



(12) **BREVET DE INVENȚIE**

**Hotarârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată
în termen de 6 luni de la data publicării**

(21) Nr. cerere: **96-01432**

(22) Data de depozit: **12.07.1996**

(30) Prioritate:

(41) Data publicării cererii:
BOPI nr.

(42) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului:
29.10.1999 BOPI nr. **10/1999**

(45) Data eliberării și publicării brevetului:
BOPI nr.

(61) Perfecționare la brevet:
Nr.

(62) Divizată din cererea:
Nr.

(86) Cerere internațională PCT:
Nr.

(87) Publicare internațională:
Nr.

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 4163474

(71) Solicitant: **"COMOTI S.A.", BUCUREȘTI, RO;**

(73) Titular: **"COMOTI S.A.", BUCUREȘTI, RO;**

(72) Inventatori: **APOSTOL EUGEN, BUCUREȘTI, RO; LUȚESCU ANDREI, BUCUREȘTI, RO;**

(74) Mandatar:

(54) **PROCEDEU DE REALIZARE A SCHIMBĂTOARELOR DE
CĂLDURĂ DE TIP AER-APĂ**

(57) **Rezumat:** Invenția se referă la un procedeu de realizare a schimbătoarelor de tip aer - apă, folosite în domeniul compresoarelor centrifugale de aer, pentru instalații petroliere, miniere, siderurgice, chimice, în instalații de epurare a apei și în alte aplicații care necesită aer comprimat până la 21 bari și un debit de 300000 Nm³ / zi. Procedeu constă din fabricarea unei armonici (1), pregătirea unui tub exterior (2) și a unui tub interior (3), urmate de asamblarea elementului de schimbător (4). Se pregătește apoi ansamblul, care cuprinde în principal două plăci de capăt (5), niște șicane (6) și un tub central (7). Urmează găurirea prin pachetul de plăci și șicane, asamblarea și sudarea ansamblului astfel format. Se face regăurirea și calibrarea găurilor în plăcile de capăt și în șicane, apoi stanarea găurilor. Se formează ansamblul schimbător de căldură, se cositorește, se aplică o strunjire finală, după care se supune probei de etanșare.

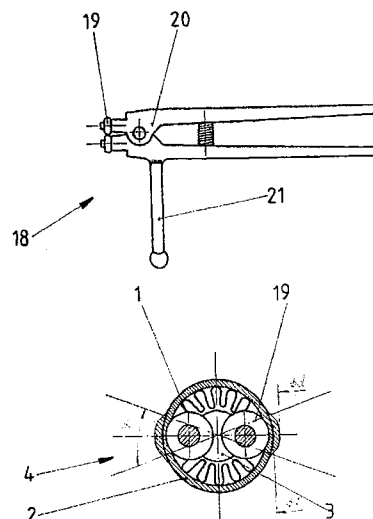


Fig. 5

Revendicări: 4

Figuri: 7

RO 115083 B1



RO 115083 B1

Invenția se referă la un procedeu de realizare a schimbătoarelor de tip aer - apă, folosite în domeniul compresoarelor centrifugale de aer pentru industria petrolieră, minieră, siderurgică, chimică, în instalațiile de epurare a apei și în orice aplicație care necesită aer comprimat până la 21 bari și un debit de 300000 Nm³ pe zi.

5 Este cunoscut un procedeu de realizare a schimbătoarelor de căldură, conform căruia lipirea armonicilor pe tuburile interioare și exterioare ale elementului de schimbător se realizează prin imersare în baie de cositor, astfel obținându-se acoperirea cu cositor a tuturor suprafețelor.

Dezavantajele acestui procedeu sunt:

- 10
- depunere neuniformă de cositor și consum mare de cositor;
 - transfer termic slab.

Procedeu de realizare a schimbătoarelor de căldură de tip aer - apă, conform invenției, înlătură dezavantajele de mai sus prin aceea că pentru fabricarea unei armonici folosește o bandă ondulată de cupru, sub formă de fâșii, tăiată după un număr de pași, rotunjită pe un dorn și calibrată pe o instalație de calibrare. Se obține diametrul interior și exterior al armonicii pentru montarea în ansamblul elementului de schimbător, matisarea făcându-se cu fir de staniu.

