



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2014 00741

(22) Data de depozit: 03/10/2014

(41) Data publicării cererii:  
29/04/2016 BOPI nr. 4 /2016

(71) Solicitant:  
• POPECI UTILAJ GREU, STR. TEHNICII  
NR. 1, CRAIOVA, DJ, RO

(72) Inventatori:  
• CIREȘ IOAN, CALEA ARADULUI EST  
NR. 46, BL. 33, AP. 1, TIMIȘOARA, TM, RO;  
• COSOSILA OPREA,  
STR. COL. SCARLAT DEMETRIADE NR. 2,  
BL. G7, SC.1, AP. 10, CRAIOVA, DJ, RO

(54) REDUCTOR CONICO-PLANETAR DIFERENȚIAL

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un reductor planetar conic, cu care este echipată o instalație de excavare, de haldat sau de stivuit, folosit în industria construcțiilor de mașini. Reductorul conform invenției este constituit dintr-o carcasă (21) autoportantă, prevăzută cu planuri de separare, în care se montează un lanț cinematic principal, compus dintr-un arbore (1) pinion conic, o roată (4) conică, un arbore (8) soare, niște sateliți (10), o carcasă (15) dințată interior, un arbore (11) cu pinion dințat, niște pinioane (17 și 19) dințate, o roată (18) dințată și o roată (20) dințată de ieșire, un mecanism auxiliar de antrenare, o instalație hidraulică de ungere și o instalație de monitorizare și supraveghere.

Revendicări: 6

Figuri: 9

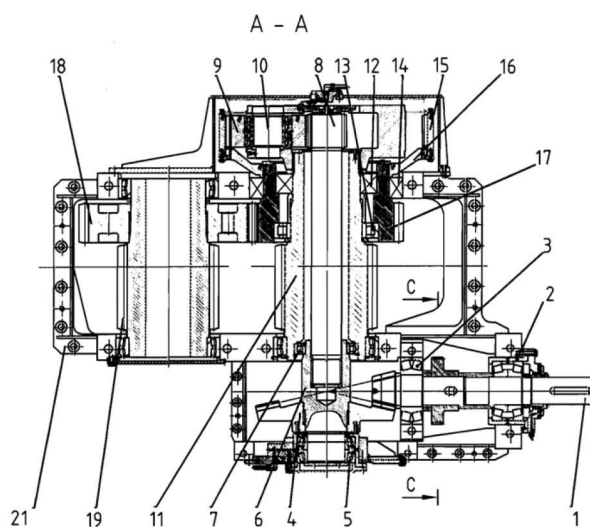


Fig. 3



DESCRIERE

**REDUCTOR CONIC PLANETAR CILINDRIC – DIFERENTIAL**

Cererea de invenție se refera la un reductor conic planetar cilindric – diferential prevazut cu reductor auxiliar, instalatie de ungere si instalatie de monitorizare a functionarii prin intermediul caruia se realizeaza raporturi de transmitere mari si foarte mari pentru diverse domenii din constructia de masini, instalatii de excavare, instalatii de haldat, instalatii de stivuit, instalatii de scos, etc.

Componenta structurala a reductorului conic planetar cilindric – diferential este :

**A . Lantul cinematic principal** cu raport de transmitere simbolizat  $i_{P1}$  compus din : treapta conica de intrare ( pinion si roata conica ), arbore port satelit, sateliti, coroana planetara ( cu dantura interioara ), angrenaj cilindric ( cu antrenarea de pe port – satelit ), roata cilindrica a treptei diferentiale, ce angreneaza cu roata de iesire. **Conform fig. 1, 2, 3, 4 si 5.**

Lantul cinematic principal cu raport de transmitere simbolizat  $i_{P2}$  compus din : treapta conica de intrare ( pinion si roata conica ), arbore port satelit, sateliti, coroana planetara ( cu dantura interioara ), angrenaj cilindric ( cu antrenarea de pe coroana planetara ) roata cilindrica a treptei diferentiale ce angreneaza cu roata de iesire printr-un angrenaj suplimentar cu roti cilindrice. **Conform fig. 1, 2, 3, 4 si 5.**

**B. Mecanism auxiliar de antrenare** necesar multiplicarii raportului de transmitere pentru efectuarea serviciilor de mentenanta la interventii si reparatii ale subansamblelor antrenate care se compune din : motor electric de antrenare, frana cu saboti si ridicator electrohidraulic, trei trepte cilindrice si o roata cilindrica baladoare care cupleaza sau decupleaza miscarea transmisiei auxiliare pe lantul cinematic principal. **Conform fig. 6.**

