

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **24.07.2008**
(32) Datum podání prioritní přihlášky: **21.11.2007**
(31) Číslo prioritní přihlášky: **2007/301554**
(33) Země priority: **JP**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **03.06.2009**
(Věstník č. 22/2009)

(21) Číslo dokumentu:

2008-460

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

F25B 45/00 (2006.01)

F25B 31/00 (2006.01)

(71) Přihlašovatel:

Mitsubishi Electronic Corporation, 100-8310 Chiyoda-ku, Tokyo, JP

(72) Původce:

Myogahara Masashi, 100-8310 Chiyoda-ku, Tokyo, JP
Shirafuji Yoshinori, 100-8310 Chiyoda-ku, Tokyo, JP
Kanri Toshifumi, 100-8310 Chiyoda-ku, Tokyo, JP
Nakamura Takahiro, 100-8310 Chiyoda-ku, Tokyo, JP

(74) Zástupce:

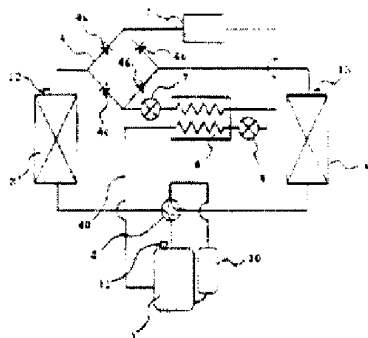
Čermák Hořejš Matějka a spol., JUDr. Jan Matějka,
advokát, Národní 32, Praha 1, 11000

(54) Název přihlášky vynálezu:

Chladicí jednotka a kompresor

(57) Anotace:

Chladicí jednotka obsahuje kompresor (1), jehož uzavřená nádoba má uvnitř atmosféru výstupního tlaku, venkovní tepelný výměník (3), odlučovač (5) plynu a kapaliny, první expanzní ventil (7), vnitřní tepelný výměník (9), přičemž využívá chladivo R32 nebo smíšené chladivo, obsahující alespoň 60 % hmotnostních nebo více chladiva R32 jako chladivo, přičemž chladicí jednotka dále obsahuje vlněcí kruh (40) pro vlnění části chladiva jako odpařeného plynu, sestávajícího z dvoufázového nasyceného chladiva ve formě plynu a kapaliny, z výstupu odlučovače (5) plynu a kapaliny do kompresoru (1).



Chladicí jednotka a kompresor

Oblast techniky

[0001]

Vynález se týká chladicí jednotky, využívající jako chladivo R32, a kompresoru, využívaného v této chladicí jednotce.

Dosavadní stav techniky

[0002]

Dosud byla známa chladicí jednotka, opatřená chladicím cyklem, u které jsou kompresor, kondenzátor, expanzní ventil a výparník zapojeny s pomocí chladicího potrubí do série.

U tohoto typu chladicí jednotky v případě, že jako chladivo je využíváno chladivo R32, existují charakteristiky, při kterých teplota plynu na výtlačku v době komprese je vyšší o 10 až 20 °C, a to v důsledku tepelných vlastností v porovnání s chladivem R22 nebo chladivem R410A.

Pokud je teplota plynu na výtlačku takto zvýšena, vyvstává problém, kdy teplota kompresoru vzrůstá v době přetíženého provozu, jako je operace ohřívání okolního vzduchu o nízké teplotě nebo podobně, a přesahuje přípustný teplotní limit izolačního materiálu motoru, takže dochází ke snížení spolehlivosti.

[0003]

Jelikož je kompresor uzavřeného typu, ve kterém je mazací olej naplněn v utěsněné nádobě, využít jako kompresor pro chladicí jednotku, je provoz prováděn při přivádění mazacího oleje na kluznou část kompresního prvku uvnitř kompresoru u tohoto typu kompresoru.

Kompresní operace je prováděna při zabránění opotřebení prostřednictvím přivádění mazacího oleje ke kluzné části.

Jelikož však vnitřní teplota u celého kompresoru se zvyšuje v době, kdy se zvyšuje teplota plynu na výtlačku, tak vyvstává problém z hlediska spolehlivosti, kdy teplota mazacího oleje se rovněž zvyšuje a v důsledku toho dochází ke snížení viskozity mazacího oleje.

V důsledku toho dochází k nedostatečnému mazání a k nadměrnému opotřebení.

Kromě toho rovněž vzniká problém z hlediska snížení provozní schopnosti.

[0004]

V nedávné době byl vyvinut způsob, kdy chladicí jednotka, využívající chladivo R32, která je opatřena chladicím okruhem, sestávajícím z kompresoru, kondenzátoru, expanzního ventilu a výparníku, přičemž přechlazovací tepelný výměník je umístěn mezi kondenzátorem a expanzním ventilem, obtoková trubka, která obchází stranu plynu a stranu kapaliny u shora uvedeného chladicího okruhu prostřednictvím přechlazovacího tepelného výměníku, a ústrojí pro snižování tlaku pro využití při přechlazování, které je umístěno na horní straně ve směru proudění u shora uvedeného přechlazovacího tepelného výměníku shora uvedené obtokové trubky, je teplota na výtlaku kompresoru snížena prostřednictvím zajištění proudění části chladiva na výstupu z kondenzátoru na výstupní stranu výparníku přes obtokovou trubku prostřednictvím regulace shora uvedeného ústrojí pro snižování tlaku pro využití při přechlazování, pokud teplota na výtlaku kompresoru dosáhne určitou teplotu nebo teplotu vyšší (viz například patentový spis 1).

[0005]

Patentový spis 1 - japonská zveřejněná patentová přihláška č. 2001-227 823.

Podstata vynálezu

Problémy řešené vynálezem

[0006]

Avšak u technologie podle patentového spisu 1 dochází někdy k případu, že kapalně chladivo, které prošlo přes přechlazovací tepelný výměník a jehož tlak byl snížen, je vháněno do plynného chladiva na výstupní straně výparníku, přičemž zůstává jako kapalně chladivo.

V tomto případě musí být kapalně chladivo stlačeno v kompresoru jako takové, přičemž vyvstává problém, kdy na kompresní prvek působí nadměrné zatížení, takže dochází ke snížení spolehlivosti.

