



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

264 981

(11) (B1)

(13)

(51) Int. Cl.⁴

F 25 B 31/02

(22) Prihlášené 23 12 87

(21) PV 9725-87.U

(40) Zverejnené 15 12 88

(45) Vydané 15 12 89

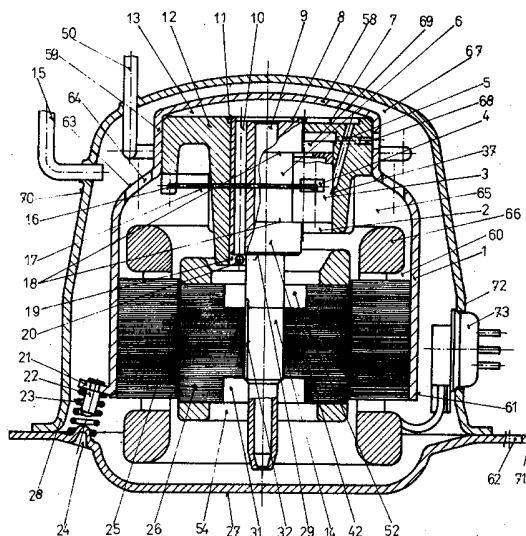
(75)

Autor vynálezu

ČANI PETER, ZLATÉ MORAVCE, KŇAŽICKÝ VLADIMÍR ing., BELADICE

(54) Hermeticky utesnený rotačný kompresor

(57) Rotačný kompresor má v telese valca vytvorený kompresný valec, do ktorého je klízne v osi uložený hriadel. Hriadel obsahuje vyosene usporiadaný piest valcového tvaru, pevne spojený o vnútorné čelné plochy hriadela. Piest vytvára valcovou plochou plošný kontakt o stenu kompresného valca. Súbežne s osou cez stenu kompresného valca je vytvorená diera, do ktorej je klízne uložená lopatka mesiakovitého tvaru. Lopatka je trvale otočne pritlačovaná medzi vnútorné čelné plochy hriadela na obvodovú stenu piesta pružinou. Plošný kontakt piesta o stenu kompresného valca tvorí spolu s olejom tesniacu hranicu medzi radiálne sa zmenšujúcim objemom kompresnej komory smerom k lopatke a radiálne sa zväčšujúcim objemom nasávacej komory. Táto plošná tesniaca hranica nie je obrusovaná trvale pritlačovanou lopatkou.



obr. 1

Vynález sa týka hermeticky utesneného rotačného kompresora, hlavne usporiadania častí súvisiacich s rozdelením kompresného valca na kompresnú a nasávaciu komoru lopatkou mesiacovitého tvaru, otočne pritlačovanú k obvodu piesta pevne spojeného s hriadeľom a mazania klzných plôch cez otvory na stene nasávacej komory, do častí kompresného valca na otočne uložený hriadeľ.

Známy hermeticky utesnený rotačný kompresor má protilahlé, čelné konce kompresného valca uzatvorené plochými doskami. V týchto doskách je v osi valca otočne uložený hriadeľ. Medzi doskami vo valci je hriadeľ opatrený vystredenou kruhovou vačkou, na ktorej je otočne nasunutý piest. Piest vytvára povrchom vonkajšej obvodovej steny priamkový kontakt o vnútornú stenu valca. Na stene valca je vytvorená drážka vystupujúca radiálne z valca, do ktorej je klzne uložená lopatka, trvale pritlačovaná k povrchu obvodovej steny piesta pružinou. Keď je kompresor v činnosti, priamkový kontakt piesta o valec spolu s olejom vytvárajú tesniacu hranicu medzi radiálne sa zmenšujúcim objemom kompresnej komory smerom k trvale pritlačovanej lopatke o piest a radiálne sa zväčšujúcim objemom nasávacej komory. Tesnosť tohoto priamkového kontaktu a kompresnej komory závisí od vôle medzi povrchom na vonkajšom obvode piesta a stenou valca. Optimálna vôľa je určená stupňom lícovania. Nevýhodou je obrusovanie povrchu piesta po celom obvode trvale pritlačovanou lopatkou, ktoré spôsobuje úbytok z povrchu piesta a zväčšuje tesniacu vôľu medzi piestom a valcom a znižuje tesnosť medzi kompresnou a nasávacou komorou. Ďalšou nevýhodou uvedeného usporiadania je, že tesniaca vôľa medzi povrchom vonkajšej obvodovej steny piesta a stenou valca závisí od súčtu niekoľkých pevne neviazaných rozmerov, vychádzajúcich od osi hriadeľa po stenu valca vzájomne uložených častí kompresora. Túto tesniacu vôľu je možné dosiahnuť iba extrémne presnou výrobou dielčích častí kompresora, alebo ich triedením do skupín podľa odchýlky od požadovaného rozmeru. U známych hermeticky utesnených rotačných kompresorov, najmä kompresorov chladiacových ostáva problém mazania priamou dopravou oleja na tesniace a klzné plochy do kompresnej a nasávacej komory valca. Mazanie klzných a tesniacich plôch je iba olejom rozptýleným v chladiace. Takéto mazanie spôsobuje vynášenie oleja do chladiaceho okruhu a znižuje účinnosť kompresoru.

