

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 503 749 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **06.12.95**

Int. Cl.⁸: **E04H 12/28**

Anmeldenummer: **92250056.6**

Anmeldetag: **09.03.92**

Montagevorrichtung für aus Rohrschüssen zusammengesetzte Abgaszüge in Industrieschornsteinen.

Priorität: **15.03.91 DE 4109047**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.09.92 Patentblatt 92/38

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
06.12.95 Patentblatt 95/49

Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB IT NL

Entgegenhaltungen:
DD-A- 280 228
DE-A- 2 124 039
FR-A- 1 599 141

Patentinhaber: **Walter Krämer GmbH Chemie-
und Tankanlagenbau**
Trebuser Strasse 49
D-15517 Fürstenwalde (DE)

Erfinder: **Tiedtke, Sieghard, Dipl.-Ing.**
Käte-Kollwitz-Strasse 44
D-15517 Fürstenwalde (DE)
Erfinder: **Haase, Wolfgang, Dipl.-Ing.**
Dr. Kurt-Fischer-Strasse 2
D-09557 Flöha (DE)
Erfinder: **Dittrich, Jörg, Dipl.-Ing.**
Harrasallee 49
D-09577 Braunsdorf (DE)
Erfinder: **Hlavensky, Arno**
Friesenstrasse 17
D-15517 Fürstenwalde (DE)

Vertreter: **Hannig, Wolf-Dieter, Dipl.-Ing.**
Friedlander Strasse 37
D-12489 Berlin (DE)

EP 0 503 749 B1

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).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Montagevorrichtung für aus Rohrschüssen zusammengesetzte Abgaszüge in Industrieschornsteinen die aus einem gelenkigen Auflager, Mitteln der horizontalen Beförderung, der Lastaufnahme, Halterung und Führung der Schüsse besteht, wobei das Mittel der Beförderung eine Luftfilmgleiterpalette, das der Lastaufnahme ein im Fuß des Schornsteines angeordnetes Hubgerüst mit Lastgehänge und das der Führung eine am Kopf der Schüsse vertikal gleitende, horizontal zur Abgaszugachse hydraulisch zentrierende Kopfstation ist, die aus Gleit- bzw. Rollmechanismen mit daran angeordneten Hydraulikzylindern und einem mit diesem verbundenen hydraulischen Gleichlaufsystem besteht.

Aus der DD-PS 280 228 ist eine Vorrichtung zur Montage von Abgaszügen in Industrieschornsteinen bekannt, die aus einer hydraulischen Presse mit am Hubtisch befestigten vertikalen Führungen und Mitteln der Halterung und Führung der Schüsse des Abgaszuges. Der Hubtisch weist ein gelenkiges, aber verriegelbares Auflager auf. Als Mittel der Halterung ist eine Absetzstation zumindest in doppelter Schußhöhe vorgesehen, die aus hydraulisch horizontal verschiebbaren Taktabsatzern mit darunterliegenden, kardanähnlich angeordneten Ringträgern besteht.

Das Mittel der Führung ist eine am Kopf des Schusses vertikal gleitende, horizontal zur Abgaszugachse hydraulisch zentrierende Kopfstation, die Gleit- bzw. Rollmechanismen mit daran angeordneten Hydraulikzylindern und mit einem mit diesem verbundenen hydraulischen Gleichlaufsystem aufweist, wobei die Kolbenstangen mechanisch miteinander in Verbindung stehen.

Diese bekannte technische Lehre erfordert einen sehr hohen Vorbereitungsaufwand für den Aufbau des Hubtisches, Absetz- und Kopfstation. Auch begrenzen die beträchtlichen Lasten großer Abgaszüge die mögliche Hubhöhe, so daß diese bekannte Montagevorrichtung nicht für extrem hohe Industrieschornsteine einsetzbar ist.

Die britische Patentschrift 2 083 602 beschreibt eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Montage eines Rohrzuges in Industrieschornsteinen. Im Inneren eines Schornsteines sind mehrere radial angeordnete Rahmenteile vorgesehen, die sich an der Schornsteinwandung abstützen. Jedes dieser Rahmenteile trägt eine hydraulische Hebeeinrichtung, von der sich eine Hebestange vertikal nach unten erstreckt. Das untere Ende jeder Hebestange ist jeweils mit einer Klammer drehbar verbunden, die wiederum an dem zu montierenden Metallring anschlagbar ist. Durch Betätigung der Hebeeinrichtungen wird der erste Metallring soweit gehoben, bis ein zweiter Ring unter den ersten

befördert werden kann. Anschließend wird der erste Ring abgesenkt und die beiden Ringe werden miteinander verbunden. Dies wiederholt sich solange, bis der Bohrzug innerhalb des Schornsteines die benötigte Höhe erreicht hat.

