



PATENTDIREKTORATET
KØBENHAVN



(21) Patentansøgning nr.: 0827/83

(51) Int.Cl.⁴ F 04 B 49/00

(22) Indleveringsdag: 23 feb 1983

(41) Alm. tilgængelig: 26 aug 1983

(44) Fremlagt: 15 feb 1988

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 25 feb 1982 NL 8200765

(71) Ansøger: *Grasso's Koninklijke Machinefabrieken N.V.; Parallelweg 27; 's-Hertogenbosch, NL

(72) Opfinder: Hans Albert *Mars; NL

(74) Fuldmægtig: Ingeniørfirmaet Budde, Schou & Co.

(54) Ventil til regulering af ydelsen af en kompressor

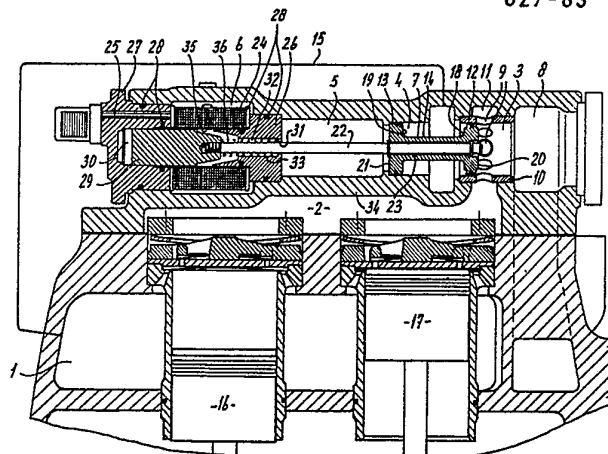
(56) Fremdragne publikationer

(57) Sammendrag:

827-83

En ventil er indrettet til at regulere ydelsen af en kompressor, der har et sugekammer (1) og et afgangskammer (2) og mellem disse en forbindelsesledning (15), hvis gennemstrømning reguleres af ventilen. Afgangskammeret (2) er forbundet med en trykledning. Reguleringsventilen indbefatter en glider (7), der er aksialt forskydelig i et lukket ventilkammer (3, 4, 5 og 6). Væggen i ventilkammeret er udformet med et antal åbninger (9), der ligger i et plan vinkelret på gliderens (7) bevægeretning. Åbningerne (9) forbinder ventilkammerets indre rum (3, 4) med afgangskammeret (2). På hver side af åbningerne (9), har ventilkammerets rum (4 og 3) en forbindelse til hhv. sugekammeret (1) og trykledningen. I begge gliderens (7) endestillinger vil en tætningsdel (12), som er i berøring med ventilkammerets væg, i det mindste delvis blotte åbningerne (9). Herved sikres, at der ikke opbygges et farligt tryk i afgangskammeret (2), hvis glideren (7) sætter sig fast.

827-83



0

Opfindelsen angår en ventil til regulering af ydelsen af en kompressor med et sugekammer og et afgangskammer, hvor ventilen er indrettet til at åbne og lukke en forbindelse mellem disse kamre, og hvor afgangskammeret er tilsluttet en trykledning. Denne form for regulering er almindelig kendt og benyttes i på markedet værende stempelkompressorer.

Stempelkompressorer benyttes hyppigst i køleanlæg til komprimering af et kølemedium, især gas eller damp. Hvis kompressoren eller en del af kompressoren er i kompressionsstilling, bringes gassen ved hjælp af et stempel eller et sæt af stempler fra sugekammeret til afgangskammeret og afgives fra dette gennem trykrøret. Hvis kompressoren eller kompressordelen imidlertid er ude af funktion, aktiveres ventilen til åbning af forbindelsen mellem afgangskammeret og sugekammeret. I denne såkaldte recirkulationstilstand recirkuleres kølemediet ved hjælp af stemplerne fra sugekammeret til afgangskammeret og derfra tilbage til sugekammeret igen. I recirkulationsstillingen må afgangskammeret og trykledningen imidlertid være adskilt fra hinanden for at hindre tilbagestrømning af kølemediet fra trykledningen. Denne afspærring udføres på kendt måde ved hjælp af en kontraventil, der er indskudt i kølemediets strømningsvej fra afgangskammeret til trykledningen.

Det kendte reguleringssystem har således den ulempe, at det er nødvendigt at anvende en kontraventil, som i kompressortilstanden frembringer en drøvling i strømningsvejen og dermed et uønsket trykfald.