Uvedené nedostatky do značnej miery odstraňuje hermeticky utesnený rotačný kompresor podľa vynálezu, ktorého podstatou je, že v telese kompresora je vytvorený kompresný valec, do ktorého je klzne v osi uložený hriadeľ, obsahujúci vystredene usporiadaný piest valcového tvaru. Tento piest je pevne spojený o vnútorné čelné plochy hriadeľa a vytvára svojou valcovou plochou plošný kontakt o stenu kompresného valca. Súbežne s ňou cez stenu kompresného valca je v telese kompresora vytvorená diera, do ktorej je klzne uložená lopatka mesiacovitého tvaru. Lopatka je trvale otočne pritlačovaná medzi vnútorné čelné plochy hriadeľa na obvodovú stenu piesta pružinou. Plošný kontakt piesta o stenu kompresného valca tvorí spolu s olejom tesniacu hranicu medzi radiálne sa zmenšujúcim objemom kompresnej komory smerom k lopatke mesiacovitého tvaru a radiálne sa zväčšujúcim objemom nasávacej komory. Na stene kompresného valca je vytvorený otvor, vyúsťujúci von z kompresného valca smerom do ventilovej hlavy, na ktorej sú vytvorené komory, ktorých objem sa postupne smerom do výtláčnej rúrky znižuje. Takéto usporiadanie ventilovej hlavy vyrovnáva hladinu pulzujúceho tlaku do výtláčnej rúrky a znižuje rezonancie hermeticky utesneného rotačného kompresora. Tento otvor na kompresnom valci má menší priemer, ako je dĺžka oblúka valcovej plochy piesta, vytvárajúcej plošný kontakt o stenu kompresného valca, ktorým tento menší otvor po ukončení kompresie na určitú dobu prekryje. Na telese lopatky mesiacovitého tvaru je zo strany jej vnútorného oblúka vytvorená komora, ktorá vyúsťuje aspoň cez jednu čelnú stenu. Táto komora vyúsťuje zo strany vnútorného oblúka lopatky nasávacej komory kompresného valca a cez čelnú stenu vyúsťuje do priestoru hermeticky utesneného púzdra otvorom na telese kompresora. Hriadeľ a lopatka mesiacovitého tvaru tvoria spolu s rotorom elektrického motora kompaktný celok, ktorý je otočne a axiálne posuvne uložený do kompresného valca a diery v telese kompresora na dosadaciu plochu. Kompresný valec je v hornej časti rozšírený a otvory ústiace do kompresného valca na hriadeľ sú v telese kompresora spojené otvorom, ktorý vyúsťuje do tejto rozšírenej časti kompresného valca. Od rozšírenej časti kompresného valca je v telese kompresora vytvorená drážka do otvoru vyúsťujúceho na obvodovú stenu