Auftretende Bauabweichungen des Baukörpers und Fertigungstoleranzen der Metallringe können mit dieser bekannten Lösung über die Schornsteinhöhe nicht ausgeglichen werden. Die Metallringe werden an ihrem Fußpunkt unverrückbar abgesetzt, so daß die auftretenden Bauabweichungen und Fertigungstoleranzen zu Spannungen im Bohrzug und zu Abweichungen gegenüber der Montageachse führen, die im wesentlichen in die Schornsteinwandung eingebracht werden, da die Abstützung teilweise an der Wand erfolgt.

In Kenntnis dieses Standes der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Montagevorrichtung der eingangs genannten Art so auszubilden, daß eine einfachere und verbesserte Ausrichtung der Montageachse des Rohrzuges in Bezug auf die Schornsteinachse möglich wird, ohne wesentliche Spannungen und Lasten in die Schornsteinwandung einzubringen.

Dies wird bei der Montagevorrichtung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß das Auflager einen begrenzt höhenverstellbaren, zumindest im Umfangsbereich des in das Hubgerüst eingefahrenen Rohrschusses angeordneten flexiblen Absetzer aufweist, auf dem sich die Luftfilmgleiterpalette liegend abstützt, und als Mittel der Halterung ein biegesteifer selbstzentrierender Hubring mit in diesem gleichmäßig verteilt angeordnete, in die Lastebene hinein- und herausbewegbare Lastbacken vorgesehen ist, denen in Bezug auf die Lastbacken beliebig, aber sich diametral gegenüberliegend angeordnete Anschlagösen zugeordnet sind, an denen jeweils ein Zugmittel angreift, das sich an gegenüberliegenden Haupttragsäulen eines freistehenden, am Montageort angeordneten Hubgerüstes abstützt.

Mit Vorteil ist die Ausbildung erfindungsgemäß so getroffen, daß der Absetzer aus mit Luft beaufschlagten, untereinander verbundenen Kraftkissen besteht und eine Höhenbegrenzung im abgelasteten Zustand aufweist.

Weitere Vorteile, Einzelheiten und erfindungswesentliche Merkmale ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen.

Dabei zeigen im einzelnen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht,

Fig. 2 eine Draufsicht der Fig. 1,

Fig. 3 eine Draufsicht des Absetzers und

Fig. 4 einen Schnitt entlang A-A der Fig. 3.

In Fig. 1 ist eine im Fuß des Schornsteines eingebrachte Montagevorrichtung dargestellt. Meh-

rere Rohrschüsse 2 befinden sich im abgesetzten Zustand in der Vorrichtung. Die in Fig. 1 und 2 dargestellte Montagevorrichtung besteht im wesentlichen aus einem Hubgerüst 10 mit Haupttragsäulen 19, einem Hubring 8 mit Lastbacken 11, einem flexiblen Absetzer 20 und Zugmittel 9 sowie einer Luftfilmgleiterpalette 18.

Das aus mehreren Hubstützen 14 bestehende, aber zerlegte Hubgerüst wird im Fuß des Schornsteines 6 standsicher zusammengesetzt. Es stützt sich nur auf den Fuß des Schornsteines 6 ab, ohne irgendeine Einbindung in die Schornsteinwandung zu besitzen.

Querstützen 15 verbinden die Hubstützen 14 untereinander. An den parallel gegenüberliegenden Querstützen 15 befinden sich innenseitig Haupttragsäulen 19, die in ihrem Abstand voneinander auf die lichte Weite eines Hubringes 8 eingestellt sind, welche ihrerseits auf den Rohrschußdurchmesser abgestimmt ist.

Der Hubring 8 besitzt an seiner Auflagerlagerfläche 16 klappbare befestigte Lastbacken 11. Die Lastbacken 11 sind ähnlich eines Dreipunktauflagers verteilt.

Ihr Winkelabstand voneinander beträgt vorzugsweise 120°.

Am oberen Abschluß 22 der Haupttragsäulen 19 ist je ein Tragarm 23 zum Hubring 8 hin gerichtet befestigt, in dem ein Zugmittel 9, beispielsweise ein gescherter Flaschenzug, eingehangen ist.