15 Pentru fabricarea unui element de schimbător se folosesc patru armonici, iar lipirea acestora, a tubului exterior și a tubului interior se face centrifugal, pe o instalație cunoscută.

20 După pregătirea și asamblarea elementelor componente ale ansamblului, și anume, două plăci de capăt, plăci intermediare, un tub central, niște distanțiere, niște tiranți și niște piulițe înfundate, se face sudura. Se montează un set de mantale termoizolante pe ansamblul mai sus menționat, se pune la încălzit pe o plită electrică unde se încălzește la 240...270°C. Se sudează cu alamă un cordon, între placa de capăt și tubul central, se desfac mantalele termoizolante, se mută șicanele la capătul sudat și se ancorează. Se așează placa de capăt, nesudată, poziționată cu o anume cotă față de celelalte elemente ale ansamblului pentru corectarea poziției finale după sudură. Se montează mantalele, se pune ansamblul la încălzit pe plită, se sudează un cordon de sudură, între placă și tubul central, se demontează mantalele termoizolante, se redresează și planează plăcile de capăt, după răcire, folosind metode cunoscute.

25 Regăurirea și calibrarea găurilor din plăcile de capăt și a șicanelor se face la cota $d=1,015f$, unde f este diametrul tubului exterior.

35 Avantajele procedurii, conform invenției, sunt:

- asigură o suprafață mare de contact între toate elementele schimbătorului;
- asigură o fabricare controlată a schimbătorului;
- permite repetabilitatea performanțelor;
- asigură rezistență mărită în exploatare.

40 Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu fig. 1 ...7, care reprezintă:

- 45
- fig. 1, ansamblu element schimbător;
 - fig. 2, ansamblu de susținere;
 - fig. 3, instalație de sudură a ansamblului,
 - fig. 4, baie de cositorire;
 - fig. 5, clește de sertizat pentru țevile din ansamblul de schimbător;
 - fig. 6, dispozitiv de ridicare a schimbătorului;
 - fig. 7, instalație hidraulică de ridicare a schimbătorului.

RO 115083 B1

Procedeul de realizare a schimbătoarelor de căldură cuprinde următoarele faze:	50
A. Fabricarea unei armonici 1 , astfel:	
a) banda ondulată de cupru de 0,15 mm, sub formă de fâșii, se taie după un număr de pași și se rotunjește pe un dorn;	
b) se calibrează pe o instalație de calibrare și montaj cunoscută și se obține diametrul interior și exterior al armonicii pentru montarea în ansamblul elementului de schimbător;	55
c) se matisează cu fir de staniu;	
B. Pregătirea unui tub exterior 2 , astfel:	
a) țeava calibrată este supusă controlului la presiuni de 20 bari, utilizând două dornuri calibrate, prevăzute cu 0 ringuri pentru etanșare și o pompă hidraulică;	60
b) se debitează la lungime;	
c) se curăță la capete și se ștanțează capetele;	
d) se curăță în interior cu perie de sârmă;	
C. Pregătirea unui tub interior 3 , astfel:	
a) țeava se debitează la lungime;	65
b) se execută la un capăt o ogivă completă cu un dispozitiv cu rolă, cunoscut;	
c) se execută la celălalt capăt o ogivă incompletă;	
d) se cositorește la un capăt.	
D. Fabricarea elementului de schimbător 4 , astfel:	70
a) se assemblează elementul de schimbător 4 folosind instalația cunoscută de calibrare și montaj;	
b) se lipesc cele patru armonici 1 , tubul exterior 2 și tubul interior 3 prin lipire centrifugală, folosindu-se instalația de lipire cunoscută;	
c) se spală ansamblul elementului schimbător și se suflă cu aer;	75
d) elementele de schimbător ajunse în acest stadiu se depozitează.	
E. Pregătirea elementelor componente ale ansamblului de susținere, astfel:	
a) două plăci de capăt 5 , din alamă, se planează, debitează și se strunjesc cu cote majorate;	
b) niște plăci intermediare, șicane 6 , se debitează și se strunjesc interior și exterior;	80
c) un tub central 7 , se debitează la lungimea necesară, se strunjește exterior și interior;	
d) se debitează niște distanțiere 8 ;	
e) se execută niște tiranți 9 ;	85
f) se execută niște piulițe înfundate 10 .	
F. Găurirea în coordonate cu un număr de găuri a , la cota eboșată, prin pachetul de plăci tubulare 5 și șicane 6 .	
G. Ansamblarea în vederea sudurii ansamblului.	
H. Realizarea sudurii, astfel:	90
a) se montează un set de mantale termoizolante 11 , 12 , 13 și 14 , pe ansamblul mai sus pregătit;	
b) se pune la încălzit pe o plită electrică 15 și se încălzește la 240... 270°C;	
c) se sudează cu alamă un cordon b , între placa de capăt 5 și tubul central 8 ;	95