**C. Instalatie hidraulica de ungere** cu ulei sub presiune a rotilor dintate si lagarele aferente acestora comandata prin AUTOMAT PROGRAMABIL si instalatia de ungere cu vaselina pentru lagarele prevazute mansete de rotaie. **Conform fig.7 si 8.**

**D. Instalatia de monitorizare si supraveghere** a functionarii intregului ansamblu care urmareste urmatorii parametric in functionare : temperature ambientala ( corelata cu limitele termice admise ), senzori de temperature, senzori de curgere, rezistente de incalzire. **Conform figurii 9.**

**A. LANTUL CINEMATIC PRINCIPAL DE TRANSMITERE  $i_{P1}$  conform fig. 1, 2, 3, 4 si 5 :**

Lantul cinematic  $i_{P1}$  compus dintr-o treapta conica de intrare formata din pinionul conic 1 lagaruit prin doua lagare formate din rulmenti radiali axiali cu bile simbolizate 2 si 3, antreneaza o roata conica 4 sprijinita pe lagarul 5 . Butucul rotii conice 6 este cuplat cu roata conica 4 prin intermediu canelurii exterioare, respective butucul rotii conice 6 este prevazut si cu canelura interioara. Butucul rotii conice 6 este lagaruit prin inermediul unui lagar format dintr-un rulment radial cu role 7. De la butucul rotii conice 6 prin inermediul canelurii inerioare miscarea este

transmisa la arborele soare 8 componenta a treptei planetare. Din treapta planetara prin angrenajul arbore soare 8, sateliti 9 miscarea este transmisa prin intermediul port satelitului 10 la un arbore cu dantura exteriora 11 aferent treptei diferentiale  $i_{P1}$ , lagaruit prin intermediul lagarelor 12, 13, 14 prevazut cu o canelura exteriora care preia miscarea de la port satelitul 10. Arborele cu dantura exteriora 11 se cupleaza cu roata de iesire 20 realizandu-se un raport de transmitere al miscarii de la arborele de intrare al pinionului conic 1 la roata de iesire 20. Raportul de transmitere se calculeaza cu relatia :

$$i_{P1} = \frac{z_2}{z_1} \times \left( \frac{z_3}{z_4} + 1 \right) \times \frac{z_5}{z_6}$$

**LANTUL CINEMATIC PRINCIPAL DE TRANSMITERE  $i_{P2}$  conform fig. 1, 2, 3, 4 si 5 :**

Lantul cinematic  $i_{P2}$  compus dintr-o treapta conica de intrare formata din pinionul conic 1 lagaruit prin doua lagare formate din rulmenti radiali axiali cu bile simbolizate 2 si 3, antreneaza o roata conica 4 sprijinita pe lagarul 5. Butucul rotii conice 6 cuplat cu roata conica 4 prin canelura respective butucul rotii conice 6 este prevazut si cu canelura interioara. Butucul rotii conice 6 este lagaruit prin intermediul unui lagar format dintr-un rulment radial cu role 7. De la butucul rotii conice 6 prin intermediul canelurii interioare miscarea este transmisa la arborele soare 8 componenta a treptei planetare. Din treapta planetara prin angrenajul arbore soare 8, sateliti 9 miscarea este transmisa la coroana planetara cu dantura interioara 15 transmisa prin intermediul carcusei planetare 16 ce angreneaza cu butucul dintat 17 prin intermediul canelurii exteriere. Butucul dintat 17 angreneaza cu o roata dintata 18 ce antreneaza la randul ei al doilea arbore cu dantura exteriora 19 aferent treptei diferentiale 2. Realizandu-se un raport de transmitere al miscarii de la arborele de intrare al pinionului conic 1 la roata de iesire 20. Raportul de transmitere se calculeaza cu relatia :

$$i_{P2} = \frac{z_2}{z_1} \times \frac{z_3}{z_4} \times \frac{z_7}{z_8} \times \frac{z_5}{z_6}$$

Raportul total de transmitere al LANTULUI CINEMATIC PRINCIPAL este  $i_P = i_{P1} + i_{P2}$