Die beiden Zugmittel 9 greifen in die Anschlagösen 24 des Hubringes 8 ein und ermöglichen zusammen mit den herausklappbaren Lastbacken 11 des Hubringes 8 einen Hub in Flucht des Abgaszuges 1 bis in die Höhe eines Rohrschusses. Der Hubring 8 gleitet dabei in seitlichen Führungen entlang der Haupttragsäulen 19 um die Hubhöhe nach oben.

Die Anschlagösen 24 und die Haupttragsäulen 19 haben eine annähernd übereinstimmende Lastebene. Die sich diametral gegenüberliegenden Anschlagösen 24 am Hubring 8 weisen mit den Haupttragsäulen 19 eine gemeinsame Hublinie X auf, was bedeutet, daß beide Zugmittel 9 gleichmäßig den Hubring 8 mit seiner Last anheben.

Die obere Führung übernimmt eine, nicht dargestellte Kopfstation, die aus dem Stand der Technik gemäß DD-AP 280 228 hinreichend beschrieben ist.

In dieser Lage wird der gehobene Rohrschuß 2 zunächst gehalten.

Außerhalb des Schornsteininneren befindet sich eine in Höhe des Fußes des Schornsteines 6 nivellierte Plattform 17, die zu einer Luftfilmgleiterstation 18 gehört, mit der der neu zu hebende Rohrschuß 2n auf einer Luftfilmgleiterpalette 4 in das aufgestellte Hubgerüst 10 befördert wird.

Ist der Rohrschuß 2n auf der Luftfilmgleiterpalette 4 in das Hubgerüst 10 eingefahren, wird dieser zu-

sammen mit der Luftfilmgleiterpalette 4 auf einen flexiblen Absetzer 20 aufgesetzt. Dieser Absetzer 20 besteht aus einer Reihe ringförmig miteinander verbundener Kraftkissen 26 mit Höhenanschlügen 7 zur Höhenbegrenzung.

Der neue Rohrschuß 2n wird unterhalb des bereits abgehängenen Rohrschusses 2 grob ausgerichtet und dann soweit mit dem flexiblen Absetzer 20 durch Luftbeaufschlagung in die Kraftkissen 26 bis zu den Höhenanschlügen 7 angehoben. Dabei erfolgt der Hub solange bis ein ausreichender, gleichbleibender Schweißspalt zwischen dem neu zu montierenden Rohrschuß 2n und dem abgehängenen Rohrschuß 2 erreicht ist. Das Verschweißen des Rohrschußstoßes 3 erfolgt von einer in Schußhöhe im Hubgerüst 10 befestigten Arbeitsplattform 5.

Nach dem Verschweißen der beiden Rohrschüsse wird die Luftfilmgleiterpalette 4 entlastet und die verbundenen Rohrschüsse durch Herablassen des Hubringes 8 auf die Höhenanschlüge 7 des flexiblen Absetzers 20 abgesetzt.

Die Lastbacken 11 des Hubringes 8 werden zurückgeklappt und der Hubring 8 in seine Ausgangsstellung in Höhe der Plattform 17 gebracht. Zur Lastaufnahme werden die Lastbacken 11 unter den Rohrschußring 21 herausgeklappt und der Hubvorgang kann erneut durchgeführt werden.

Der Hubring 8 nimmt über die drei Lastbacken 11 die gesamte Abgaszugmasse auf. Mittels der beiden Zugmittel 9, die in beliebiger Lage zu den Lastbacken 11, jedoch exakt gegenüberliegend angreifen, wird der Hubring 8 mit der Abgaszugmasse im statischen Gleichgewicht gehalten.

Die Endabsetzung des fertig montierten Abgaszuges erfolgt über nicht dargestellte Lastbacken in einem Auflagerring 13, der in der Absetzebene 12 aufliegt, wodurch eine statische Dreipunktauflage der vertikalen Rohrlast gewährleistet ist.

Je nach den Erfordernissen ist es möglich, die Absetzebene 12 in mehr als doppelter Schußhöhe anzuordnen oder am Schornsteinkopf zubefestigen.