[0007]

Předmětný vynález byl vyvinut pro vyřešení shora popsaných problémů, přičemž jeho úkolem je poskytnout chladicí jednotku a kompresor, využívaný u chladicí jednotky, kde bude možno snížit teplotu plynu na výtlaku kompresoru a zlepšit spolehlivost a provozní schopnost kompresoru prostřednictvím zajištění odolnosti vůči působení tepla a odolnosti vůči opotřebení, a to i v případě, kdy je využito chladivo R32.

Prostředky pro vyřešení problémů

[0008]

Chladicí jednotka podle tohoto vynálezu obsahuje

kompresor, jehož uzavřená nádoba má uvnitř atmosféru výstupního tlaku,

kondenzátor,

odlučovač plynu a kapaliny,

expanzní ventil, a

výparník,

příčemž chladicí jednotka využívá chladivo R32 nebo smísené chladivo, obsahující alespoň 60 % hmotnostních nebo více chladiva R32 jako chladivo.

Chladicí jednotka dále obsahuje vháněcí okruh pro vhánění části chladiva jako odpařeného plynu, sestávajícího z dvoufázového nasyceného chladiva ve formě plynu a kapaliny, z výstupu odlučovače plynu a kapaliny do kompresoru.

Výhody

[0009]

Podle tohoto vynálezu jelikož odpařený plyn ve stavu dvoufázového nasyceného chladiva ve formě plynu a kapaliny je určen pro vhánění do kompresoru, tak může být vnitřní teplota v kompresoru snížena, přičemž teplota na výtlačku může být rovněž snížena.

V důsledku toho může být dosaženo zlepšení spolehlivosti a zlepšení provozní schopnosti kompresoru v porovnání s případem, kdy operace vhánění není prováděna.

Příklady provedení vynálezu

[0010]

Nyní bude v dalším vysvětlena chladicí jednotka podle tohoto vynálezu s odkazem na přiložené výkresy.

[0011]

První provedení

Na obr. 1 je znázorněn pohled, zobrazující schematickou konstrukci klimatizačního zařízení jako chladicí jednotky podle prvního provedení tohoto vynálezu.

Klimatizační jednotka, znázorněná na obr. 1, využívá

chladiivo R32 (rovněž zahrnující směsi chladiiv, obsahující alespoň 60 % hmotnostních nebo více chladiiva R32), sloužící jako provozní chladiivo, přičemž

rotační chladicí kompresor 1 uzavřeného typu,

čtyřcestný ventil 2,

venkovní tepelný výměník 3,

můstkový obvod 4,

odlučovač 5 plynu a kapaliny,

vnitřní tepelný výměník 6,

první expanzní ventil 7,

tepelný výměník 9 v místnosti, a

zásobník či sběrač 10,

jsou zapojeny do série s pomocí chladicích trubek, takže je zkonstruován chladicí okruh.

Rotační chladicí kompresor 1 uzavřeného typu je zkonstruován tak, že vnitřní prostor uzavřené nádoby představuje atmosféru výstupního tlaku a je uveden na vysoký tlak.

Kromě toho je uspořádán vháněcí okruh 40, sloužící jako obtok pro umožnění proudění části chladiva, které je určeno pro proudění z odlučovače 5 plynu a kapaliny do vnitřního tepelného výměníku 6, do rotačního chladicího kompresoru 1 uzavřeného typu přes druhý expanzní ventil 8, sloužící jako škrticí část, a vnitřní tepelný výměník 6.

Můstkový obvod 4 je opatřen čtyřmi zpětnými ventily 4a, 4b, 4c a 4d, dvěma vstupními a výstupními otvory, tj. příslušně vstupním otvorem a výstupním otvorem.

[0012]

Kromě toho uvnitř klimatizační jednotky jsou nainstalovány

teplotní snímač 11 na výtlaku, který snímá teplotu na výtlačné straně rotačního chladicího kompresoru 1 uzavřeného typu,

teplotní snímač 12, který snímá teplotu chladiva vnějšího tepelného výměníku, a

teplotní snímač 13, který snímá teplotu chladiva vnitřního tepelného výměníku v místnosti.

[0013]

Na obr. 2 je znázorněno blokové schéma, zobrazující elektrickou konstrukci klimatizační jednotky podle obr. 1. Na obr. 2 je znázorněna část, nezbytná pro vysvětlení charakteristické části předmětu tohoto vynálezu, přičemž zobrazení dalších částí, které nejsou nezbytné, je vynecháno.

Klimatizační jednotka je opatřena řídicím úsekem 14, zkonstruovaným s mikropočítačem, přičemž teplotní snímač 11 na výtlaku, teplotní snímač 12, teplotní snímač 13, první expanzní ventil 7, druhý expanzní ventil 8 a čtyřcestný ventil 8 jsou elektricky připojeny k řídicímu úseku 14.

Řídicí úsek 14 obsahuje CPU, RAM pro ukládání různých dat do paměti, ROM pro ukládání do paměti programu nebo podobně pro provádění provozního řízení v každém provozním režimu, popsaném dále (žádný z nich není znázorněn), a vhodně řídí první expanzní ventil 7, druhý expanzní ventil 8 a čtyřcestný ventil 2 v souladu s programem v ROM na základě informací o teplotě od každého ze snímačů 11 až 13, přičemž vykonává řízení různých operací, včetně operace chlazení a operace ohřívání, jak bude popsáno v dalším.

[0014]

Operace chlazení a operace ohřívání pro klimatizační jednotku, která je zkonstruována tak, jak bylo shora popsáno, budou vysvětleny v následujícím.

[0015]

Operace chlazení

V případě, kdy je prováděna operace chlazení, je čtyřcestný ventil 2 přepnut do spinací polohy, označené plnou čarou na obr. 1. Kromě toho, pokud je spuštěn rotační chladicí kompresor 1 uzavřeného typu, je chladivo při vysoké teplotě a vysokém tlaku vytlačováno z rotačního chladicího kompresoru 1 uzavřeného typu, proudí do odlučovače 5 plynu a kapaliny po postupném průchodu čtyřcestným ventilem 2, venkovním tepelným výměníkem 3 a zpětným ventilem 4a mŕstkového obvodu 4, a je separováno na plynou fázi a kapalnou fázi v odlučovači 5.