lopatky mesiakovitého tvaru. Otvory a drážka vyúsťujúce na hriadeľ a na stenu lopatky umožňujú priamy prívod oleja na kĺzné plochy kompresora. Olej do rozšírenej časti valca dopravuje vývod oleja na čelnej ploche hriadeľa miskovitého tvaru. Na dosadaciú plochu kompaktného celku hriadeľa, obsahujúceho piest a lopatky a rotora elektrického motora je olej privedený otvormi, ktoré prechádzajú pozdĺž osi hriadeľa cez teleso piesta na spodné čelo hriadeľa. Teleso kompresora je pevne uložené do zúženej časti púzdra a vytvára spolu s čelnou stenou púzdra komoru, do ktorej vyúsťuje prívod oleja. Táto komora vytvára clonu proti intenzívnemu prenikaniu rozptýleného oleja od prívodu oleja na čelnej ploche hriadeľa do priestoru hermeticky utesneného púzdra v ktorom je vývod nasávacieho otvoru vedený cez teleso kompresora do komory na lopatke a do nasávacej komory kompresného valca. Do rozšírenej časti tohoto púzdra je pevne uložený statorový zväzok elektrického motora, pričom púzdre má cez stenu vytvorených niekoľko otvorov z priestoru horného čela vinutia elektrického motora do priestoru hermeticky utesneného púzdra. Tieto otvory umožňujú ochladzovanie horného čela vinutia elektrického motora. Púzdre nesúce elektrický motor a kompresor má na spodnej časti vytvorené výstupky, ktoré sú opatrené sedlami nosných pružín uložených do sediel na olejovej vani hermeticky utesneného púzdra kompresora. Na leme olejovej vani sú vytvorené otvory pre uloženie tlmiacich podložiek.

Hlavné výhody hermeticky utesneného rotačného kompresora podľa vynálezu spočívajú v tom, že plošný tesniaci kontakt piesta o stenu kompresného valca vytvára spolu s olejom plošnú tesniacu hranicu medzi kompresnou a nasávaciou komorou. Vnútrotný oblúk lopatky mesiakovitého tvaru, trvale pritlačovanej k povrchu piesta má menší polomer ako je polomer oblúka na pieste, tvoriaceho plošný kontakt o kompresný valec. Výhodou je, že tento oblúk na pieste nie je odieraný trvale pritlačovanou lopatkou, neuberá z jeho povrchu a tesniaca schopnosť plošného tesniaceho kontaktu piesta o kompresný valec sa životnosťou nemení. Usporiadanie piesta pevne spojeného s hriadeľom, ktorý je uložený do kompresného valca umožňuje mazanie kĺzných plôch priamym prívodom oleja cez otvory v telese kompresora na povrch hriadeľa a na stenu lopatky mesiakovitého tvaru v priestore nasávacej komory kompresného valca. Značnou výhodou hriadeľa obsahujúceho vyosene usporiadaný piest, ktorý je pevne spojený medzi vnútorné čelné plochy tohoto hriadeľa je, že valcová plocha na obvode piesta, ktorá vytvára plošný kontakt o stenu kompresného valca je vytvorená spoločne s ložnou časťou hriadeľa. Tesniaca vôľa medzi touto plochou na obvode piesta a stenou kompresného valca je vytvorená bežnou technológiou lícovania hriadeľa a diery.

Na pripojených výkresoch je na obr. 1 znázornený hermeticky utesnený rotačný kompresor v pozdĺžnom reze. Na obr. 2 je v priečnom reze znázornený kompresný valec rozdelený na kompresnú a nasávaciu komoru tesniacou plochou na obvode piesta a trvale otočne pritlačovanou lopatkou mesiakovitého tvaru k povrchu piesta pružinou. Dve polohy piesta (obr. 2A-2B) znázorňujú postupnosť činnosti kompresora s vyznačením smeru otáčania hriadeľa šípkou. Na obr. 3 je kvôli prehľadnosti zjednodušený pohľad na kompresor v pozdĺžnom reze cez ventilovú hlavu, kde je znázornený prívod oleja na kĺzné plochy.

V telese 12 kompresora (obr. 1 a 2) je vytvorený kompresný valec 19, do ktorého je kĺzne uložený hriadeľ 42, obsahujúci vyosene usporiadaný piest 6 valcového tvaru. Piest 6 je pevne spojený s vnútornými čelnými plochami 18 tohoto hriadeľa 42 a vytvára svojou valcovou plochou 33 na obvodovej stene 40 plošný kontakt o stenu 39 kompresného valca 19. Súbežne s osou cez stenu 39 kompresného valca 19 je v telese 12 kompresora vytvorená diera 2, do ktorej je kĺzne uložená lopatka 3 mesiakovitého tvaru, trvale otočne pritlačovaná o stenu 40 piesta 6 pružinou 17. Lopatka 3 má na obvodovej stene 37 usporiadané lôžko 4 pružiny 17, ktorej druhý koniec 16 je podopretý na telese 12 kompresora. Pružina 17 prechádza (obr. 3) do lôžka 4 cez otvor 43. Zo strany vnútorného oblúka 34 (obr. 2) je v telese lopatky 3 vytvorená komora 35 vyúsťujúca cez čelnú stenu 44 otvorom 36. Vnútrotný oblúk 34 lopatky 3 má polomer R3 menší ako je polomer R1a hriadeľa 42 a polomer R2 piesta 6 je menší ako je polomer R3 tohoto vnútorného oblúka 34 lopatky 3. Vzdialenosť 41 od osi hriadeľa 42 po os lopatky 3 je väčšia ako je polomer R1a hriadeľa. Valcová plocha 33 piesta 6 má oblúk 30 o polomere R1 zhodný s polomerom R1a hriadeľa 42. Na obvodovej stene 39