Aufstellung der verwendeten Bezugszeichen

1	Abgaszug
2, 2n	Rohrschuß
3	Rohrschußstoß
4	Luftfilmgleiterpalette
5	Arbeitsplattform
6	Schornstein
7	Höhenanschlüge
8	Hubring
9	Zugmittel
10	Hubgerüst
11	Lastbacken
12	Absetzebene
13	Auflagerring

- 14 Hubstützen
- 15 Querstützen
- 16 Auflagefläche
- 17 Plattform
- 18 Luftfilmgleiterpalette
- 19 Haupttragsäulen
- 20 Absetzer
- 21 Rohrschußring
- 22 Abschluß
- 23 Tragarm
- 24 Anschlagösen
- 26 Kraftkissen
- 27 Anschläge

5

10

Patentansprüche

15

1. Montagevorrichtung für aus Rohrschüssen zusammengesetzte Abgaszüge in Industrieschornsteinen, die aus einem gelenkigen Auflager, Mitteln der horizontalen Beförderung, Lastaufnahme, Halterung und Führung der Schüsse besteht, wobei das Mittel der Beförderung eine Luftfilmgleiterpalette, der Lastaufnahme ein im Fuß des Schornsteines angeordnetes Hubgerüst mit Lastgehänge und das der Führung eine am Kopf der Schüsse vertikal gleitende, horizontal zur Abgaszugachse hydraulisch zentrierende Kopfstation ist, die aus Gleit- bzw. Rollmechanismen mit daran angeordneten Hydraulikzylindern und einem mit diesem verbundenen hydraulischen Gleichlaufsystem besteht,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Auflager einen begrenzt höhenverstellbarer, zumindest im Umfangbereich des in das Hubgerüst (10) eingefahrenen Rohrschusses (2) angeordneten flexiblen Absetzer (20) aufweist, auf dem sich die Luftfilmgleiterpalette (4) liegend abstützt, und als Mittel der Halterung ein biegesteifer selbstzentrierender Hubring (8) mit in diesem gleichmäßig verteilt angeordnete, in die Lastebene hinein- und herausbewegbare Lastbacken (11) vorgesehen sind, denen in Bezug auf die Lastbacken (11) beliebig, aber sich diametral gegenüberliegend angeordnete Anschlagösen (24) zugeordnet sind, an denen jeweils ein Zugmittel (9) angreift, das sich an gegenüberliegenden Hauptsäulen (19) eines freistehenden, am Montageort angeordneten Hubgerüsts (10) abstützt.
2. Montagevorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der Haupttragsäulen (19) voneinander annähernd der lichten Weite des Hubringes (6) entspricht.

20

25

30

35

40

45

50

55

3. Montagevorrichtung nach Anspruch 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet, daß die lichte Weite des Hubringes (8) annähernd dem Rohrschußdurchmesser entspricht.
4. Montagevorrichtung nach Anspruch 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlagösen (24) und die Haupttragsäulen (19) exakt auf einer gemeinsamen Hublinie (X) angeordnet sind.
5. Montagevorrichtung nach Anspruch 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlagösen (24) und die Haupttragsäulen (19) eine annähernd gemeinsame Lastebene aufweisen.
6. Montagevorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß der Absetzer (20) aus mit Luft beaufschlagten, untereinander verbundenen Kraftkissen (26) besteht und einen Höhenanschlag (7) im abgelasteten Zustand aufweist.
7. Montagevorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß die Lastbacken (11) im Hubring (8) einen Verteilungswinkel von 120° aufweisen.
8. Montagevorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß im Hubgerüst (10) in annähernder Schußhöhe eine Arbeitsplattform (5) angeordnet ist.
9. Montagevorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß eine Absetzebene (12) mit einem Lastbacken aufweisenden Auflagerring (13) vorgesehen ist.
10. Montagevorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, daß die Absetzebene (12) in mehr als doppelter Schußhöhe angeordnet ist.
11. Montagevorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, daß die Absetzebene (12) am Schornsteinkopf angeordnet ist.
12. Montagevorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß mit dem äußeren unteren Umfang des Rohrschusses ein Rohrschußring (21) stoffschlüssig verbunden ist.