[0016]

Při běžné operaci chlazení potom kapalně chladiivo, které bylo odloučeno v odlučovači 5 plynu a kapaliny, proudí do vnitřního tepelného výměníku 6, přičemž zůstává jaké je, a poté je převedeno z vysokého tlaku na nízký tlak v prvním expanzním ventilu 7. Kromě toho kapalně chladiivo proudí přes zpětný ventil 4d mŕstkového obvodu 4, pohlcuje teplo při výměně tepla s vnitřním vzduchem v tepelném výměníku 9 v místnosti a vykonává operaci chlazení.

Poté chladiivo opět prochází přes čtyřcestný ventil 2 a navrácí se do vnitřku hlavního tělesa rotačního chladičícího kompresoru 1 uzavřeného typu přes zásobník či sběrač 10 rotačního chladičícího kompresoru 1 uzavřeného typu. Vnitřní prostor v místnosti je ochlazován prostřednictvím opakování tohoto cyklu.

[0017]

Během doby, kdy operace chlazení pokračuje, zde v případě, že teplota na výstupu z rotačního chladičícího kompresoru 1 uzavřeného typu dosáhne předem stanovené teploty, která byla předem nastavena, nebo teploty vyšší, tak řídící úsek 14 otevírá druhý expanzní ventil 8, v důsledku čehož část chladiiva, která proudí ven z odlučovače 5 plynu a kapaliny, je odkloněna do rotačního chladičícího kompresoru 1 uzavřeného typu přes druhý expanzní ventil 8 a vnitřní tepelný výměník 6.

V důsledku toho část chladiva proudící ven z odlučovače 5 plynu a kapaliny, je převedena z vysokého tlaku na střední tlak ve druhém expanzním ventilu 8, proudí do vnitřního tepelného výměníku 6, kde dochází k výměně tepla s vysokotlakým chladivem, které proudí do vnitřního tepelného výměníku 6 z pravidelné oběhové průtokové dráhy.

V důsledku toho chladivo o středním tlaku, proudící do vnitřního tepelného výměníku 6, je vháněno do rotačního chladicího kompresoru 1 uzavřeného typu a stává se odpařeným plynem ve dvoufázovém nasyceném stavu plynu a kapaliny ve formě chladiva.

[0018]

Chladivo, které pravidelně obíhá v chladicím cyklu, proudí do rotačního chladicího kompresoru 1 uzavřeného typu přes zásobník či sběrač 10 a je stlačeno na vysokou teplotu a vysoký tlak v kompresní komoře (viz dále popisovaná kompresní komora 27 podle obr. 4), přičemž dále dvoufázová směs plynu a kapaliny odpařeného plynu je vháněna do této kompresní komory.

Teplota na výstupu z rotačního chladicího kompresoru 1 uzavřeného typu tak může být snížena v porovnání s případem, kdy nedochází ke vhánění odpařeného plynu.

Řízení teploty vytlačovaného plynu může být prováděno prostřednictvím regulace stupně otevření druhého expanzního ventilu 8, čímž tak může být regulováno množství chladiva, které má být odkloněno z výstupu odlučovače 5 plynu a kapaliny.

[0019]

V současné době je výhodné, aby suchost (poměr plynu k celkovému množství směsi plynu a kapaliny) odpařeného plynu, který je vháněn do rotačního chladicího kompresoru 1 uzavřeného typu, byla od 0,2 do 0,8 v souladu s dále uvedenými důvody.

V rozmezí suchosti od 0 do 0,2, jelikož poměr obsažené kapaliny se stává nadměrný, dochází ke kompresi kapaliny v rotačním chladicím kompresoru 1 uzavřeného typu, přičemž vyvstává problém z hlediska snížení spolehlivosti, který je obdobný, jako u dosud známých technologií.

Na druhé straně v rozmezí od 0,8 do 1, jelikož je latentní teplo odpařeného plynu sníženo, nemůže být teplota plynu na výtlaku efektivně snížena.

Je proto výhodné nastavit suchost odpařeného plynu na hodnotu od 0,2 do 0,8.

Suchost je vypočtena prostřednictvím řídicího úseku 14 na základě informací o teplotě od teplotního snímače 12, který snímá teplotu venkovního tepelného výměníku 3, který slouží jako kondenzátor.

Řídicí úsek 14 reguluje stupeň otevření druhého expanzního ventilu 8 tak, že vypočtená suchost spadá do shora uvedeného rozmezí. Teplota na výtlaku tak může být dále efektivně snížena.

[0020]

Operace ohřívání

V případě, kdy je prováděna operace ohřívání, je čtyřcestný ventil 2 přepnut do spínací polohy, označené čárkovanou čarou na obr. 1. Kromě toho, pokud je spuštěn rotační chladicí kompresor 1 uzavřeného typu, je chladivo při vysoké teplotě a vysokém tlaku vytlačováno z rotačního chladicího kompresoru 1 uzavřeného typu a proudí do tepelného výměníku 9 v místnosti přes čtyřcestný ventil.

Dále dochází k výměně tepla mezi chladivem a vnitřním vzduchem a teplo se uvolňuje ve vnitřním tepelném výměníku 9, takže je prováděna operace ohřívání.

Kromě toho chladivo následně prochází přes zpětný ventil 4b můstkového obvodu 4 a proudí do odlučovače 5 plynu a kapaliny, takže chladivo je zde separováno na plynou fázi a kapalnou fázi.

[0021]

Při běžné operaci ohřívání potom kapalně chladivo, které bylo odloučeno v odlučovači 5 plynu a kapaliny, proudí do vnitřního tepelného výměníku 6, přičemž zůstává jaké je, a poté je převedeno z vysokého tlaku na nízký tlak v prvním expanzním ventilu 7. Kromě toho kapalně chladivo proudí přes zpětný ventil 4c můstkového obvodu 4, načež opět prochází přes čtyřcestný ventil 2 po provedení výměny tepla s venkovním vzduchem ve venkovním výměníku 3, a proudí do zásobníku či sběrače 10 rotačního chladicího kompresoru 1 uzavřeného typu.