kompresného valca 19 je vytvorený otvor 38 vyúsťujúci von z kompresného valca 19. Priemer 56 tohoto otvoru 38 je menší, nanajvýš rovný dĺžke oblúka 30 valcovej plochy 33 na obvodovej stene 40 piesta 6. Kompresný valec 19 je v hornej časti 11 (obr. 1 a 3) rozšírený, otvory 49 ústia do kompresného valca 19 a sú v telese 12 kompresora spojené otvorom 48, ktorý prechádza do tejto rozšírenej časti 11. Vzdialenosť 52 otvorov 49 je väčšia ako je výška 51 piesta 6. Od rozšírenej časti 11 kompresného valca 19 je vytvorená drážka 7 do otvoru 5. Horná čelná plocha 8 (obr. 1 a 2) hriadeľa 42 je miskovitého tvaru, na tejto ploche je vytvorených niekoľko otvorov 10 prechádzajúcich pozdĺž osi hriadeľa 42 cez teleso piesta 6 na spodné čelo 29 hriadeľa 42, ktorý je uložený na dosadacej ploche 20. Na ploche 8 hriadeľa 42 je vytvorený vývod 9 oleja. Hriadeľ 42 je pevne spojený s rotorom 54 elektrického motora. Nad rotorovým zväzkom 26 vyúsťuje z priestoru 52 do priestoru 31 drážka 32, ktorá je vytvorená na povrchu 14 hriadeľa 42. Na vonkajšej stene 55 telesa 12 kompresora je upevnená ventilová hlava 45, ktorá obsahuje komory 46 pospájané otvormi 47 a rúrkou 50. Teleso 12 kompresora je pevne uložené (obr. 1) do zúženej časti 59 púzdra 1 a vytvára spolu s čelnou stenou 58 púzdra 1 komoru 13. Do rozšírenej časti 60 púzdra 1 je pevne uložený statorový zväzok 25 elektrického motora. Na púzdre 1 sú cez stenu 63 vytvorené otvory 64 z priestoru 55 horného čela 66 vinutia do priestoru 67 hermeticky utesneného púzdra 70. Cez jeden z týchto otvorov 64 je vyvedená rúrka 50 smerom cez púzdro 28 von z hermeticky utesneného púzdra 70. Spodná časť 61 púzdra 1 je opatrená výstupkami 21, na týchto výstupkoch 21 sú vytvorené sedlá 22 pružín 23, ktoré sú uložené do sediel 24 na olejovej vani 27. V telese 12 kompresora je vytvorený otvor 68 vyúsťujúci z priestoru 69 diery 2 cez stenu 63 púzdra 1 do priestoru 67 hermeticky utesneného púzdra 70. Na púzdre 28 je usporiadaná rúrka 15 vyúsťujúca z tohoto púzdra 67 von z hermeticky utesneného púzdra 70. Púzdro 28 je v rozšírenej časti 72 osadené elektrickou svorkovnicou 73, toto púzdro je hermeticky spojené s olejovou vaňou 27. Na rozšírenej časti lemu 71 tejto olejovej vany 27 sú vytvorené otvory 52 pre uloženie tlmiacich podložiek.