RO 115083 B1

- d) se desfac mantalele termoizolante **11...14**;
e) se mută șicanele **6** la capătul sudat și se ancorează;
f) se poziționează placa de capăt **5**, nesudată, cu o anumită cotă față
100 de celelalte componente, pentru conectarea poziției finale după sudură;
g) se montează mantalele **11...14**;
h) se pune ansamblul la încălzit pe plita **15**;
i) se sudează un cordon **b** la contactul între placa **5** și tubul **8**;
j) se demontează mantalele termoizolante **11, 12, 13 și 14**;
105 k) se redresează și se planează plăcile de capăt **5**, după răcire, cu
mijloace cunoscute, pentru obținerea perpendicularității și paralelismului plăcilor de
capăt.

J. Regăurire, calibrare găuri în plăcile de capăt **5** și șicane **6** la cota $d=1,015f$,
unde f este diametrul tubului exterior **2**, și șanfrenare.

- 110 K. Stanare găuri din plăcile de capăt **5** prin imersie în baia de cositor topit **16**
pusă pe plita de încălzire **15**. Baia de cositor **16** este prevăzută cu un capac **17** cu
rol de protecție și prin îndepărtarea lui se poate controla temperatura cositorului topit
și înălțimea h prestabilită.

L. Formare ansamblu schimbător de căldură, astfel:

- 115 a) în ansamblul de susținere sudat format din plăci de capăt **5**, șicane
6, tub central **7** se montează piulițe înfundate **10**, la un capăt al tiranților **9**, se intro-
duc tiranții **9** prin distanțierele **8**, șicanele **6**, până la cealaltă placă de capăt **5**, apoi
piulițele înfundate **10**;

- 120 b) se strâng piulițele înfundate **10** la cuplul impus;
c) se introduc elementii de schimbător **4** prin plăcile de capăt **5** și
șicanele **6**;

- d) se sertizează capetele elementilor de schimbător **4**, prin deformare
locală, folosind un clește de sertizat **18**, cu role de formare **19**. Prin apăsarea mâne-
relor **20** se creează forța de deformare aplicată rolelor **19**, iar din mânerul **21** se
125 schimbă punctul de aplicare a acestei forțe, efectuând o sertizare locală cu unghiul
 α .

M. Fixare dispozitiv de ridicare **22** pe piulițele înfundate ale ansamblului
schimbător de căldură, folosind șaibe și piulițe.

- 130 N. Cositorirea în ansamblu a schimbătorului de căldură în baia de cositorire,
astfel:

- a) agățarea în cârligul instalației de ridicare cunoscute a ochiului **23** al
dispozitivului de ridicare **22**;
b) încălzirea ansamblului schimbător cu arzătoare cu gaz până la o
temperatură prestabilită;
135 c) imersarea în baia de stanare **16** și menținerea în baie un timp pre-
stabil;
d) demontare dispozitiv de ridicare **22** schimbător și montat pe partea
cealaltă;

- e) încălzire la o temperatură prestabilită T , cu arzătoare de gaz metan;
140 f) se repetă operația de imersare în baia de stanare **16** și menținerea
în baie un timp prestabil;
g) se fac manual corecțiile depunerii de cositor;

RO 115083 B1

- h) se elimină obturările cu cositor de pe armonică, prin încălzire și suflare cu aer comprimat;
- j) spălare, suflare. 145
- P. Strunjire finală, astfel:
- a) montare dispozitiv de ridicare **22** pe ansamblul schimbător;
- b) ridicare ansamblu schimbător cu o instalație hidraulică mobilă de ridicare **24** care permite manevrarea ansamblului, deoarece brațul **25** asigură deplasarea ansamblului de la sol până la o înălțime W necesară, cât și o rotire cu 360° în jurul axei x-x; 150
- c) montare pe strung;
- d) strunjire la dimensiuni conform desenului;
- e) demontarea de pe strung.
- R. Operații manuale de ajustare bavuri. 155
- S. Probă de etanșeitate a elementului de schimbător, astfel:
- a) se montează ansamblul schimbător în instalația de încercare la presiune;
- b) se introduce apă în circuit și se ridică presiunea, conform fișei de încercări; 160
- c) după golirea instalației se corectează neetanșeitățile constatate.