[0022]

Během doby, kdy operace ohřívání pokračuje, zde v případě, že teplota na výtlaku z rotačního chladicího kompresoru 1 uzavřeného typu dosáhne předem stanovené teploty, která byla předem nastavena, nebo teploty vyšší, tak řídící úsek 14 otevírá druhý expanzní ventil 8 obdobným způsobem jako při provádění operace chlazení, v důsledku čehož část chladiva, která proudí ven z výstupu odlučovače 5 plynu a kapaliny, je odkloněna do rotačního chladicího kompresoru 1 uzavřeného typu přes druhý expanzní ventil 8 a vnitřní tepelný výměník 6.

V důsledku toho část chladiva proudící ven z odlučovače 5 plynu a kapaliny, je převedena z vysokého tlaku na střední tlak ve druhém expanzním ventilu 8, proudí do vnitřního tepelného výměníku 6, kde dochází k výměně tepla s vysokotlakým chladivem, které proudí do vnitřního tepelného výměníku 6 z pravidelné oběhové průtokové dráhy ve vnitřním tepelném výměníku 6.

V důsledku toho chladivo o středním tlaku, proudící do vnitřního tepelného výměníku 6, je vháněno do rotačního chladicího kompresoru 1 uzavřeného typu a stává se odpařeným plynem ve dvoufázovém nasyceném stavu plynu a kapaliny ve formě chladiva.

V případě operace ohřívání potom obdobným způsobem jako při provádění operace chlazení, odpařený plyn, který je vháněn do rotačního chladicího kompresoru 1 uzavřeného typu, má s výhodou suchost od 0,2 do 0,8.

[0023]

Přestože chladivo, které pravidelně obíhá v chladicím cyklu, proudí do rotačního chladicího kompresoru 1 uzavřeného typu přes zásobník či sběrač 10 a je stlačováno na vysokou teplotu a vysoký tlak v kompresní komoře, je dvoufázová směs plynu a kapaliny odpařeného plynu dále rovněž vháněna do kompresní komory.

V důsledku toho může být teplota na výtlaku z rotačního chladicího kompresoru 1 uzavřeného typu snížena v porovnání s případem, kdy nedochází ke vhánění odpařeného plynu.

Řízení teploty na výtlaku může být prováděno regulováním stupně otevření druhého expanzního ventilu 8 a regulováním množství chladiva, odkláněného z výstupu odlučovače 5 plynu a kapaliny.

[0024]

Na obr. 3 je znázorněn Molliérův diagram, kde na vodorovné ose je vynesena entalpie h , přičemž na svislé ose je vynesena tlak P v klimatizační jednotce podle obr. 1.

Na obr. 3 je znázorněn Molliérův diagram ve stavu, kdy teplota na výtlaku z rotačního chladicího kompresoru 1 uzavřeného typu je uvedena na předem stanovenou teplotu nebo na teplotu vyšší, přičemž druhý expanzní ventil 8 je otevřen.

Chladivo ve stavu A na vstupní straně rotačního chladicího kompresoru 1 uzavřeného typu je změněno na chladivo ve stavu B při vysokém tlaku prostřednictvím rotačního chladicího kompresoru 1 uzavřeného typu, načež je poté entalpie snížena při zachování tlaku na konstantní výši prostřednictvím kondenzace ve venkovním tepelném výměníku 3.

Dále po průchodu venkovním tepelným výměníkem 3 je chladivo uvedeno do stavu E před jeho rozvětvením do pravidelného oběhového okruhu a vháněcího okruhu 40.

Dále chladivo, které prochází pravidelným oběhovým okruhem, proudí do vnitřního tepelného výměníku 6 přes druhý expanzní ventil 8.

Jelikož část chladiva ve stavu E proudila do vnitřního tepelného výměníku 6 přes druhý expanzní ventil 8, tak chladivo, které prochází pravidelným oběhovým okruhem, je uvedeno do stavu C při ještě dále nízké entalpii prostřednictvím provádění výměny tepla s chladivem o středním tlaku po průchodu druhým expanzním ventilem 8.

Kromě toho je chladivo uvedeno do stavu D snížením tlaku při zachování entalpie na konstantní výši prostřednictvím průchodu přes první expanzní ventil 7, načež je poté chladivo uvedeno do stavu A prostřednictvím jeho vypařování ve vnitřním tepelném výměníku 9 v místnosti při zvýšení entalpie a při zachování tlaku na konstantní výši.

[0025]

Na druhé straně je část chladiva ve stavu S uvedena do stavu F snížením tlaku při zachování entalpie na konstantní výši prostřednictvím průchodu přes druhý expanzní ventil 8, přičemž proudí do vnitřního tepelného výměníku 6.

Dále dochází k výměně tepla mezi touto částí chladiva a chladičem, procházejícím pravidelným oběhovým okruhem, ve vnitřním tepelném výměníku 6, přičemž chladivo je uvedeno do stavu G prostřednictvím zvýšení entalpie při zachování tlaku na konstantní výši.

S pomocí uvedení do tohoto stavu G, zejména zajištěním proudění dvoufázové směsi plynu a kapaliny do rotačního chladicího kompresoru 1 uzavřeného typu, je entalpie chladiva, které bylo uvedeno do stavu B1 při změně ze stavu A do stavu B při vysokém tlaku, snížena v rotačním chladicím kompresoru 1 uzavřeného typu, přičemž chladivo je uvedeno do stavu G ze stavu B1.

Kromě toho na výstupu z rotačního chladicího kompresoru 1 uzavřeného typu je chladivo uvedeno do stavu H, ve kterém má menší entalpii, než ve stavu B. Chladivo je uvedeno do tohoto stavu při snížení teploty na výtlaku.

[0026]

Účinek, dosahovaný prostřednictvím vhánění dvoufázové směsi plynu a kapaliny odpařeného plynu do rotačního chladicího kompresoru 1 uzavřeného typu, bude vysvětlen na základě obr. 3.

Jak je znázorněno na obr. 3, tak chladivo ve stavu E je uvedeno do stavu C prostřednictvím výměny tepla s chladivem při středním tlaku, které prošlo přes druhý expanzní ventil 8, ve vnitřním tepelném výměníku 6. Změněná část entalpie mezi stavem E a stavem C představuje zvýšení schopnosti.