Keď je elektrický motor v činnosti, hriadeľ 42 sa pootočí vo smere vyznačenom na obr. 2, spolu s hriadeľom 42 sa otáča piest 6, ktorý zaujíma postupné polohy znázornené na obr. 2(A) a 2(B). V tejto dobe sa objem nasávacej komory 57 postupne zväčšuje a naopak objem kompresnej komory 74 sa postupne znižuje smerom na stenu 37 lopatky 3 mesiacovitého tvaru. V dôsledku toho je pri otáčaní hriadeľa plynné chladivo v kompresnej komore 74 stlačované. Ak tento tlak v kompresnej komore 74 priestúpi tlak nastavený ventilom 75, chladivo vyteká pod nadmerným tlakom cez otvor 38 do komôr 46 ventilovej hlavy 45 a potom ďalej cez rúrku 50 von z hermeticky utesneného púzdra 70 kompresora. Lopatka 3 mesiacovitého tvaru je pohybom piesta 6 natáčaná proti tlaku pružiny 17. Jeden koniec 77 lopatky 3 je piestom 6 postupne vytlačovaný spomedzi čelných plôch 18 hriadeľa 42 a naopak druhý koniec 76 lopatky 3 je postupne otočne zasúvaný medzi čelné plochy 18 hriadeľa 42. Mazací olej je vo vnútornom priestore olejovej vany 27 a v hriadeľi 42. Hriadeľ 42 je usporiadaný pre čerpanie oleja cez vývod 9 do komory 13 na teleso 12 kompresora. V telese 12 kompresora je cez otvory 10 a 11 a drážku 7 olej rozdeľovaný na časti kompresora, ktoré je potrebné mazať.

Hermeticky utesnený rotačný kompresor podľa tohoto vynálezu obsahuje časti prevažne kruhového prierezu, čo je obzvlášť výhodné pri hromadnej výrobe, hlavne hermeticky utesnených rotačných chladivových kompresorov.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

1. Hermeticky utesnený rotačný kompresor podľa vynálezu vyznačený tým, že v telese (12) kompresora je vytvorený kompresný valec (19), do ktorého je klízne v osi uložený hriadeľ (42), obsahujúci vyosene usporiadaný piest (6) valcového tvaru, pevne spojený o vnútorné čelné plochy (18) hriadeľa (42), pričom piest (6) vytvára valcovou plochou (33) plošný kontakt o stenu (39) kompresného valca (19) a že v telese (12) kompresora je súbežne s osou cez stenu (39) kompresného valca (19) vytvorená diera (2), do ktorej je klízne uložená lopatka (3) mesiacovitého tvaru, trvale otočne pritlačovaná medzi vnútorné čelné plochy (18) hriadeľa (42) na obvodovú stenu (40) piesta (6) pružinou (17).

2. Hermeticky utesnený rotačný kompresor podľa bodu 1 vyznačený tým, že na obvodovej stene (40) piesta (6) je vytvorená valcová plocha (33), ktorej oblúk (30) má polomer (R1) zhodný s polomerom (R1a) hriadeľa (42).

3. Hermeticky utesnený rotačný kompresor podľa bodu 1 vyznačený tým, že na stene (39) kompresného valca (19) je v priestore kompresnej komory (74) vytvorený otvor (38) vyúsťujúci von z kompresného valca (19) a že priemer (56) tohoto otvoru (38) je menší, najvyššie rovný dĺžke oblúka (30) valcovej plochy (33) na obvodovej stene (40) piesta (6).

4. Hermeticky utesnený rotačný kompresor podľa bodu 1 vyznačený tým, že lopatka (3) mesiacovitého tvaru je axiálne uložená medzi vnútorné čelné plochy (18) hriadeľa (42), pričom vnútorný oblúk (34) tejto lopatky (3) má polomer (R3) menší ako je polomer (R1a) hriadeľa (42) a polomer (R2) piesta (6) je menší ako je polomer (R3) tohoto vnútorného oblúka (34) lopatky (3) a že vzdialenosť (41) od osi hriadeľa (42) po os lopatky (3) je väčšia ako je polomer (R1a) hriadeľa (42).

5. Hermeticky utesnený rotačný kompresor podľa bodu 4 vyznačený tým, že v telese lopatky (3) mesiacovitého tvaru je zo strany vnútorného oblúka (34) vytvorená komora (35), vyúsťujúca otvorom (36) aspoň cez jednu stenu (44) lopatky (3).

6. Hermeticky utesnený rotačný kompresor podľa bodu 4 vyznačený tým, že na obvodovej stene (37) lopatky (3) je usporiadané lôžko (4) pružiny (17), ktorej druhý koniec (16) je podopretý na telese (12) kompresora a že táto pružina (17) prechádza do tohoto lôžka (4) cez otvor (43) na telese (12) kompresora.

7. Hermeticky utesnený rotačný kompresor podľa bodu 1 vyznačený tým, že kompresný valec (19) je v hornej časti (11) rozšírený a že otvory (49) ústiace do kompresného valca (19) na hriadeľ (42) sú v telese (12) kompresora spojené otvorom (48), ktorý prechádza do tejto rozšírenej časti (11) kompresného valca (19) a že vzdialenosť (52) týchto otvorov (49) je väčšia ako je výška (51) piestu (6).