Claims

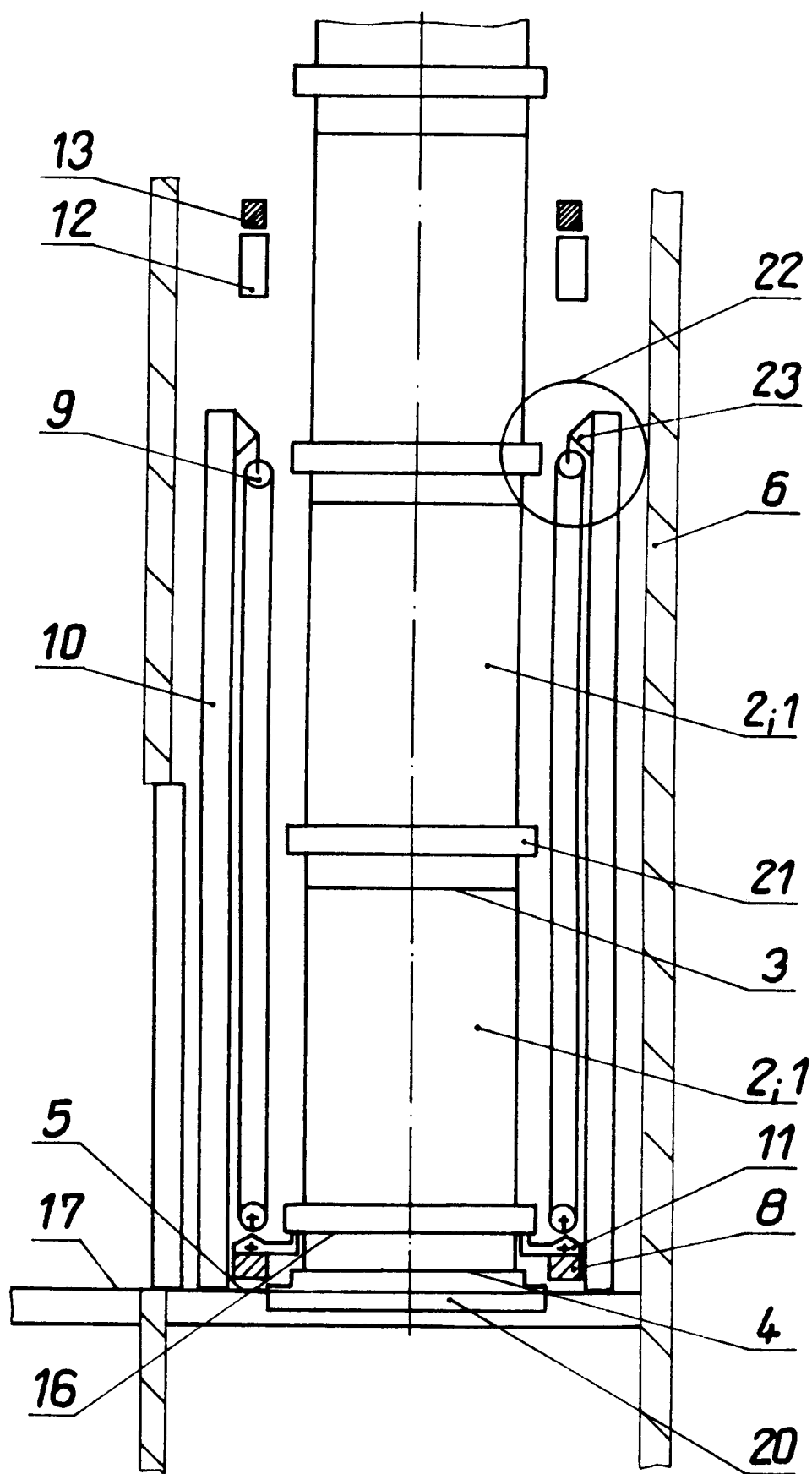
1. A mounting device for exhaust gas flues assembled from lengths of pipe, in industrial smokestacks, comprising a flexible support,