[0027]

Jak již bylo shora popsáno, tak v souladu s předmětným prvním provedením, jelikož odpařený plyn, sloužící jako dvoufázové nasycené chladivo ve formě plynu a kapaliny, je vháněn do rotačního chladicího kompresoru 1 uzavřeného typu, může být vnitřní teplota v rotačním chladicím kompresoru 1 uzavřeného typu snížena, přičemž může být rovněž snížena teplota na výtlaku.

V důsledku toho může být provozní schopnost zdokonalena v porovnání s případem, kdy není prováděna operace vhánění.

[0028] Kromě toho může být zabráněno zhoršení vlastností izolačního materiálu u motoru pro rotační chladicí kompresor 1 uzavřeného typu.

Jelikož může být zabráněno snížení viskozity mazacího oleje, způsobeného zvýšením vnitřní teploty, tak může být rovněž zabráněno opotřebení kluzných a posuvných částí kompresního prvku 23 (kluzná část a ložisková část nebo podobně v kompresní komoře) a celková spolehlivost může být zvýšena.

[0029]

Jelikož chladičem, které má být vháněno do rotačního chladicího kompresoru 1 uzavřeného typu, je dvoufázová směs plynu a kapaliny odpařeného plynu, tak může být zabráněno stlačování kapaliny, ke kterému dochází vháněním kapalného chladiče do rotačního chladicího kompresoru 1 uzavřeného typu v případě dosud známých technologií.

V důsledku toho může být spolehlivost rotačního chladicího kompresoru 1 uzavřeného typu zdokonalena a následně může být zlepšena spolehlivost chladicí jednotky.

[0030]

Jelikož je dále suchost odpařeného plynu nastavena na hodnotu od 0,2 do 0,8, může být teplota na výtlačku efektivně snížena.

[0031]

Přestože je rotační chladicí kompresor uzavřeného typu, opatřený cyklem vstřikování kapaliny, znám, tak podle předmětného prvního provedení, jelikož zde není taková možnost, že kapalně chladič s nulovou suchostí je přímo vstřikován do kompresní komory, jak je dosud známo v případě rotačního chladicího kompresoru uzavřeného typu, může být problém, kdy dochází k poškození kluzných částí (kluzná posuvná část, ložisková část nebo podobně v kompresní komoře) prostřednictvím nadměrného tlaku, vytvářeného stlačováním kapalného chladiče, vyřešen.

[0032]

Druhé provedení

Přestože časování pro vhánění dvoufázové směsi plynu a kapaliny odpařeného plynu do rotačního chladicího kompresoru 1 uzavřeného typu nebylo konkrétně vysvětleno u shora uvedeného prvního provedení, tak u druhého provedení bude vysvětleno účinné časování vstřikování pro vhánění odpařeného plynu, jakož i konkrétní konstrukce rotačního chladicího kompresoru 1 uzavřeného typu pro vhánění při příslušném časování.

[0033] Nejprve bude v dalším vysvětlena konkrétní konstrukce rotačního chladicího kompresoru 1 uzavřeného typu.

Na obr. 4 a obr. 5 jsou znázorněny pohledy, zobrazující v řezu konstrukci rotačního chladicího kompresoru 1 uzavřeného typu a v řezu konstrukci vnitřku kompresní komory podle obr. 1 u prvního provedení.

Rotační chladicí kompresor 1 uzavřeného typu je zde opatřen motorovou částí 21, sestávající ze statoru 21a a rotoru 21b, kompresní částí 23, která je poháněna otočným hřídelem (klikovým hřídelem) 38, který je integrálně namontován na rotoru 21b, a chladicí olejovou jednotkou (neznázorněno), uloženou v uzavřené nádobě 20.

Vinutý kompresní prvek 23 je opatřen válcem 24, majícím sloupkovitý otvor, do kterého proniká klikový hřídel 38, a horním ložiskem 25 a spodním ložiskem 26, která překážejí otevření válce 24 z jeho horní a spodní strany a otočně nesou klikový hřídel 38.

Prostor, obklopený vnitřní obvodovou boční stěnou otvoru válce 24, horním ložiskem 25 a spodním ložiskem, představuje kompresní komoru 27, ve které je prováděna operace stlačování chladiva.

[0034]

Klikový čep 28 je vytvořen na vnějším obvodu klikového hřídele 38 excentrickým způsobem, přičemž válec 29 je upevněn na vnějším obvodu klikového čepu 28. Pokud se klikový hřídel 38 otáčí, tak se válec 29 excentricky otáčí, přičemž se dotýká vnitřní obvodové plochy kompresní komory 27 a vykonává operaci stlačování.

Ve válci 24 je dále uložena lopatka 31 v drážce 30 pro lopatku, a to takovým způsobem, že je volně pohyblivá dovnitř a ven, přičemž lopatka 31 je ve styku s válcem 29, když následuje pohyb válce 29. Lopatka 31 tak přepažuje vnitřní prostor kompresní komory 27 na vysokotlaký prostor a nízkotlaký prostor.

U příkladu podle obr. 5 levá strana kompresní komory 27 vzhledem k lopatce 31 vytváří vysokotlaký prostor, přičemž pravá strana kompresní komory vzhledem k lopatce 31 tvoří nízkotlaký prostor, a sací otvor 33 je dále otevřen do nízkotlakého prostoru.

[0035]

Sací trubka 32, která umožňuje vzájemné propojení zásobníku či sběrače 10 a kompresní komory 27, je připojena k boční ploše rotačního chladicího kompresoru 1 uzavřeného

typu, přičemž chladivo je vháněno do sacího prostoru kompresní komory 27 ze sacího vstupu 33 prostřednictvím sací trubky 32.

Vháněcí trubka 34 je dále připojena k boční ploše rotačního chladicího kompresoru 1 uzavřeného typu, přičemž odpařený plyn, sloužící jako dvoufázové nasycené chladivo ve formě plynu a kapaliny, je určen pro vhánění do kompresní komory 27 z vháněcí trubky 37 přes vháněcí otvor 35.

Kromě toho je výtlačková trubka 36, která vytlačuje chladivo na vnější stranu rotačního chladicího kompresoru 1 uzavřeného typu, připojena k horní části rotačního chladicího kompresoru 1 uzavřeného typu. Spodní ložisko 26 je dále zakryto výtlačkovým tlumičem 37.

