

(19)



(10)

LT 4264 B

(12)

PATENTO APRAŠYMAS

(11) Patento numeris: 4264

(51) Int. Cl.⁶: F04C 18/356

(21) Paraiškos numeris: 97-059

(22) Paraiškos padavimo data: 1997 04 01

(41) Paraiškos paskelbimo data: 1997 10 27

(45) Patento paskelbimo data: 1997 12 29

(72) Išradėjas:

Vytautas Dagilis, LT
Algimantas Balčius, LT

(73) Patento savininkas:

Kauno technologijos universitetas, K. Donelaičio g. 73, 3006 Kaunas, LT

(74) Patentinis patikėtinis:

Aurelija Šidlauskienė, 25, K. Būgos g. 29-1, 3000 Kaunas, LT

(54) Pavadinimas:

Sandarus rotorinis šaldymo kompresorius

(57) Referatas:

Išradimas priklauso kompresorinės technikos sričiai, susijusiai su šaldymo technika.

Sandarus rotorinis šaldymo kompresorius susideda iš rotoriaus (1), alkūninio veleno (2), cilindro (3), mentės (5), slankiojančios cilindro išpjovoje (6), spyruoklės (7), prispaudžiančios mentę prie rotoriaus, slydimo elemento (9), įstatyto į išpjovą mentės gale ir galinčio pasisukti apie savo ašį, viršutinio ir apatinio dangtelių su slydimo guoliais, elektros variklio. Kompresoriaus rotorius ir alkūninis velenas yra viena detalė arba rotorius ekscentriškai nejudamai užtvirtintas ant veleno, o slydimo elemento darbinio cilindrinio paviršiaus spindulys R_1 visada didesnis už rotoriaus spindulį R_2 , ir esant $R_2=0,02-0,05$ m, lygus:

$$R_1 = R_2 + \Delta R,$$

$$\text{kur } \Delta R = 3,333 \cdot R_2^3 + 4,7057 \cdot R_2^2 + 0,2782 \cdot R_2 - 481,43 \cdot I R_2^2 + 6162,5 \cdot I^2 R_2 - 86,06 \cdot I R_2 - 17833,33 \cdot I^3 + 286,875 \cdot I^2 - 1,251 \cdot I + 0,001202;$$

$$I = 0,2 R_2 + 0,002,$$

čia R_1 - slydimo elemento darbinio paviršiaus spindulys, m;

R_2 - rotoriaus spindulys, m;

I - slydimo elemento darbinio paviršiaus lanko ilgis, m.

Išradimas skiriamas kompresorinės technikos sričiai, susijusiai su šaldymo technika, pavyzdžiui, su buitinais šaldytuvais.

Žinomas rotacinis mentinis kompresorius [žiūr. Japonijos paraišką Nr. 6480787 TPK F 04 C 18/356, 1989 m.], kuris susideda iš rotoriaus, alkūninio veleno, cilindro, mentės, spyruoklės. Jo mentės galas yra apskritimo lanko formos, sutampančios su išoriniu rotoriaus paviršiumi. Šiuo atveju kontaktas visu paviršiumi gaunamas tikrai vienoje rotoriaus padėtyje, kai alkūninio veleno ekscentriko ašis sutampa su mentės ašimi. Todėl pratekėjimai tarp mentės ir rotoriaus sumažėja neženkiai. Be to padidėja nuostoliai dėl trinties.

Žinomas rotorinis kompresorius su apriedančiu rotoriumi [žiūr. VFR paraišką Nr. 3611395 TPK F 04 C 18/356, 1987 m.], kuris susideda iš rotoriaus, alkūninio veleno, cilindro, mentės, slankiojančios cilindro išpjovoje, spyruoklės, prispaudžiančios mentę prie rotoriaus, slydimo elemento, įstatyto į išpjovą mentės gale ir galinčio pasisukti apie savo ašį, viršutinio ir apatinio dangtelių su slydimo guoliais, elektros variklio. Sandarinimas tarp mentės ir rotoriaus gaunamas tam tikru paviršiaus plotu, tačiau slydimo elemento konfigūracija gana sudėtinga, visiškai neapibrėžta darbinio paviršiaus geometrija. Todėl nėra garantijų, kad susidarys sandarinanti tepalo plėvelė. Sumažėjus tūriniais nuostoliams, padidės nuostoliai dėl trinties, todėl bendras kompresoriaus n.v.k. (šaldymo koeficientas) ženkliai nepasikeis.