Revendicări

1. Procedeu de realizare a schimbătoarelor de căldură de tip aer - apă **caracterizat prin aceea că**, pentru fabricarea unei armonici (**1**), folosește o bandă ondulată de cupru, sub formă de fâșii, tăiată după un număr de pași, rotunjită pe un dorn și calibrată pe o instalație de calibrare, obținând diametrul interior și exterior al armonicii pentru montarea în ansamblul elementului de schimbător, matisarea făcându-se cu fir de staniu. 165
2. Procedeu de realizare a schimbătoarelor de căldură de tip aer - apă, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că**, pentru fabricarea unui element de schimbător (**4**) se folosesc patru armonici (**1**), lipirea acestora, a tubului exterior (**2**) și a tubului interior (**3**) făcându-se centrifugal, pe o instalație cunoscută. 170
3. Procedeu de realizare a schimbătoarelor de căldură de tip aer - apă, conform revendicărilor 1 și 2, **caracterizat prin aceea că**, după pregătirea și asamblarea elementelor componente ale ansamblului, și anume, două plăci de capăt (**5**), plăci intermediare (**6**), un tub central (**7**), niște distanțiere (**8**), niște tiranți (**9**), niște piulițe înfundate (**10**), se face sudura, montându-se un set de mantale termoizolante (**11, 12, 13, 14**) pe ansamblul mai sus menționat, se pune la încălzit pe o plită electrică (**15**) unde se încălzește la $240...270^\circ\text{C}$, se sudează cu alamă un cordon (**b**), între placa de capăt (**5**) și tubul central (**8**), se desfac mantalele termoizolante (**11, 12, 13, 14**), se mută șicanele la capătul sudat, se ancorează, se poziționează placa de capăt (**5**), nesudată, poziționată cu o anumită cotă față de celelalte elemente ale ansamblului pentru corectarea poziției finale după sudură, se montează mantalele (**11, 12, 13, 14**), se pune ansamblul la încălzit pe plită (**15**), se sudează un cordon de sudură (**b**), între placa (**5**) și tubul (**8**), se demontează mantalele termoizolante (**11, 12, 13, 14**), se redresează și planează plăcile de capăt, după răcire, folosind metode cunoscute. 175
4. Procedeu de realizare a schimbătoarelor de căldură de tip aer - apă, conform revendicărilor 1, 2 și 3, **caracterizat prin aceea că**, regăurirea și calibrarea găurilor din plăcile de capăt (**5**) și șicanele (**6**) se face la cota $d = 1,015f$, unde f este diametrul tubului exterior (**2**). 180