[0036]

Na obr. 6(a), obr. 6(b), obr. 6(c) a obr. 6(d) jsou znázorněny detailní pohledy, zobrazující vzájemný vztah polohy mezi kompresní komorou 27, sestávající z válce 24, klikového hřídele 38, válce 29 a lopatky 31, a vháněcím otvorem 35.

Na obr. 6(a), obr. 6(b), obr. 6(c) a obr. 6(d) jsou znázorněny pohledy v řezu na kompresní prvek 23 při pohledu ze strany spodního ložiska 26 v případě, kdy úhly natočení klikového hřídele 38 jsou příslušně 0°, 150°, 180° a 270°.

[0037]

Jak je znázorněno na obr. 6(a), tak ve stavu, kdy úhel natočení klikového hřídele 38 je 0° , je kompresní komoře 27 chladivo při nízkém tlaku.

Jak se při otáčení klikového hřídele 38 zvětšuje úhel jeho natočení, tak dochází ke zvyšování tlaku chladiva ve vysokotlakém prostoru kompresní komory 27, jak je znázorněno na obr. 1(b) až obr. 1(d).

[0038]

Z hlediska načasování vhánění dvoufázové směsi plynu a kapaliny odpařeného plynu do rotačního chladicího kompresoru 1 uzavřeného typu je výhodné nastavit toto časování na časové období kdy tlak chladiva v kompresní komoře přechází z nízkého tlaku na střední tlak (krok středního tlaku).

K tomu dochází proto, že vnitřní teplota v kompresní komoře nebo obecně vnitřní teplota v rotačním chladicím kompresoru 1 uzavřeného typu je již uvedena do vysokoteplotního stavu, kdy například tlak chladiva v kompresní komoře je ve vysokotlakém stavu a nelze zabránit vzniku vysokoteplotního stavu.

Je proto výhodné vhánět dvoufázovou směs plynu a kapaliny odpařeného plynu předtím, než je chladivo v kompresní komoře uvedeno do vysokoteplotního a vysokotlakého stavu. Kromě toho je rovněž nezbytné zahájit operaci vhánění odpařeného plynu, pokud je tlak chladiva v kompresní komoře na nižší úrovni, než tlak odpařeného plynu.

Pokud jsou činěny pokusy vhánět odpařený plyn v době, kdy tlak chladiva v kompresní komoře je vyšší, než tlak odpařeného plynu, tak existuje možnost, že chladivo v tlakové komoře bude proudit zpět směrem na stranu vháněcí trubky 34.

[0039]

Jako konstrukce pro vhánění odpařeného plynu do kompresní komory při shora uvedeném časování je u předmětného provedení vháněcí otvor 35 umístěn v oblasti, která je třetí oblastí v pořadí ve směru otáčení klikového hřídele 38, pokud je vnitřní prostor kompresní komory 27 rozdělen na čtyři části prostřednictvím přímky B, spojující klikový hřídel 38 a lopatku 31, přičemž přímka A, která je kolmá na přímku B (viz obr. 6(a)) (oblast v rozsahu úhlu natočení klikového hřídele 38 od 180° do 270° , kdy je poloha lopatky 31 definována jako 0°), a je rovněž umístěn v poloze, kdy jsou prováděny operace otevírání a uzavírání vháněcího otvoru 35 prostřednictvím válce 29.

Vháněcí otvor 35 je umístěn v poloze, kde není umožněno jeho propojení s prostorem 27a o neúčinné kapacitě (viz obr. 4) uvnitř válce 29. Tím je umožněno bezpečné vhánění odpařeného plynu do kompresní komory, stejně jako efektivní snížení teploty na výtlaku.

[0040]

Je možné vhánět odpařený plyn během doby, kdy tlak chladiva v kompresní komoře je mezi nízkým tlakem a středním tlakem, prostřednictvím umístění vháněcího otvoru 35 v poloze, jak bylo shora popsáno.

Jak bylo vysvětleno u příkladného provedení podle obr. 6, tak chladiva v příslušných kompresních komorách podle obr. 6(a) až obr. 6(d) jsou v příslušných stavech nízkého tlaku, středního tlaku, vysokého tlaku a mimořádně vysokého tlaku v sérii postupně, přičemž ve stavu podle obr. 6(a) jelikož je vháněcí otvor 35 otevřen, je odpařený plyn vháněn do kompresní komory z vháněcího otvoru 35.

Kromě toho ve stavu podle obr. 6(b), jelikož je část vháněcího otvoru 35 stále ještě otevřena, tak operace vhánění odpařeného plynu rovněž pokračuje.

Kromě toho ve vysokotlakém stavu podle obr. 6(c) a obr. 6(d) je vháněcí otvor 35 zcela uzavřen a odpařený plyn není vháněn do kompresní komory.

Během doby, kdy se klikový hřídel 38 dále otáčí z polohy podle obr. 6(d) a chladivo je uváděno na ještě vyšší tlak a vytlačováno z kompresní komory, zde rovněž neexistuje žádná možnost, že by odpařený plyn byl vháněn do kompresní komory.

[0041]

Jak již bylo shora uvedeno, tak podle druhého provedení je možno dosahovat provozních výhod, obdobných jako u prvního provedení, přičemž jelikož dvoufázová směs plynu a kapaliny odpařeného plynu je určena pro vhánění během doby, kdy tlak chladiva v kompresní komoře přechází na střední tlak z nízkého tlaku, tak teplota v kompresní komoře může být snížena při efektivním časování.

[0042]

Z hlediska časování vhánění pro dvoufázovou směs plynu a kapaliny odpařeného plynu je výhodné využít shora uvedené časování, které bylo dříve popsáno.

Nelze se však vždy omezovat pouze na shora uvedené časování a konstrukci.

Jako příklad, u kterého je odpařený plyn vháněn při jiném časování, může být odpařený plyn určen pro vhánění do vstupní části pro chladiivo ze zásobníku či sběrače 10 u rotačního chladicího kompresoru 1 uzavřeného typu. V tomto případě lze rovněž dosahovat účinku snižování teploty v kompresní komoře.

[0043]

U každého ze shora uvedených provedení, přestože rotační chladicí kompresor uzavřeného typu, mající jednostupňový rotační mechanismus pro stlačování chladiiva uzavřeného typu, byl zejména popsán, lze dosahovat obdobných účinků i v případě kdy je shora uvedený odpařený plyn vháněn do kompresoru s dvoustupňovou kompresí.