Išradimo tikslas - sandaraus rotorinio šaldymo kompresoriaus šaldymo koeficiento padidinimas, sumažinant tūrinius nuostolius dėl pratekėjimų tarp rotoriaus ir mentės, atskiriančios įsiurbimo ertmę nuo suslėgimo ertmės.

Sandarus rotorinis šaldymo kompresorius susideda iš rotoriaus, alkūninio veleno, cilindro, mentės, slankiojančios cilindro išpjovoje, spyruoklės, prispaudžiančios mentę prie rotoriaus, slydimo elemento, įstatyto į išpjovą mentės gale ir galinčio pasisukti apie savo ašį, viršutinio ir apatinio dangtelių su slydimo guoliais, elektros variklio. Kompresoriaus rotorius ir alkūninis velenas yra viena detalė arba rotorius

ekscentriškai nejudamai užtvirtintas ant veleno, o slydimo elemento darbinio cilindrinio paviršiaus spindulys R_1 visada didesnis už rotoriaus spindulį R_2 , ir esant $R_2=0.02-0.05$ m, lygus:

$$R_1 = R_2 + \Delta R,$$

kur

$$\Delta R = 3.333 \cdot R_2^3 + 4.7057 \cdot R_2^2 + 0.2782 \cdot R_2 - 481.43 \cdot l R_2^2 + 6162.5 \cdot l^2 R_2 - \\ - 86.06 \cdot l R_2 - 17833.33 \cdot l^3 + 286.875 \cdot l^2 - 1.251 \cdot l + 0.001202;$$

$$l = 0.2 R_2 + 0.002,$$

čia R_1 - slydimo elemento darbinio paviršiaus spindulys, m;

R_2 - rotoriaus spindulys, m;

l - slydimo elemento darbinio paviršiaus lanko ilgis, m.

To dėka tarp rotoriaus ir slydimo elemento kompresoriaus darbo metu gaunamas hidrodinaminis sandarinimas. Ženkliai sumažėja pratekėjimai tarp šių slydimo paviršių, todėl sumažėja ir tūriniai nuostoliai. Kita vertus, nuostoliai dėl trinties, esant hidrodinaminiam tepimui, taip pat sumažėja. Todėl šaldymo koeficientas ženkliai padidėja, t.y. sunaudoję tą patį kiekį elektros energijos, gausime didesnę šalčio kiekį.

Išradimo esmę paaiškina fig.1 ir fig.2.

Fig.1 parodyta sandaraus rotorinio šaldymo kompresoriaus konstrukcija. Patalpintas gaubte kompresorius susideda iš rotoriaus 1, veleno 2, cilindro 3, įsiurbimo angos 4, mentės 5, išpjovos cilindre 6, spyruoklės 7, išmetimo angos 8, slydimo elemento 9. Kompresoriaus įsiurbimo ir išmetimo ertmės riboja rotorius 1, cilindras 2 ir mentė 5. Iš viršaus ir apačios uždedami dangteliai su slydimo guoliais (fig. neparodyta).

Sandarus rotorinis šaldymo kompresorius dirba taip. Elektros variklis (fig. neparodyta) suka veleną prieš laikrodžio rodyklę. Šaldymo agento garai įsiurbiami pro angą 4, išmetami pro angą 8. Mentė 5, atskirianti įsiurbimo pusę nuo suslėgimo pusės, slankioja cilindro 3 išpjovoje 6. Prie rotoriaus ją prispaudžia spyruoklė 7. Jos

gale padaryta nepilno apskritimo formos išpjova, į kurią įstatomas slydimo elementas 9, galintis laisvai pasisukti apie savo ašį.

Kadangi rotorius nesisuka alkūninio veleno atžvilgiu, o elemento darbinio paviršiaus, kontaktuojančio su rotoriumi, spindulys R_1 didesnis už rotoriaus spindulį R_2 (fig.2), tai tarp slydimo paviršių gaunamas hidrodinaminis tepimas. Tepalo plėvelė sandarina tarpelį tarp rotoriaus ir slydimo elemento tam tikru plotu. Be to tepalo plėvelės keliamoji geba neleidžia susidaryti metaliniam kontaktui kompresoriaus darbo metu, todėl sumažėja nuostoliai dėl trinties.

Slydimo elemento 9 darbinio paviršiaus spindulys R_1 yra optimalus, kai tarp rotoriaus ir slydimo elemento susidariusios tepalo plėvelės keliamoji geba yra maksimali. Jos dydį labiausiai įtakoja rotoriaus spindulio R_2 dydis bei slydimo elemento darbinio paviršiaus lanko l ilgis. Tepalo plėvelės keliamoji geba apskaičiuojama skaitmeninio integravimo metodu integruojant slėgio pasiskirstymo po slydimo elementu funkciją, kuri yra Reinoldso lygties sprendinys.