- means of horizontal conveyance, load-bearing capacity, fixing and guiding of the lengths of pipe, the means of conveyance being in an air film sliding plate, the load-bearing capacity device being a lifting frame with load hook provided in the base of the smokestack, and the guiding device being a vertically sliding head station at the head of the lengths of pipe, hydraulically centered in relation to the axis of the exhaust gases and comprising slide and/or roller mechanisms provided with hydraulic cylinders and a synchronizing system connected to the hydraulic cylinders, **characterised in that** the flexible support has a finitely adjustable settler (20), provided at least in the circumference of the lengths pipe (2) inserted in the lifting frame (10), on which the air film sliding plate (4) rests horizontally, and a rigid, self-centering lifting ring (8), in which are provided, as a means of fixation, evenly distributed working jaws (11) that can be moved in and out on the load plane freely, but are assigned to diametrically opposed stop eyes (24), which are acted upon by a lifting tackle (9) each, said lifting tackle being braced on opposing main strut (19) of a freestanding lifting frame (10) provided at the place of installation.
2. A mounting device according to Claim 1 characterised in that the spacing between the main strut (19) is approximately equal to the clear distance of the lifting ring (8).
 3. A mounting device according to Claim 1 and 2 **characterised in that** the clear distance of the lifting ring (8) is approximately equal to the diameter of the length of pipe.
 4. A mounting device according to Claims 1 to 3 **characterised in that** the stop eyes (24) and the main strut (19) are arranged exactly on a common line of lift (X).
 5. A mounting device according to Claims 1 to 4 characterised in that the stop eyes (24) and the main strut (19) have approximately the same load plane.
 6. A mounting device according to Claim 1 characterised in that the settler (20) consists of interconnected power cushions (26) impinged on by air and has a height limit stop (7) in unloaded condition.
 7. A mounting device according to Claim 1 **characterised in that** the working jaw (11) in the lifting ring (8) have an angle of distribution of 120°.
 8. A mounting device according to Claim 1 **characterised in that** the working platform (5) is provided in the lifting frame (10) at the approximate height of the length of pipe.
 9. A mounting device according to Claim 9 **characterised in that** a settling plane (12) is provided with a working jaw that has a supporting ring (13).
 10. A mounting device according to Claim 9 **characterised in that** the settling plane (12) is provided at more than twice the height of the length of pipe.
 11. A mounting device according to Claim 9 **characterised in that** the settling plane (12) is provided at the head of the smokestack.
 12. A mounting device according to Claim 1 **characterised in that** the lower exterior circumference of the length of pipe is connected to a pipe length ring (21) so as to form a single material.

