 38 geschlossen sind, durch die Entnahmeöffnungen 16 auf den zu modellierenden Bereich des Bauteils verfahren und an diesem abgedichtet, wobei das thermische Modelliersystem 5 bereits im Bereich des Dosierbehälters 23 und des Zulaufröhrchens 27 elektrisch beheizt und damit auf Modellgußtemperatur gebracht wurde. Durch Kolbenrückhub des pneumatischen Hubzylinders 22 wird die Nach-

flußöffnung 26 der Einspritzkammer 25 freigegeben, wobei die flüssige Modelliermasse in diese gelangt und beim nachfolgenden Ausfahren des Kolbens die Formkästen 20 über das Zulaufrohrchen 27 mit Modelliermasse gefüllt werden, bis die Luft aus ihnen entwichen ist und über die Fernbeobachteranlage 10 der Austritt von Modelliermasse festgestellt wird. Die elektrische Beheizung des Modelliersystems 5 wird anschließend abgeschaltet und das Abkühlsystem 6 durch Bewegung des Hubkolbens 29 auf die gekammerten Kühlkartuschen 31, deren Verschuß sich an der Verteilerdüse 32 öffnet und die Formkästen 20 besprühend kühlt, in Betrieb genommen. Die pneumatischen Hubkolben des Abkühl- 6 und Modelliersystems 5 werden nach erfolgter Abkühlung in ihre Ausgangslage zurückgeführt, die Arretierzylinder 3 gelöst, so daß die Zwischenstange 14 von seitlichen Kräften frei ist und nach vollständigem Rückhub der Arbeitszylinder, welche die Arretierhalbschalen 18 öffnen, am Kran hängend, wieder durch das Führungrohr 1 der Vorrichtung auf ihren vorgesehenen Platz abgestellt wird. Nun können durch die Kontroll- 15 und Entnahmeöffnung 16, infolge nach oben erfolgtem Aufklappen der Formkastenklappe 38 und leichtes Rückholen der Formkasten 20 per Hand die zwei modellierten Negativabdrücke von den Formablöseplatten 39 getrennt und der Auswertung unterzogen werden. Zur Vorbereitung der nächsten Modelliervorgänge wird das thermische Modelliersystem 5 über die Schraubklappe 43 geöffnet und Modelliermasse nachgefüllt sowie die leere Kühlkartusche 31 durch Öffnen des Klappverschlusses 33 gegen eine volle ausgetauscht. Die Vorrichtung kann anschließend auf den neuen Arbeitsplatz umgesetzt werden.

Erfindungsanspruch

1. Vorrichtung zur Negativmodellierung von Zwischenstangen, dadurch gekennzeichnet, daß zur Lagebegrenzung bzw. für Arretierungs- und Modellierungsvorgänge ein zentrales, mit Kontroll- (15) und Entnahmeöffnungen (16) versehenes, Führungsrohr (1), welches oben mit einem Zentriertrichter (9) und unten mit einem auswechselbaren Adapterflansch (8) ausgerüstet ist, über eine Stützschalenarretierung (11), einem Hebelgestänge (12) und gegenüberliegenden Arretierzylindern (3) mit Stützschaln (13) und einem oben offenen Stützmantel (2), der zur Befestigung und Aufnahme von Modellierzylindern (4) einschließlich einem thermischen Modelliersystem (5), einem Abkühl- (6) und Sprühsystem (7) und einer Fernbeobachteranlage (10) dient, verbunden ist.
2. Vorrichtung zur Negativmodellierung nach Pkt. 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Arretierzylinder (3) in Schubführungsrohren (17) zwischen Führungsrohr (1) und Stützmantel (2) angeordnet, mittels federnd gelagerten Arretierhalbschalen (18) und auskuppelbaren Schubstangenverlängerungen (19) das zu modellierende Bauteil fixieren.
3. Vorrichtung zur Negativmodellierung nach Pkt. 1, dadurch gekennzeichnet, daß die pneumatisch wirkenden Modellierzylinder (4), welche gegenüberliegend am Stützmantel (2) angebracht sind, über ebenfalls Schubstangenverlängerungen mit federnd gelagerten Formkästen (20; 21), wobei der mit einer Entlüftungsbohrung (28) versehene Auffüllformkasten (21) mit dem thermischen Modelliersystem (5) gekoppelt ist und die Hubbewegungen mit vollzieht, verbunden sind.