Det er formålet med opfindelsen at anvise en ventil af den omhandlede art til regulering af en kompressors ydelse, ved hvilken den foran nævnte ulempe er undgået.

Dette er ifølge opfindelsen opnået ved, at reguleringsventilen indbefatter en glider med en tætningsflade, der er aksialt forskydelig i et lukket ventilkammer, hvis væg i et plan i hovedsagen vinkelret på gliderens forskydningsretning har et antal åbninger, der forbinder ventilkammeret med afgangskammeret, og at ventilkammeret på begge sider

0

af de nævnte åbninger har forbindelse med hhv. sugekammeret og trykledningen, hvorhos glideren er forskydelig mellem to endestillinger, i hvilke tætningsfladen ligger på den ene side hhv. på den anden side af åbningerne.

5

Ved anvendelse af denne reguleringsventil er det ikke længere nødvendigt at benytte en kontraventil mellem afgangskammeret og trykledningen, fordi reguleringsventilen, når den omskiftes for at sætte afgangskammeret i forbindelse med sugekammeret i kompressorens recirkulationstilstand, automatisk afbryder forbindelsen mellem trykledningen og afgangskammeret.

10

Dimensionen af tætningsfladen i gliderens forskydningsretning er ifølge opfindelsen fortrinsvis mindre end åbningernes dimension i samme retning.

15

Herved opnås den fordel, at åbningerne ved en eventuel blokering af glideren i en mellemstilling aldrig er fuldstændigt lukkede, således at der ikke i afgangskammeret opbygges et for højt tryk, der ellers ville kunne bevirke sprængning af afgangskammeret.

20

I en foretrukken udførelsesform har glideren en anden tætningsflade i berøring med ventilkammervæggen og forbundet med den første tætningsflade, hvorhos der mellem tætningsfladerne er forbindelse til sugekammeret i enhver stilling af glideren, og de mod hinanden vendende endeflader af det af en neddrejning på glideren dannede rum har i hovedsagen lige store arealer. Herved bliver trykkene på fladerne, som vender mod hinanden lige store. Når rummet foran glideren er i forbindelse med rummet bagved glideren, er trykket på fladerne, der vender bort fra hinanden også lige store. Herved er ventilen fuldstændigt afbalanceret, således at glideren kan aktiveres med ringe energi.

25

30

35

I en udførelsesform for opfindelsen er der ved den endeflade af glideren, som vender bort fra det ventilkammerrum, som er forbundet med trykledningen, koaksialt fastgjort et magnetiserbart anker, der samvirker med en koaksialt anbragt magnetspole.

0 Endvidere er der ifølge opfindelsen fortrinsvis til-
vejebragt en fjederforspænding, som presser glideren i
retning fra ventilkammerrummet, som er i forbindelse med tryk-
ledningen og rummet, hvori den elektriske spole er anbragt,
5 befinder sig tæt ved afgangskammeret.

I denne udførelsesform tilføres reguleringsventilen
energi i kompressorens recirkulationstilstand. Herved opnås
den fordel, at spolen i strømforsynet tilstand afkøles af
kølemediet i afgangskammeret og har en relativt lav tempe-
10 ratur under recirkulationen.

Opfindelsen beskrives i det følgende nærmere under
henvisning til tegningen, der viser en foretrukken udførelses-
form for opfindelsen.

På tegningen er vist en stempelkompressor, men det er
15 indlysende at reguleringsventilen ifølge opfindelsen også
kan anvendes i andre kompressortyper. Sådanne stempelkompres-
sorer benyttes hyppigt i køleanlæg, hvor der anvendes et
kølemedium såsom freon eller ammoniak. Reguleringsventilen
ifølge opfindelsen synes også at være velegnet til andre anven-
20 delser.

Kompressoren har et sugekammer 1 og et afgangskammer
2 i kompressorhovedet. Reguleringsventilen er monteret over
hovedet og befinder sig umiddelbart nær ved afgangskammeret.
Denne reguleringsventil har et cylindrisk ventilkammer 3, 4,
25 5 og 6 og en deri forskydeligt anbragt glider 7. Ventilkam-
merets rum 3, som ligger til højre på tegningen, står i for-
bindelse med et rum 8, til hvilket et ikke vist trykrør eller
en trykledning kan forbindes.