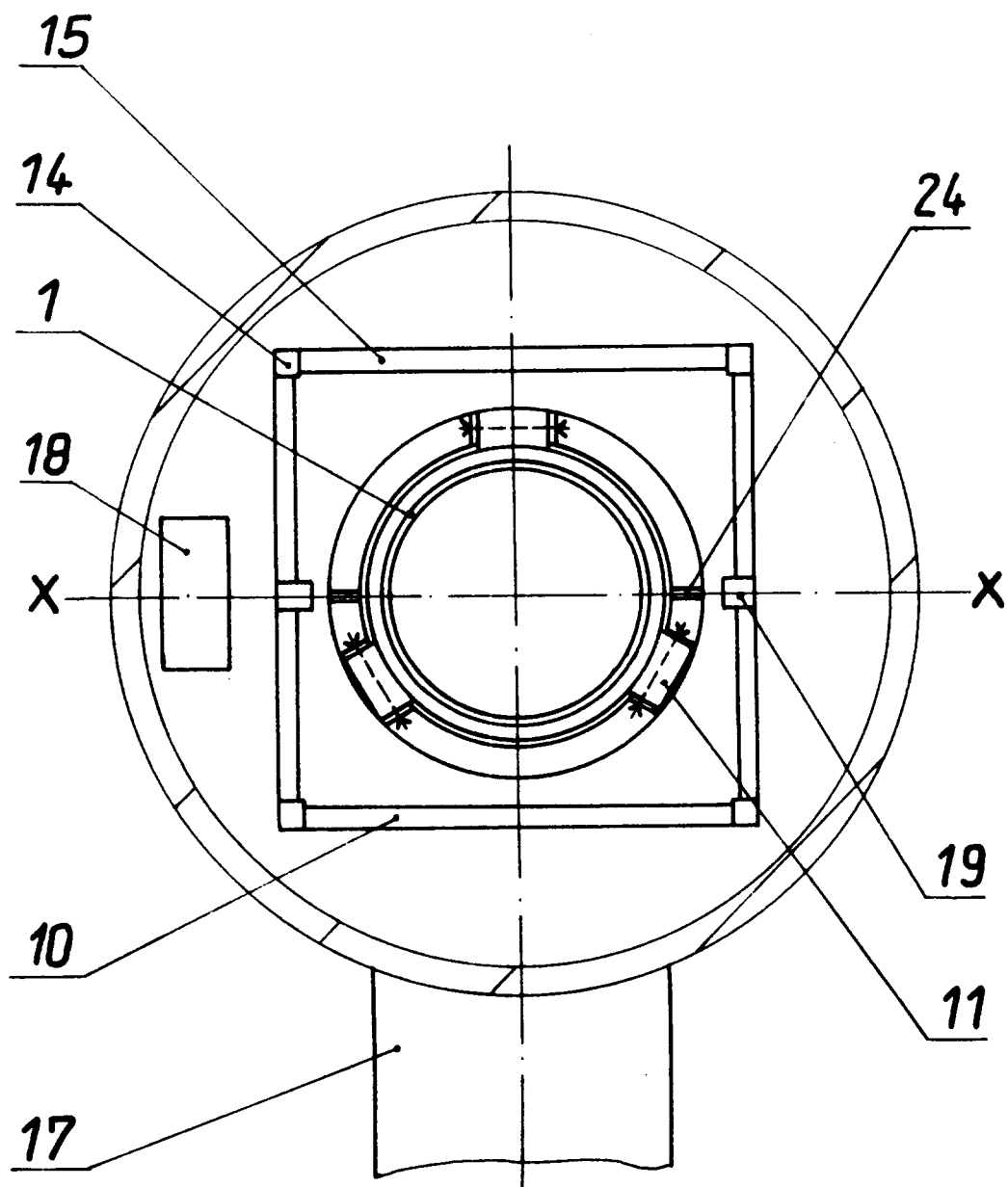
Revendications

1. Dispositif de montage pour conduits de gaz d'échappement formés par un assemblage d'éléments de tuyau dans cheminées industrielles, constitué d'un appui articulé et de moyens de transport horizontal, de soutien de charge, de fixation et de guidage des éléments de tuyau, le moyen de transport étant une palette par aéroglissement sur une pellicule d'air, celui de soutien un chevalet élévateur placé dans le pied de la cheminée et muni d'un dispositif de suspension des charges, et celui de guidage une station de tête coulissant verticalement au niveau de la tête des éléments de tuyau et à centrage hydraulique horizontal par rapport à l'axe de tirage des gaz, cette station étant elle-même constituée de mécanisme de roulement ou de glissement munis de vérins hydrauliques, et d'un système hydraulique de synchronisation qui y est relié, **caractérisé en ce que** l'appui articulé est muni, au moins dans la zone périphérique de l'élément de tuyau (2) introduit dans le chevalet élévateur (10), d'un déposeur flexible (20) réglable en hauteur dans un intervalle limité et sur lequel la palette (4) aéroglissante s'appuie en position couchée, et, comme moyen de fixation, d'une couronne élévatrice (8) à centrage automatique, résistant à la flexion, celle-ci étant elle-même munie de mâchoires de serrage (11) de la charge régulièrement réparties, mobiles vers l'intérieur ou l'extérieur dans le plan

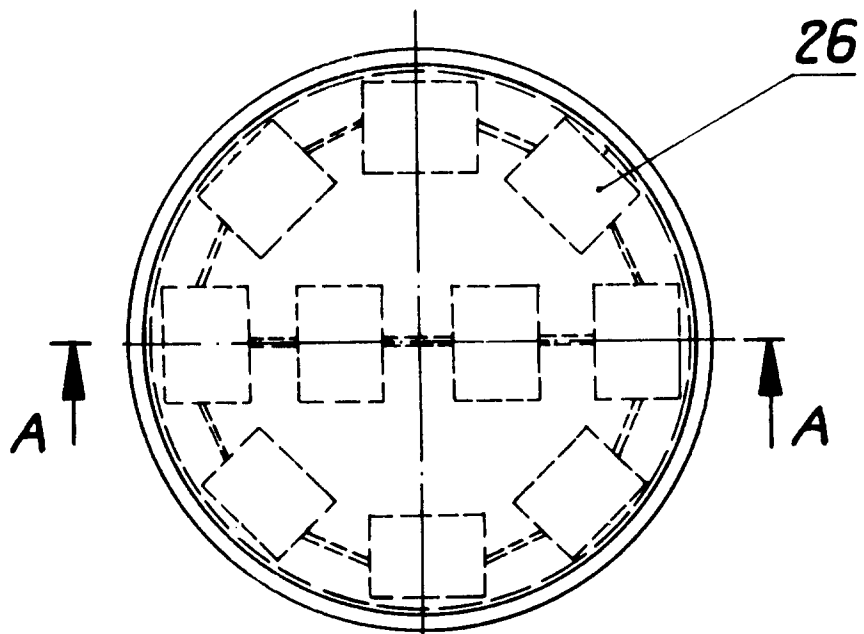
- de charge et auxquelles sont affectés, à volonté mais diamétralement opposés, des anneaux de butée (24) à chacun desquels vient s'accrocher un mécanisme de traction (9) s'appuyant du côté opposé aux montants principaux (19) d'un chevalet élévateur (10) libre placé sur le site de montage.
2. Dispositif de montage selon la revendication 1, **caractérisé en se que**, l'espacement des montants principaux (19) entre eux correspond approximativement à l'ouverture de la couronne élévatrice (6). 10
 3. Dispositif de montage selon les revendications 1 et 2, **caractérisé en se que** l'ouverture de la couronne élévatrice (8) correspond approximativement au diamètre de l'élément de tuyau 15
 4. Dispositif de montage selon revendications 1 à 3, **caractérisé en se que** les anneaux de butée (24) et les montants principaux (19) sont disposés exactement sur une ligne de levage commune (X). 20
 5. Dispositif de montage selon les revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les anneaux de butée (24) et les montants principaux (19) sont placés sur un plan de charge approximativement commun. 25 30
 6. Dispositif de montage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le déposeur (20) est constitué de coussins pneumatiques (26) alimentés en air et reliés entre eux, et vient buter en hauteur (7) à l'état déchargé. 35
 7. Dispositif de montage selon la revendication 1, **caractérisé en se que** les mâchoires de serrage (11) dans la couronne élévatrice (8) sont ajustables sur un angle de 120°. 40
 8. Dispositif de montage selon la revendication 1, **caractérisé en se qu'** une plate-forme de travail (5) est située dans le chevalet élévateur (10) à hauteur approximative de l'élément de tuyau. 45
 9. Dispositif de montage selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'** il est équipé d'un plan de dépose (12) avec une couronne de dépose (13) munie d'une mâchoire de serrage. 50
 10. Dispositif de montage selon la revendication 9, **caractérisé en se que** le plan de dépose (12) est placé à une hauteur plus que double de celle de l'élément de tuyau. 55
 11. Dispositif de montage selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le plan de dépose (12) est situé au niveau de la tête de la cheminée.
 12. Dispositif de montage selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'** une couronne (21) est reliée de façon jointive avec la circonférence inférieure de l'élément de tuyau.