**B. MECANISM AUXILIAR DE ANTRENARE conform fig. 2 si 6 – necesar serviciilor si activitatilor de mentenanta, realizeaza un raport de transmitere ( demultiplicare ) in vederea obtinerii turatiilor mici. Este alcatuit dintr-un tren de roti dintate : 1 arbore pinion, 2 roata baladoare actionata prin intermediul sistemului de cuplare – decuplare 8, pinion 3, roata dintata 4, roata dintata 5 montata pe arborele pinion al sistemului principal de actionare. Lagaruirea axelor component ale reductorului auxiliar se face prin intermediul rulmentilor cu bile 9 aferenti fiecarei trepte. Prin intermediul sistemului de cuplare – decuplare supravegheat electric se obtine turatia redusa. Raportul de transmitere al mecanismului de antrenare auxiliar se calculeaza cu relatia:**

$$j_A = \frac{z_{A2}}{z_{A1}} \times \frac{z_{A5}}{z_{A3}}$$

Raportul total de transmitere al reductorului in functionarea regimului de mentenanta este :

$$i_T = (i_{p1} + i_{p2}) \times i_A$$

- C. INSTALATIE HIDRAULICA DE UNGERE conform fig. 7 si 8 – realizeaza ungerea cu ulei sub presiune a elementelor cinematice component ale sistemului principal de actionare si auxiliar .** Sistemul de ungere este compus din : grup de pompare format din pompa cu roti dintate si motor electric de antrenare **1**, rezistente de incalzire **2**, termostate de min. si max. **3**, elemente de filtrare **4**, relee de curgere **5**, manometru **6**, sesizor de temperature min. – max. **7**, traseu ungere actionare principala **8**, traseu ungere actionare auxiliara **9**, traseu ungere circuit interior **10**, diuze **11**.
- D. INSTALATIA DE MONITORIZARE SI SUPRAVEGHERE conform fig. 9 – necesara monitorizarii in timp real a caracteristicilor termice, ungere si de turatie pentru o buna functionare a reductorului .** Caracteristicile care se vor monitoriza vor fi comparate cu nivelele critice impuse prin intermediul unui automat programabil. Componenta structural a sistemului este cuprinsa in **figura 9**.

*Guilherme*

## REVEDICARI

1. Reductorul planetar propus spre brevetare realizeaza urmatoorii parametrii cinematici si de greutate dupa cum urmeaza :
  - > Solicitarea de brevet a aparut ca o necesitate de inlocuire a transmisilor clasice cu transmisii cinematice moderne la echipamentele din domeniul constructiilor de masini;
  - > O greutate mai redusa cu aprox. 40% fata de solutia cinematica cunoscuta si compusa din lant cinematic treapta conica de intrare si angrenaje cilindrice;
  - > Se realizeaza rapoarte de transmitere mari cuprinse intre 150 + 225 ;
  - > Momentele rezultate au valori maxime de aprox. 1.200.000 Nm.
2. Reductorul planetar utilizat in constructia de masini cu destinatia echiparii instalatiilor de excavare, instalatiilor de haldat, instalatii de stivuit si instalatii de scos **este caracterizat prin aceea** ca compus dintr-o carcasa autoportanta conform fig. 1, 2 si 3 poz. 21, prevazuta cu plane de separate in care se monteaza un lant cinematic conform fig. 3 sectiunea A – A , respectiv fig. 4 sectiunea B – B compus din arbore pinion conic poz. 1, roata conica poz. 4, arbore soare poz. 8, sateliti poz. 10, carcasa dintata interior poz. 15, arbore cu pinion dintat poz. 11, pinion dintat poz. 17, roata dintata poz. 18, pinion dintat poz. 19 si roata dintata de iesire poz. 20 .
3. Transmisia diferentiala realizata conform fig. 2 si fig. 2a se realizeaza prin raportele de transmitere ale reductorului principal cu formulele :

$$i_{P1} = \frac{z_2}{z_1} \times \left( \frac{z_3}{z_4} + 1 \right) \times \frac{z_5}{z_6}$$

$$i_{P2} = \frac{z_2}{z_1} \times \frac{z_3}{z_4} \times \frac{z_7}{z_8} \times \frac{z_5}{z_6}$$

Realizandu-se un raport total de transmitere pentru lantul cinematic principal

$$i_P = i_{P1} + i_{P2}$$

4. Reductorul palnetar este prevazut cu un redactor auxiliar conform fig. 6 prin care turatia nominala a arborelui de iesire se demultiplica si este folosita pentru regimul de mentenanta la componentele antrenate .
5. Reductorului planetar este dotat cu un sistem de ungere conform fig. 7 si 8, care realizeaza incalzirea uleiului si lubrefierea componentelor cinematice in miscare de rotatie .
6. Monitorizarea functionarii in regim continuu este realizata cu componentele prevazute in fig. 9 care vor supraveghea : temperature in baia de ulei cu termostate de minim si maxim, incalzirea bii de ulei cu termorezistente la functionarea in regim termic -20°C la +5°C, manometru de presiune, filtru de presiune, sensor de proximitate inductiv, sensor de temperature si supraveghetor de curgere. Acesti parametri vor fi supravegheati si monitorizati in mod continuu cu datele limita din Automatul programabil.