4. Vorrichtung zur Negativmodellierung nach Pkt. 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß das thermische Modelliersystem (5) aus einem vertikal angebrachten Hubzylinder (22), einem verschließbaren Dosierbehälter (23) einschließlich Heizspirale (24) und Einspritzkammer (25) mit Nachflußöffnung (26), einem gekapselten und elektrisch beheizbaren Zulaufröhrchen (27), das im Auffüllformkasten (21) mündet, besteht.
5. Vorrichtung zur Negativmodellierung nach Pkt. 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Abkühlsystem (6) aus zwei horizontal gegenüberliegenden pneumatisch arbeitenden Hubzylindern besteht, in denen Hubkolben (29) mit federnd gelagerten Druckstempeln (30) auf zwischen Stützmantel (2) und Führungsrohr (1) gekammerten Kühlkartuschen (31) einwirken, die mit Verteilerdüsen (32) ausgerüstet und über Klappverschlüsse (33) leicht austauschbar sind.
6. Vorrichtung zur Negativmodellierung nach Pkt. 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Sprühsystem (7) als Ringleitung (34), die mit Einspritzdüsen (35) versehen ist, um das Führungsrohr (1) angeordnet ist.
7. Vorrichtung zur Negativmodellierung nach Pkt. 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Formkästen (20; 21), die an ihren Kontaktstellen zum zu modellierenden Bauteil mit flexiblen Abdichtmaterialien und mit Entlüftungsöffnungen (36) bzw. Überlauföffnungen (37) ausgerüstet sind, über eine nach oben aufklappbare Formkastenklappe (38) verfügen und mittels Formablöseplatte (39), die mit kurzen und kegigen Stahlstiften (40) versehen ist, starr mit den Modellierzylindern (4) verbunden sind.