Figur 1



Figur 2



Figur 3

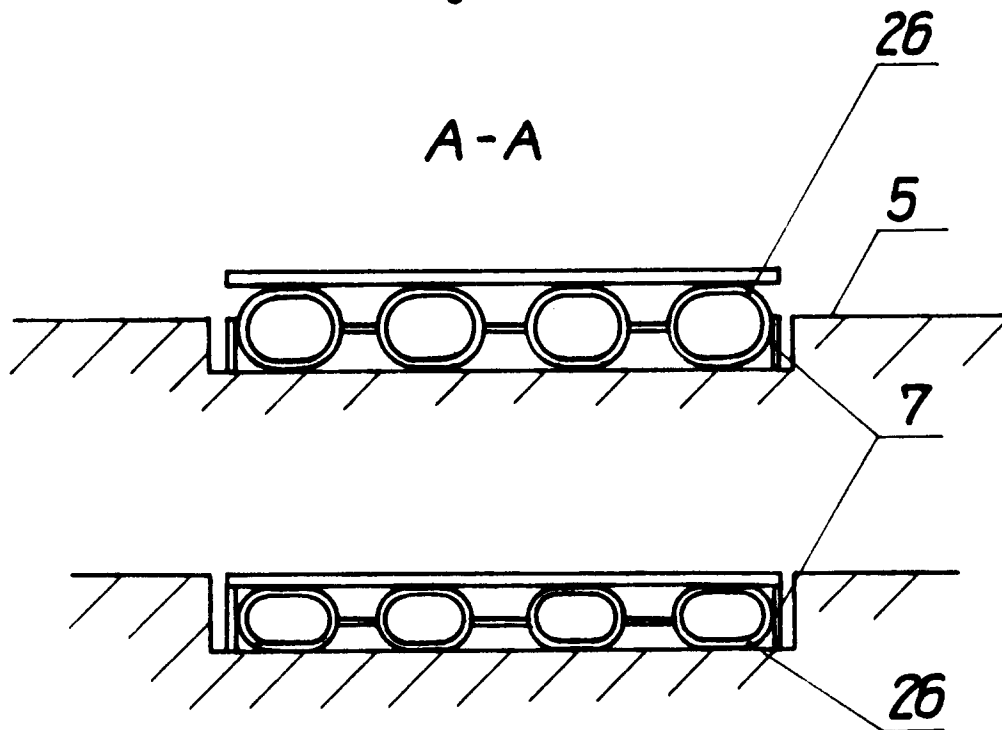


Figure 4