*Alvares*

REDUCTOR CONIC PLANETAR CILINDRIC - DIFERENTIAL

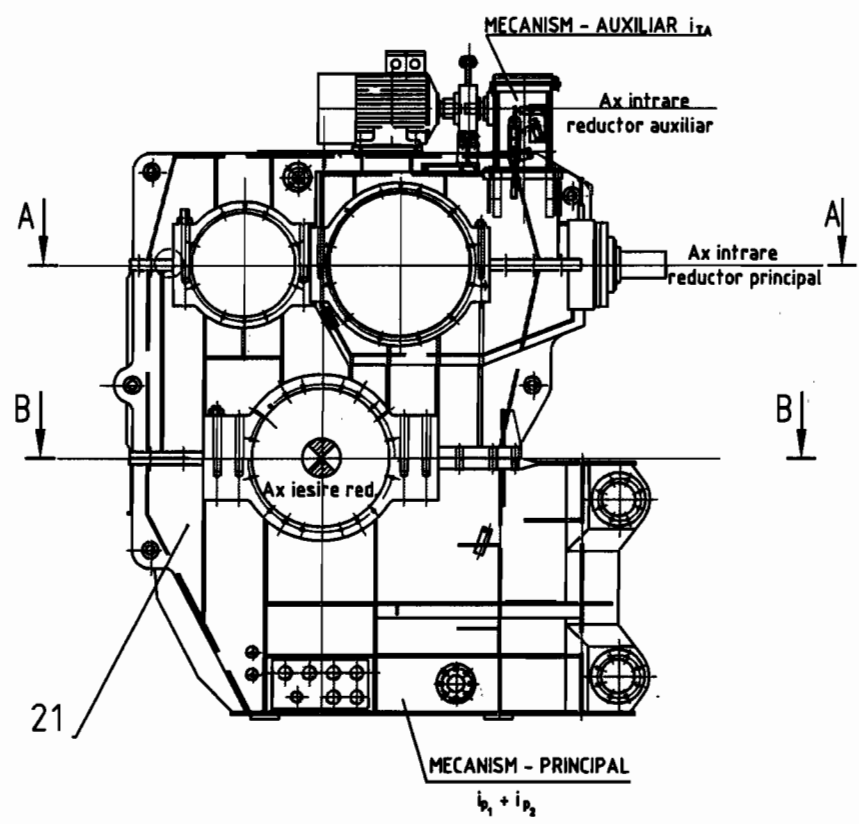


Figura 1

REDUCTOR CONIC PLANETAR CILINDRIC - DIFERENTIAL

SCHEMA CINEMATICA turatie, directie rotire

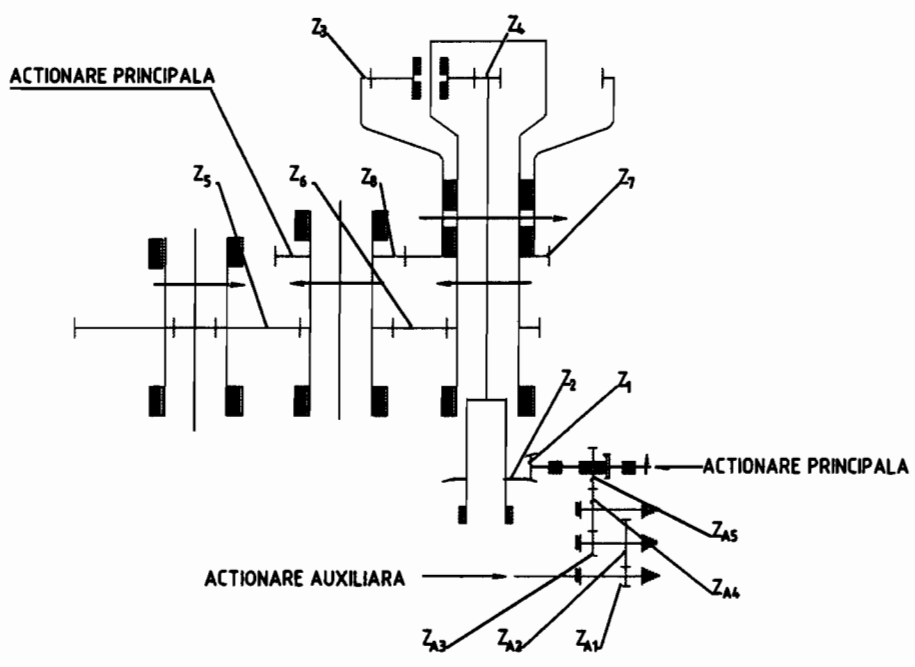


Figura 2

TREAPTA ANTRENARE

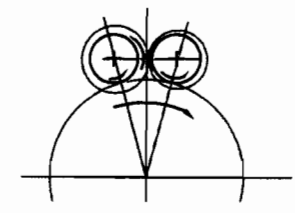


Figura 2 a

TREAPTA PLANETARA

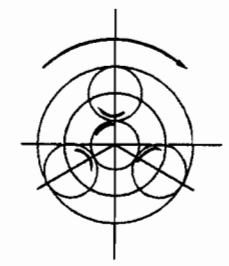