8. Hermeticky utesnený rotačný kompresor podľa bodu 7 vyznačený tým, že na telese (12) kompresora je od rozšírenej časti (11) kompresného valca (19) vytvorená drážka (7) do otvoru (5) vyúsťujúceho na obvodovú stenu (37) lopatky (3) mesiacovitého tvaru.

9. Hermeticky utesnený rotačný kompresor podľa bodu 1 vyznačený tým, že horná čelná plocha (8) hriadeľa (42) je miskovitého tvaru a že na tejto ploche (8) je usporiadaných niekoľko otvorov (10) prechádzajúcich pozdĺž osi hriadeľa (42) cez teleso piesta (6) na spodné čelo (29) hriadeľa (42) a že na tejto ploche (8) miskovitého tvaru ústi prívod (9) oleja.

10. Hermeticky utesnený rotačný kompresor podľa bodu 1 vyznačený tým, že hriadeľ (42) obsahujúci vyosene usporiadaný piest (6) a lopatka (3) mesiacovitého tvaru, trvale otočne pritlačovaná medzi vnútorné čelné plochy (18) hriadeľa (42), na obvodovú stenu (40) piesta (6) pružinou (17), tvoria spolu s rotorom (54) elektrického motora kompaktný celok, otočne

a axiálne posuvne uložený do kompresného valca (19) a diery (2) na dosadaciu plochu (20).

11. Hermeticky utesnený rotačný kompresor podľa bodu 10 vyznačený tým, že na povrchu (14) hriadela (42) je vytvorená drážka (32), vyúsťujúca z priestoru (52) nad rotorovým zväzkom (26) do priestoru (31), pod rotorový zväzok (26) rotoru (54) elektrického motora.

12. Hermeticky utesnený rotačný kompresor podľa bodu 1 vyznačený tým, že na telese (12) kompresora je na vonkajšej stene (55) upevnená ventilová hlava (45) a že táto ventilová hlava (45) obsahuje niekoľko otvorov (47) pospájaných komôr (46), ktorých objem sa smerom od otvoru (38) na kompresnom valci (19) do rúrky (50) znižuje.

13. Hermeticky utesnený rotačný kompresor podľa bodov 1 až 12 vyznačený tým, že teleso (12) kompresora, pevne uložené do zúženej časti (59) púzdra (1) vytvára spolu s čelnou stenou (58) púzdra (1) komoru (13), do ktorej vyúsťuje prívod (9) oleja a že do rozšírenej časti (60) púzdra (1) je pevne uložený statorový zväzok (25) elektrického motora, pričom púzdro (1) má cez stenu (63) vytvorených niekoľko otvorov (64) z priestoru (55) horného čela (66) vinutia elektrického motora do priestoru (67) hermeticky utesneného púzdra (70) a že spodná časť (61) púzdra (1) obsahuje niekoľko výstupkov (21) opatrených sedlom (22) pružiny (23).

14. Hermeticky utesnený rotačný kompresor podľa bodu 13 vyznačený tým, že v telese (12) kompresora je vytvorený otvor (68) vyúsťujúci z priestoru (69) diery (2) nad lopatkou (3) cez stenu (63) púzdra (1) do priestoru (67) hermeticky utesneného púzdra (70) a že z tohoto priestoru (67) vyúsťuje rúrka (15) von z hermeticky utesneného púzdra (70) kompresora.

15. Hermeticky utesnený rotačný kompresor podľa bodov 12 a 14 vyznačený tým, že rúrka (50) upevnená na ventilovej hlave (45) je vyvedená z púzdra (1) cez jeden z otvorov (63) na stene (61) púzdra (1) a je spirálovite otočená v priestore (67) okolo zúženej časti (59) púzdra (1), smerom von z hermeticky utesneného púzdra (70) kompresora.

16. Hermeticky utesnený rotačný kompresor podľa bodov 1 až 15 vyznačený tým, že hermeticky utesnené púzdro (70) kompresora tvorí púzdro (28) tvaru komolého kužela, opatrené v rozšírenej časti (72) elektrickou svorkovnicou (73), toto púzdro (28) je hermeticky spojené s olejovou vaňou (27), na ktorej je usporiadaných niekoľko sediel (24) pružín (23) a že táto olejová vaňa (27) má na rozšírenej časti lemu (71) vytvorených niekoľko otvorov (52).