Hierzu 5 Seiten Zeichnungen

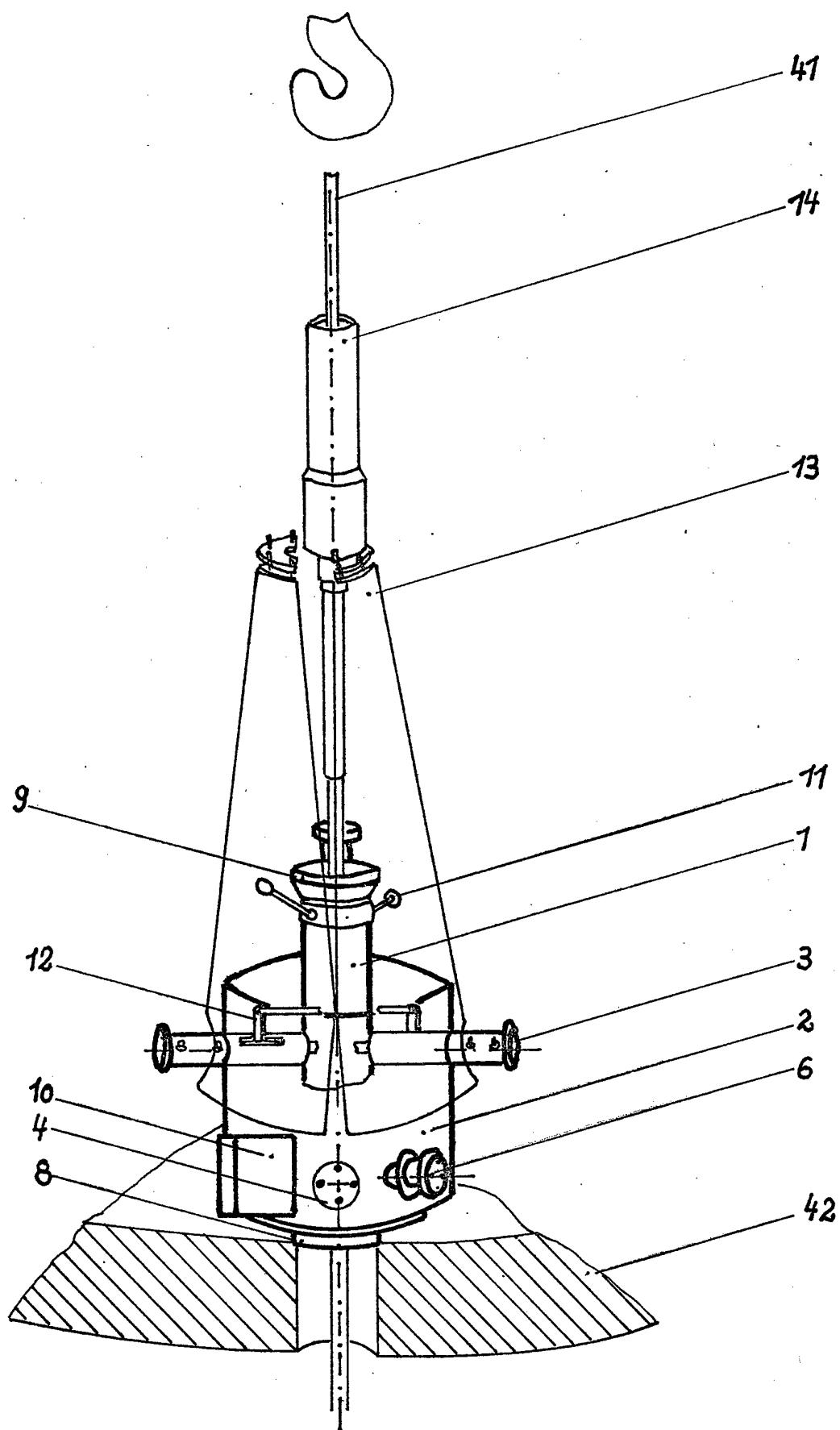


Fig. 1