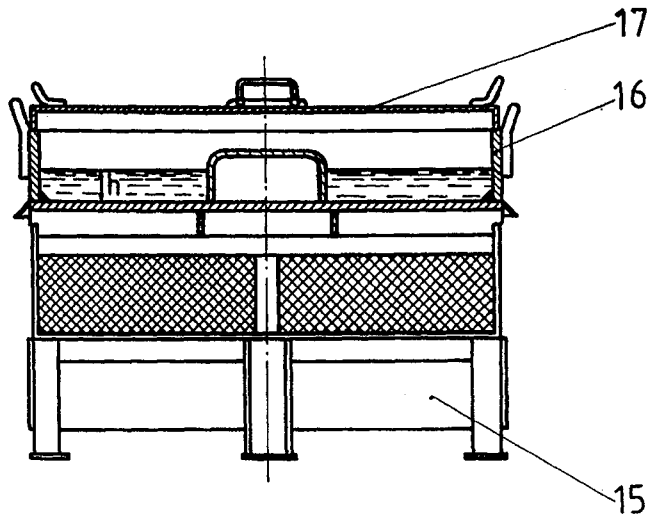


Fig. 4

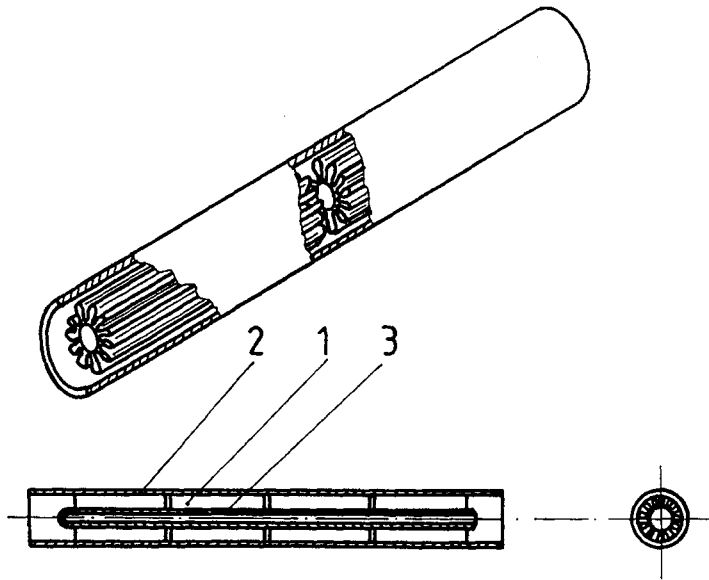


Fig. 1

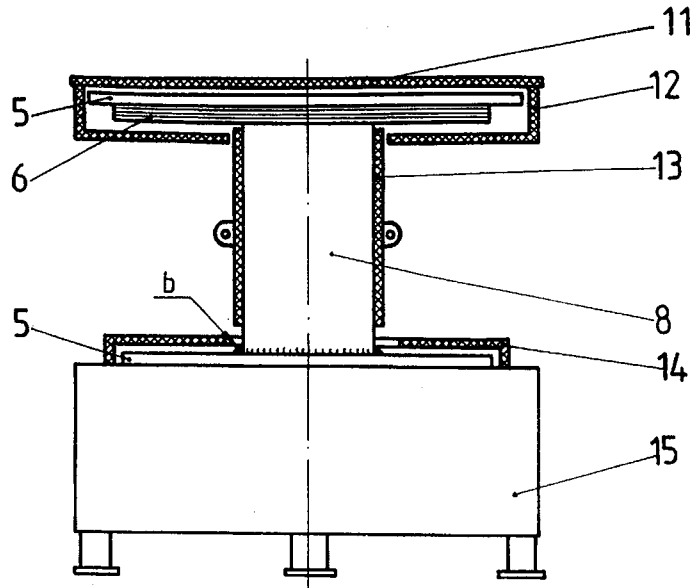


Fig. 3

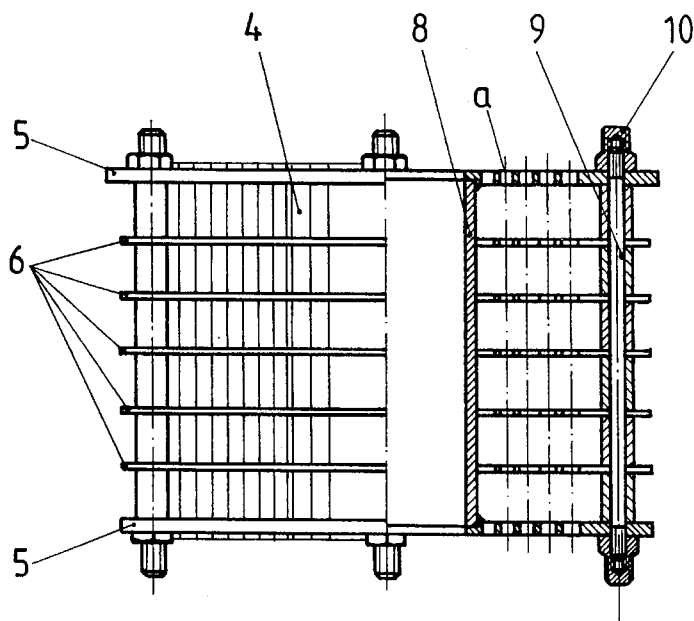