[0044]

Přestože u shora uvedeného provedení jde o příklad, kdy chladicí jednotka je uplatněna u klimatizačního zařízení tak může být stejně dobře uplatněna u chladničky nebo podobně.

Přehled obrázků na výkresech**[0045]**

Vynález bude v dalším podrobněji objasněn na příkladech jeho konkrétního provedení, jejichž popis bude podán s přihlédnutím k přiloženým obrázkům výkresů, kde:

Obr. 1 znázorňuje pohled, zobrazující schematickou konstrukci chladicí jednotky podle prvního provedení tohoto vynálezu.

Obr. 2 znázorňuje blokové schéma, zobrazující elektrickou konstrukci klimatizačního stroje podle obr. 1.

Obr. 3 znázorňuje Molliérův diagram ve stavu, kdy teplota na výtlaku z rotačního chladicího kompresoru uzavřeného typu podle obr. 1 sestává předem stanovenou teplotou nebo vyšší teplotou, přičemž druhý expanzní ventil je otevřen.

Obr. 4 znázorňuje pohled, zobrazující v řezu konstrukci rotačního chladicího kompresoru uzavřeného typu podle obr. 1.

Obr. 5 znázorňuje pohled, zobrazující v řezu konstrukci vnitřního prostoru kompresní komory rotačního chladicího kompresoru uzavřeného typu podle obr. 1.

Obr. 6 znázorňuje detailní pohled, zobrazující vzájemný vztah polohy mezi kompresní komorou rotačního chladicího kompresoru uzavřeného typu podle obr. 1 a příslušným vháněcím otvorem.

[0046]

- 1 - rotační chladičí kompresor 1 uzavřeného typu
- 2 - čtyřcestný ventil
- 3 - venkovní tepelný výměník
- 4 - můstkový obvod
- 4a - zpětný ventil
- 4b - zpětný ventil
- 4c - zpětný ventil
- 4d - zpětný ventil
- 5 - odlučovač 5 plynu a kapaliny
- 6 - vnitřní tepelný výměník
- 7 - první expanzní ventil
- 8 - druhý expanzní ventil
- 9 - tepelný výměník 9 v místnosti
- 10 - zásobník či sběrač
- 11 - teplotní snímač 11 na výtlaku
- 12 - teplotní snímač
- 13 - teplotní snímač
- 14 - řídicí úsek

- 20 - uzavřená nádoba
- 21 - motorová část
- 21a - stator
- 21b - rotor
- 23 - kompresní část
 - vinutý kompresní prvek
- 24 - válec

- 25 - horní ložisko
- 26 - spodní ložisko
- 27 - kompresní komora
- 28 - klikový čep
- 29 - válec
- 30 - drážka
- 31 - lopatka
- 32 - sací trubka
- 33 - sací otvor
- 34 - vháněcí trubka
- 35 - vháněcí otvor
- 36 - výtlačková trubka
- 37 - výtlačkový tlumič
- 38 - rotační hřídel - klikový hřídel

- 40 - vháněcí okruh

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Chladicí jednotka, obsahující:

kompresor, jehož uzavřená nádoba má uvnitř atmosféru výstupního tlaku,

kondenzátor,

odlučovač plynu a kapaliny,

expanzní ventil, a

výparník,

příčemž chladicí jednotka

využívá chladivo R32 nebo smíšené chladivo, obsahující alespoň 60 % hmotnostních nebo více chladiva R32 jako chladivo,

příčemž chladicí jednotka dále obsahuje vháněcí okruh pro vhánění části chladiva jako odpařeného plynu, sestávajícího z dvoufázového nasyceného chladiva ve formě plynu a kapaliny, z výstupu odlučovače plynu a kapaliny do kompresoru.

2. Kompresor pro využití u chladicí jednotky podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že kompresor obsahuje zásobník či sběrač na sací straně kompresního prvku, příčemž odpařený plyn je vháněn do vstupní části pro chladivo ze zásobníku či sběrače.

3. Kompresor pro využití u chladicí jednotky podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že kompresní prvek kompresoru obsahuje

kompresní komoru,

lopatku, uloženou do drážky pro lopatku, vytvořené v boční stěně kompresní komory takovým způsobem, že je volně pohyblivá dovnitř a ven,

klikový hřídel, a

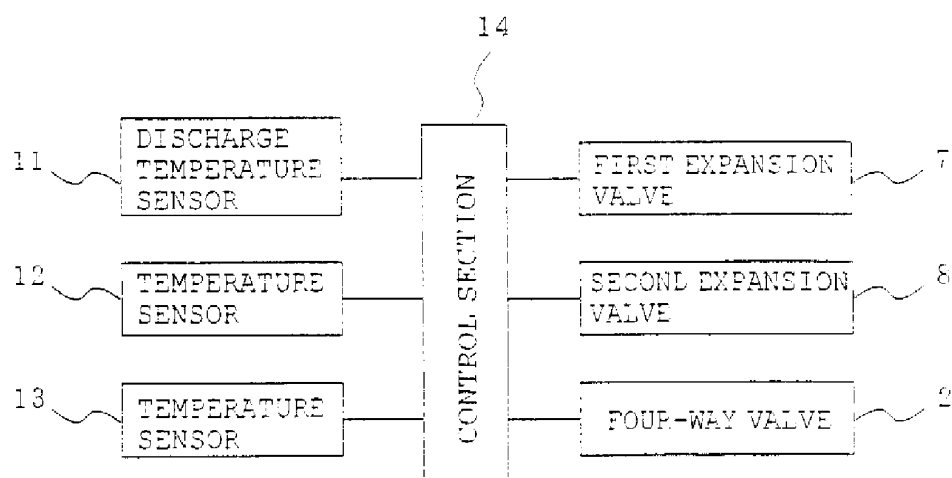
válec pro stlačování chladiva prostřednictvím provádění excentrického otáčení při styku s vnitřní obvodovou plochou kompresní komory při otáčení klikového hřídele, který je ve styku s lopatkou,