Figura 2 b

22

α 2014 - - 00741 -  
03-10-2014

REDUCTOR CONIC PLANETAR CILINDRIC - DIFERENTIAL

A - A

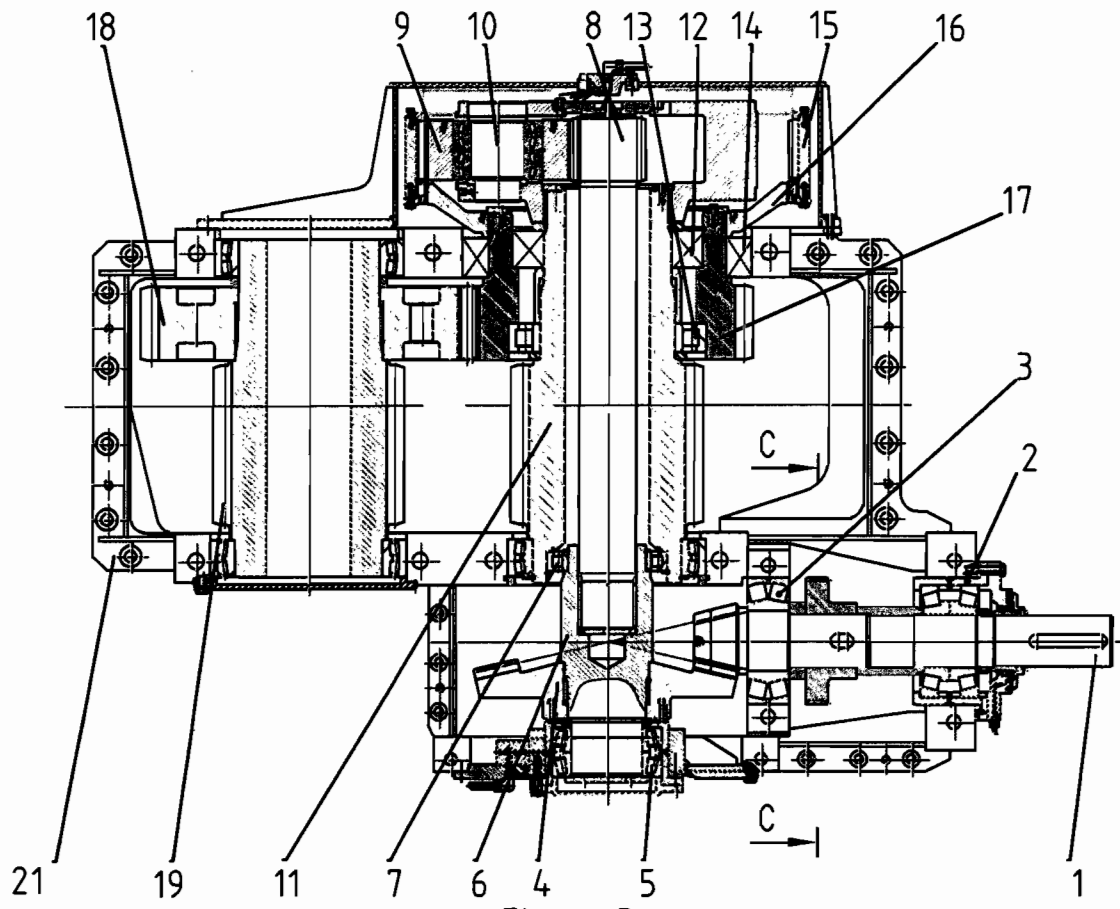


Figura 3

B - B

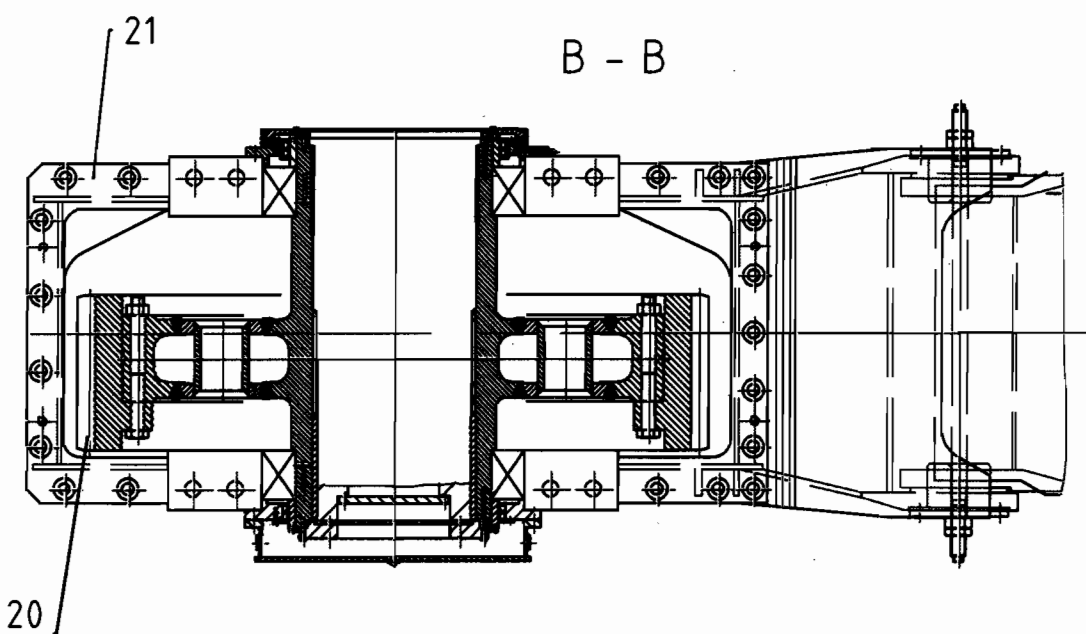


Figura 4

*Handwritten signature*

REDUCTOR CONIC PLANETAR CILINDRIC - DIFERENTIAL

DETALIU - ARBORE - IESIRE

21  
a 2014 - - 00741 -  
03-10-2014