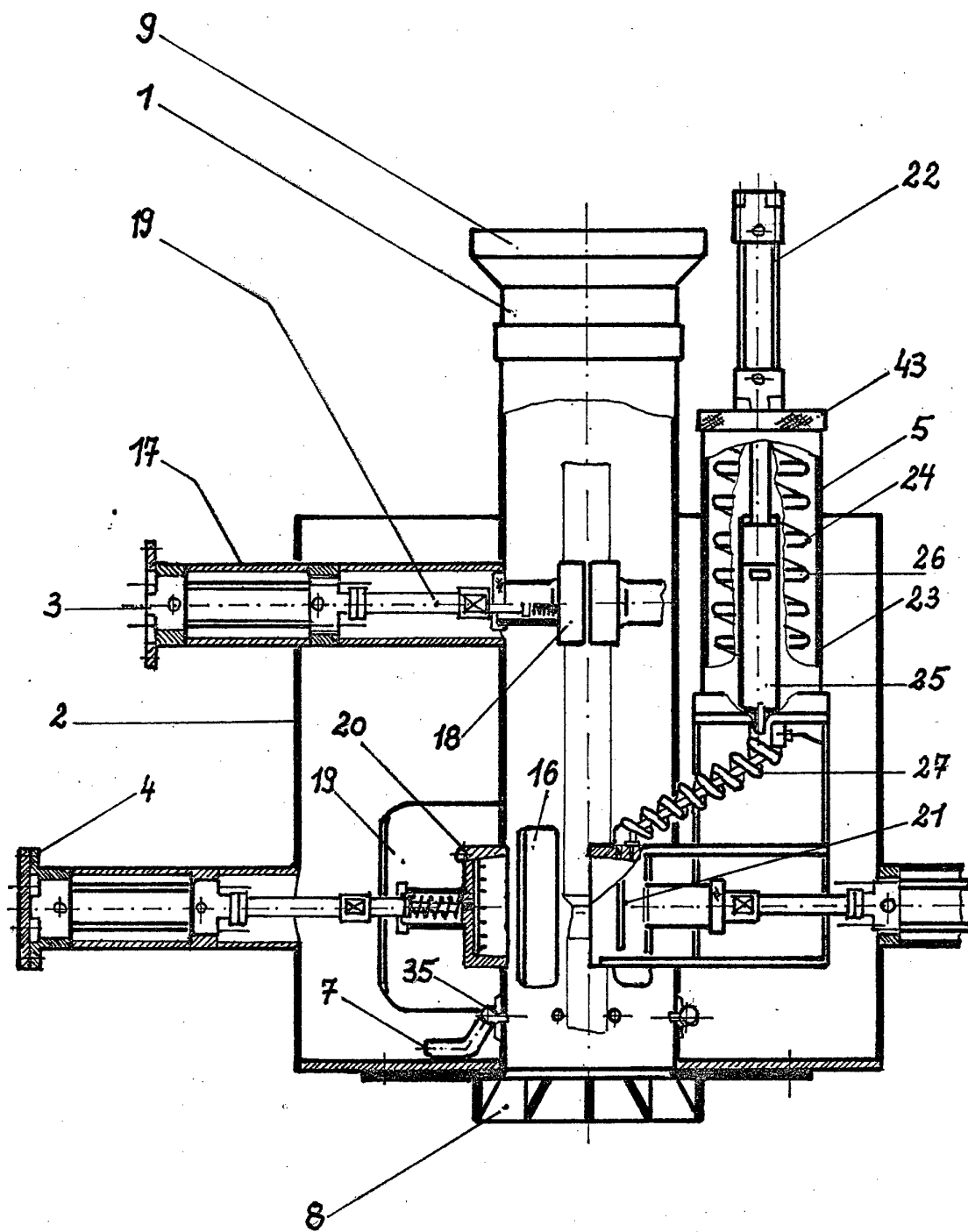


Fig. 2

16-985- 28246C