Apskaičiavus šias reikšmes, kai $R_2=0.02-0.05$ m, gauta statistinė priklausomybė tarp R_1 ir R_2 bei l , kuri ir pateikta aukščiau. R_2 ribos parinktos pagal gaminamų rotorinių kompresorių našumų diapazoną.

Išradimo apibrėžtis

Sandarus rotorinis šaldymo kompresorius, susidedantis iš rotoriaus, alkūninio veleno, cilindro, mentės, slankiojančios cilindro išpjovoje, spyruoklės, prispaudžiančios mentę prie rotoriaus, slydimo elemento, įstatyto į išpjovą mentės gale ir galinčio pasisukti apie savo ašį, viršutinio ir apatinio dangtelių su slydimo guoliais, elektros variklio, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad rotorius ir alkūninis velenas yra viena detalė arba rotorius ekscentriškai nejudamai užtvirtintas ant veleno, o slydimo elemento darbinio cilindrinio paviršiaus spindulys R_1 visada didesnis už rotoriaus spindulį R_2 , ir esant $R_2=0.02-0.05$ m, lygus:

$$R_1 = R_2 + \Delta R,$$

kur

$$\Delta R = 3.333 \cdot R_2^3 + 4.7057 \cdot R_2^2 + 0.2782 \cdot R_2 - 481.43 \cdot l R_2^2 + 6162.5 \cdot l^2 R_2 - \\ - 86.06 \cdot l R_2 - 17833.33 \cdot l^3 + 286.875 \cdot l^2 - 1.251 \cdot l + 0.001202;$$

$$l = 0.2 R_2 + 0.002,$$

čia R_1 - slydimo elemento darbinio paviršiaus spindulys, m;

R_2 - rotoriaus spindulys, m;

l - slydimo elemento darbinio paviršiaus lanko ilgis, m.

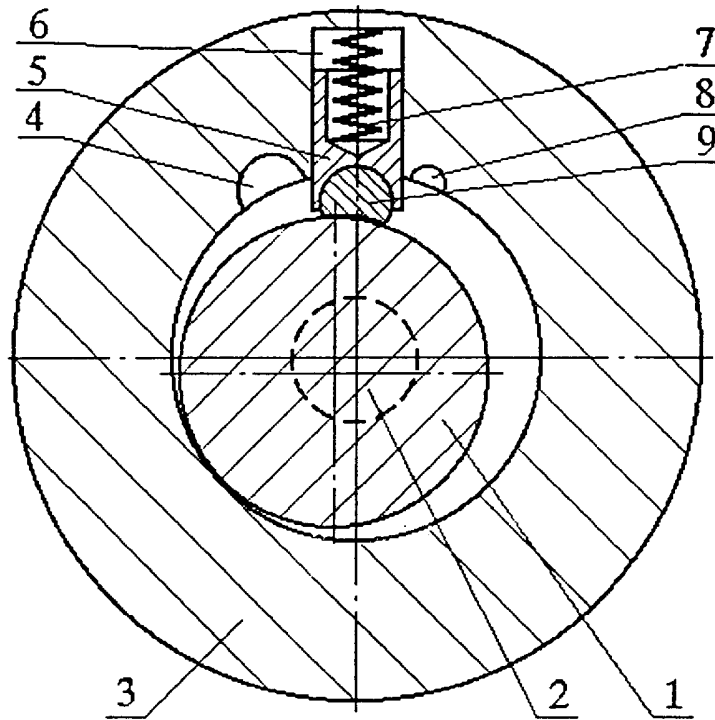


Fig. 1

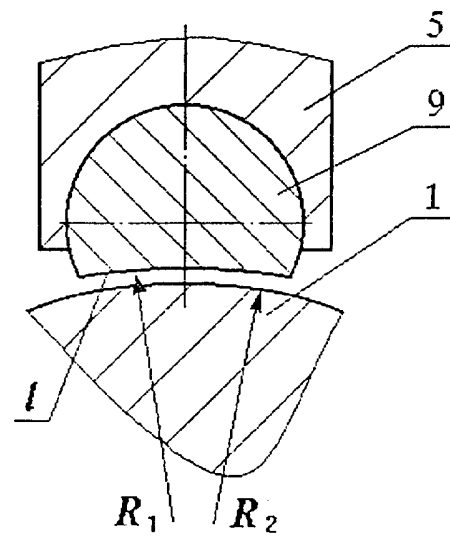


Fig. 2