Fig. 2

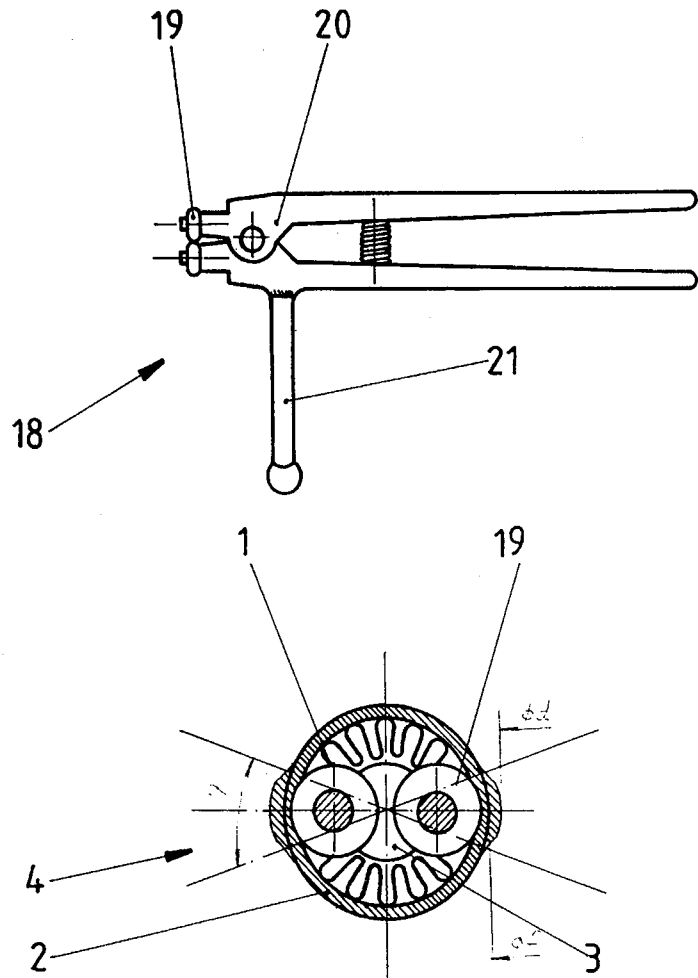


Fig. 5

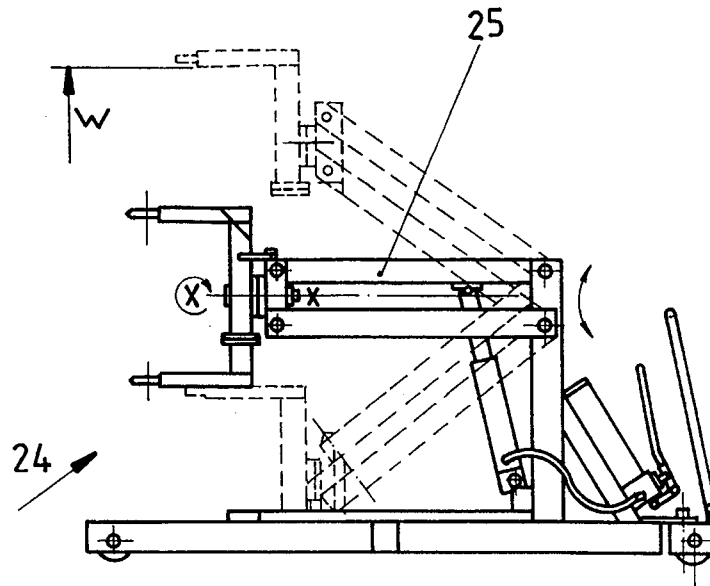


Fig. 7

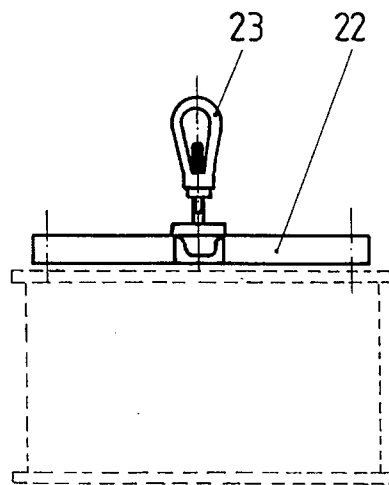


Fig. 6