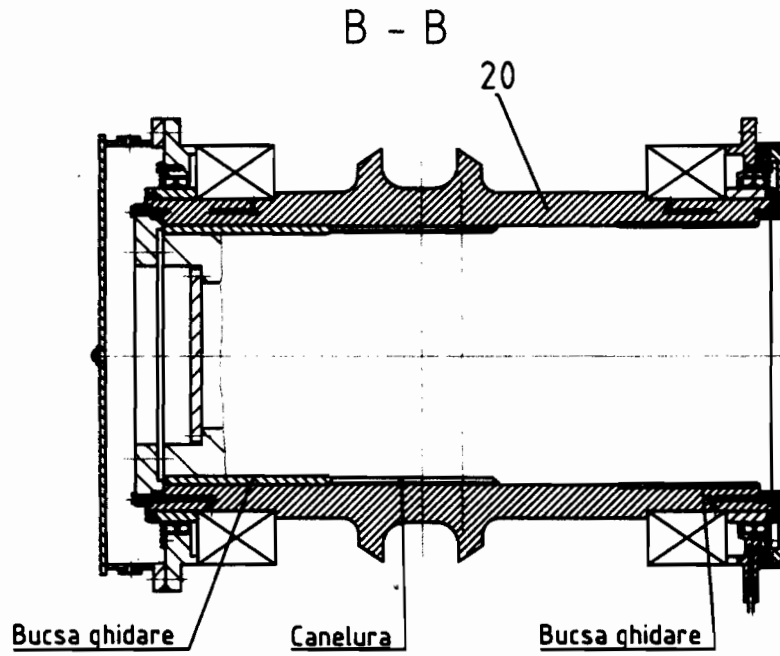


Figura 5

REDUCTOR CONIC PLANETAR CILINDRIC - DIFERENTIAL

REDUCTOR AUXILIAR

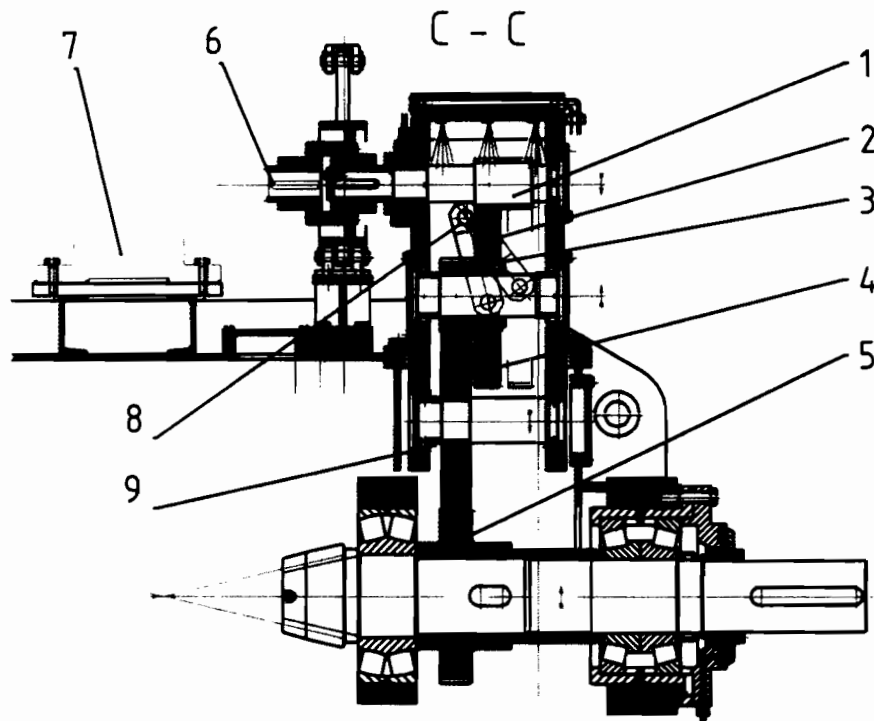


Figura 6

*Chelares*



REDUCTOR CONIC PLANETAR CILINDRIC - DIFERENTIAL  
SISTEM DE UNGERE

a2014--00741-  
03-10-2014

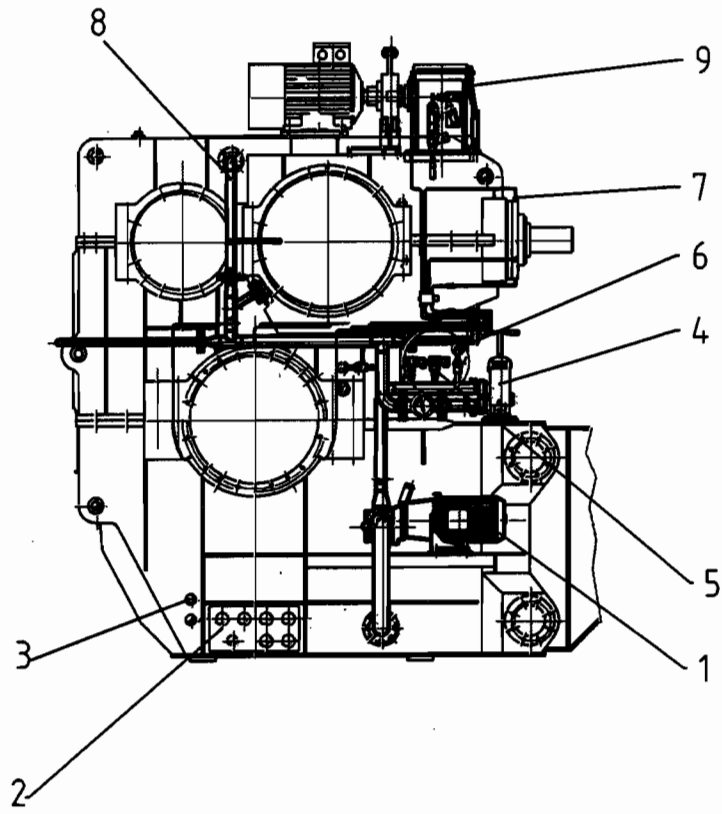


Figura 7

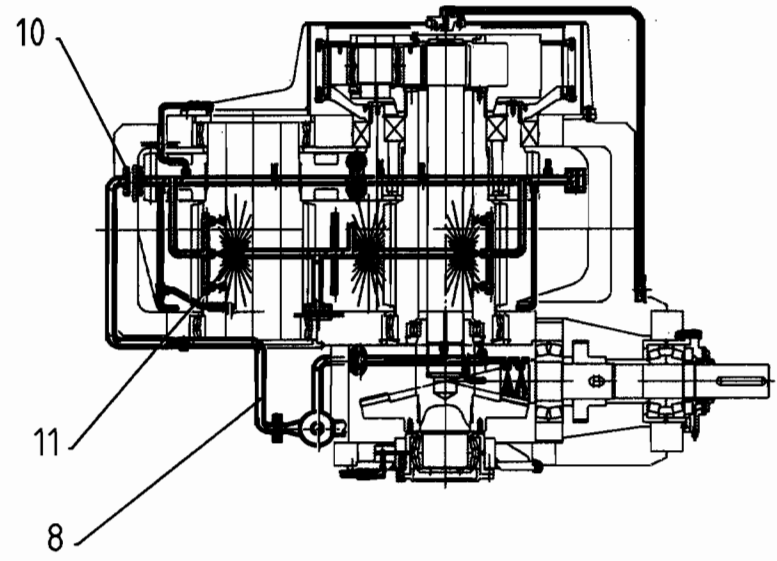
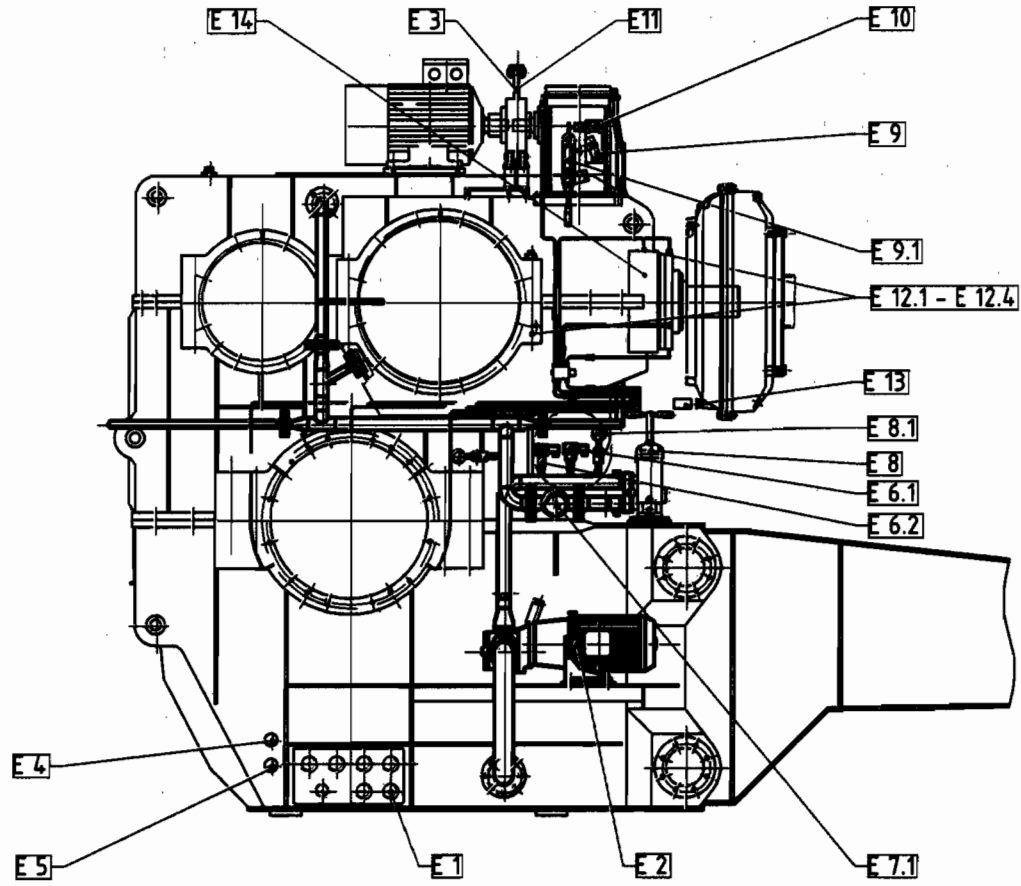


Figura 8

*Guerrero*

REDUCTOR CONIC PLANETAR CILINDRIC - DIFERENTIAL  
 DISPOZITIVE SI ELEMENTE DE SIGURANTA SI MONITORIZARE

2014--0074 4P-  
 03-10-2014



E 1 - termorezistenta	E9 - senzor de proximitate inductiv
E2 - pompa cu roti dintate - motor	E9.1 - senzor de proximitate inductiv
E3 - ridicador electrohidraulic	E10 - senzor de proximitate inductiv
E4 - termostat	E11 - intrerupator final frana
E5 - termostat	E12.1 - senzor de temperatura
E6.1 - intrerupator de presiune	E12.2 - senzor de temperatura
E6.2 - intrerupator de presiune	E12.3 - senzor de temperatura
E7.1 - supraveghetor de curgere	E12.4 - senzor de temperatura
E8 - filtru de presiune	E13 - turbocuplaj
E 8.1- manometru presiune ulei	E14 - supraveghetor curgere

Figura 9

*Chelares*