příčemž poloha lopatky v kompresní komoře je definována jako 0° ,

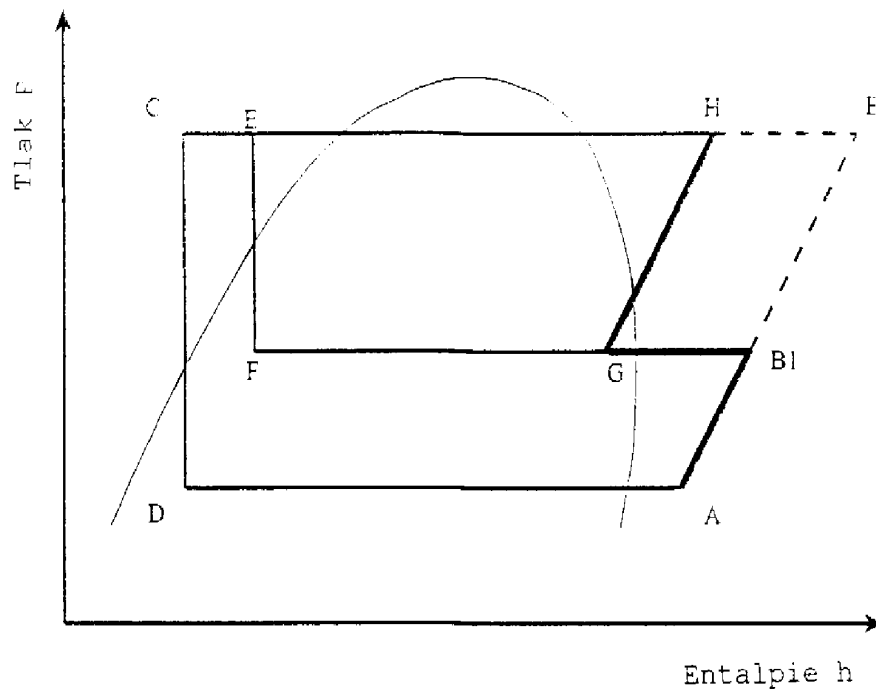
odpařený plyn je vháněn do polohy při úhlu pootočení směru klikového hřídele od 180° do 270° v kompresní komoře.

4. Chladicí jednotka podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že kapalné chladivo z odlučovače plynu a kapaliny, uspořádaného na výstupu z kondenzátoru, je odkloněno, přičemž suchost odpařeného plynu je nastavena na hodnotu od 0,2 do 0,8 s pomocí škrticí části, přičemž odpařený plyn je vháněn do kompresoru.

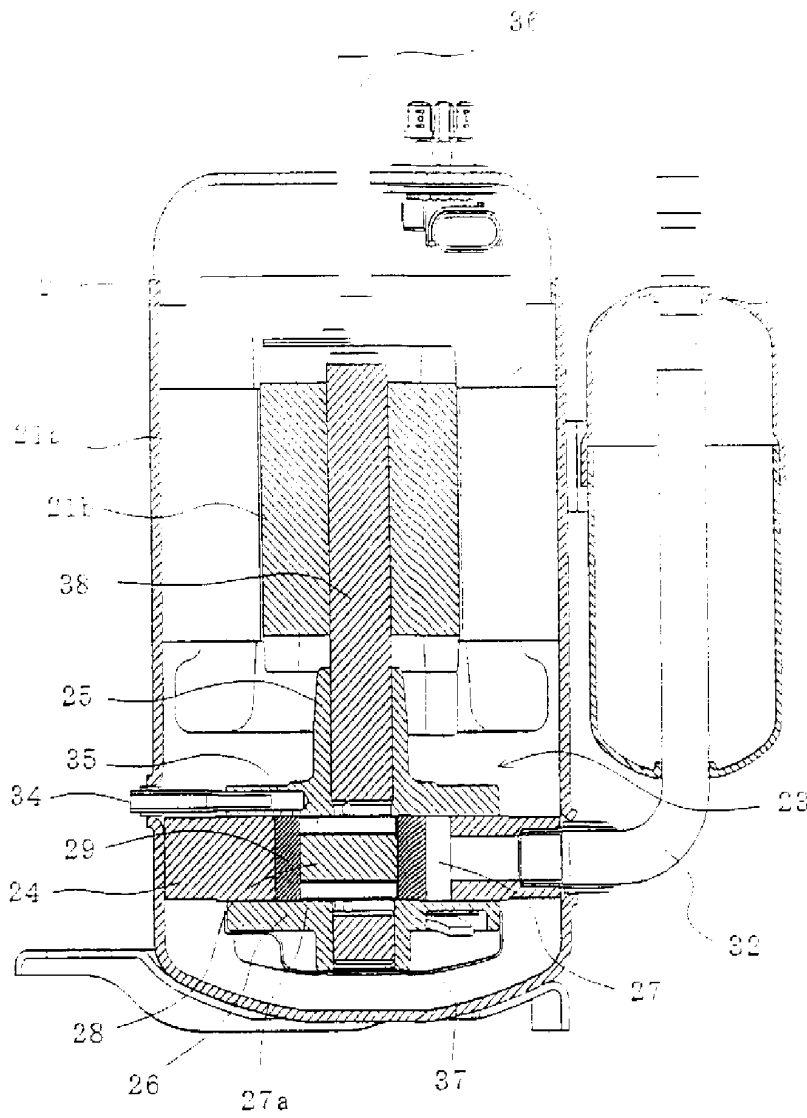
5. Chladicí jednotka podle nároku 4,
v y z n a č u j í c í s e t í m , že vnitřní tepelný
výměník je uspořádán na výstupní straně škrticí části.



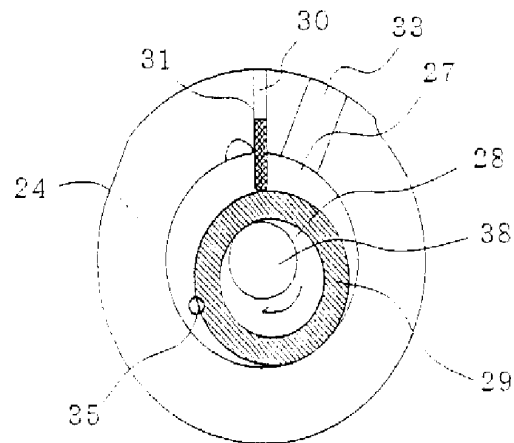
OBR. 3



OBR. 4



OBR. 5



OBR. 6