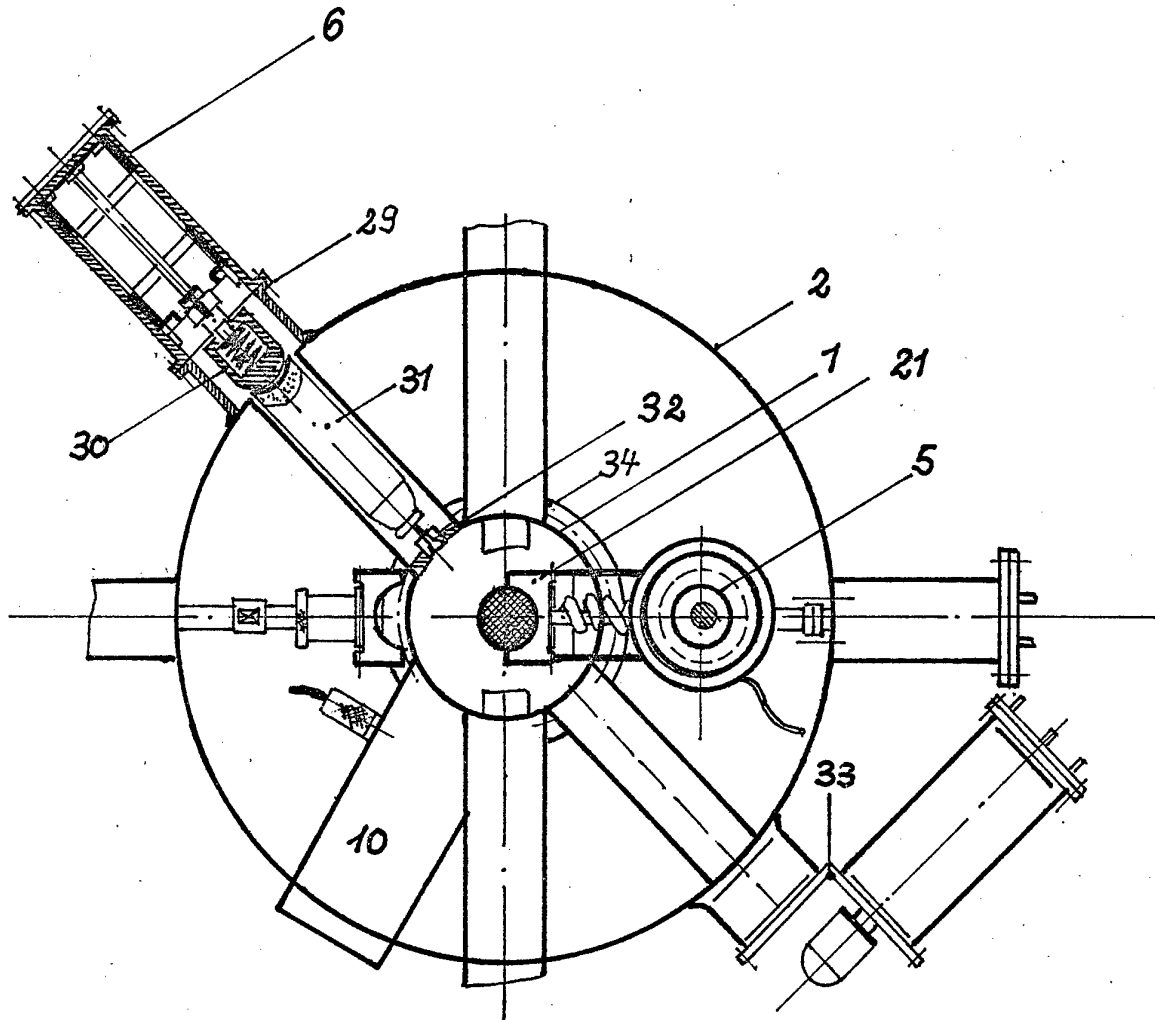


Fig. 3

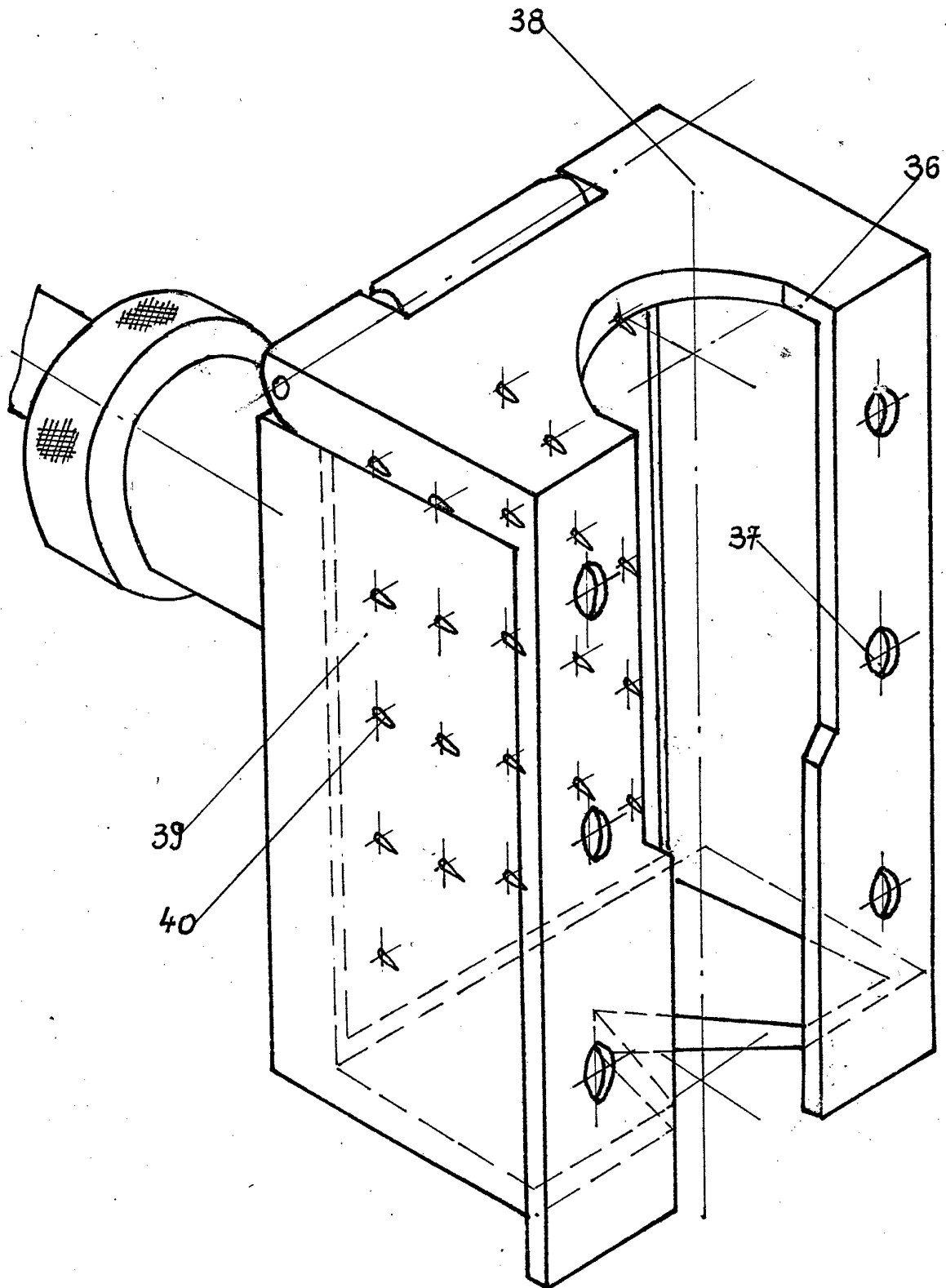


Fig. 5