I ventilkammervæggen er udformet et antal åbninger 9,
30 som forbinder ventilkammeret med afgangskammeret 2. Den del
af ventilkammeret, hvor åbningerne 9 er anbragt, er dannet
af en cylinderforing 10, der er presset ind i ventilkam-
meret, og i hvis væg åbningerne er udborede. Åbningerne 9
er omgivet af et ringformet rum 11, der kan betragtes som
35 en forlængelse af afgangskammeret 2. Ved at anvende den af-
tagelige cylinderforing 10 kan åbningerne 9 tilvejebringes
på simpel måde.

0

Den cylindriske glider 7 har to ringformede tætningsflader 12, 13. Den første tætningsflade 12 berører indervæggen i cylinderforingen 10, medens den anden tætningsflade 13 berører en cylindrisk væg i ventilkammerets rum 4. Til effektiv tætning kan der anvendes hvilke som helst egnede kendte tætningsorganer.

5

Glideren 7 er forskydelig fra den viste stilling, hvor tætningsfladen (12) står til venstre for åbningerne, mod højre og omvendt.

10

Mellem tætningsfladerne 12, 13 er udformet en neddrejning 14, og rummet 4 er lukket af neddrejningens overside og ventilkammervæggen. En forbindelsesledning 15 er forbundet med dette rum på et sådant sted, at i hver stilling af glideren 7 vil forbindelsesledningen 15 altid udmunde i rummet 4, der begrænses af neddrejningen 14. Denne forbindelsesledning 15 strækker sig hen til sugekammeret 1. Forbindelsen mellem rummet 4 og sugekammeret 1 kan også etableres gennem passager i hovedet og huset af kompressoren.

15

Reguleringsventilen er vist i kompressionsstilling. Stemplerne 16 og 17 suger kølemedium fra sugekammeret 1 og fører det til afgangskammeret 2. Stempelkompressorer er almindeligt kendte, og det er derfor ikke nødvendigt at gå i yderligere detaljer her. Kølemediet presses fra afgangskammeret 2 gennem åbningerne 9 og rummet 8 ind i trykrøret eller trykledningen, som ikke er vist på tegningen.

25

Når kompressoren sættes i recirkulationstilstand ved aktivering af reguleringsventilen, forskydes glideren 7 fra venstre mod højre, indtil den første flade 12 ligger på den anden side af åbningerne 9. I denne recirkulationsstilling er der etableret en kølemediumbane, der strækker sig fra sugekammeret 1 gennem afgangskammeret 2, åbningerne 9, rummet 4, der afgrænses af neddrejningen 14, forbindelsesledningen 15 og tilbage til sugekammeret. I denne stilling recirkuleres kølemediet ved hjælp af stemplerne 16, 17, medens intet kølemedium transporteres til rummet 8.

35

Der er imidlertid mulighed for at glideren 7 på en eller anden måde blokeres og bliver hængende. Når tætningsfla-

0 den 12 i denne spærrede stilling befinder sig til højre
for åbningerne 9 i figuren, opstår der ingen problemer,
fordi kompressoren forbliver i sin ufarlige recirkulationstilstand.
Der opstår heller ingen problemer når tætningsfladen 12 bli-
5 ver hængende til venstre for åbningerne 9, fordi en beholder,
som er forbundet med trykledning, og som ikke er vist på teg-
ningen, ifølge forskrifterne bør være forsynet med en over-
tryksbeskyttelse. Blokering i en mellemstilling kan imidler-
tid give problemer, fordi åbningerne 9 kan være helt lukkede
10 af tætningsfladen 12. Hvis åbningerne 9 i den blokerede mellem-
stilling er lukkede af den første tætningsflade, kan kompressoren
sprænges af det tryk, som opbygges i afgangskammeret 2. Disse
problemer er imidlertid overvundet ved, at dimensionen af
den første tætningsflade 12, i gliderens forskydningsretning
15 er mindre end dimensionen af åbningerne 9 målt i samme ret-
ning. Herved er det udelukket at glideren 7 kan indtage
nogen stilling, hvor åbningerne er lukkede. Der vil således
altid i mellemstillingen være en åben passage til sugekamme-
ret 1 eller rummet 8 eller til begge steder.

20 Det bemærkes at afbalancerede ventiler er i sig selv
kendt. Ved konstruktionen af glideren 7 med den beskrevne
neddrejning 14, og således at forbindelsesledningen 15 altid
udmunder i rummet 4, som afgrænses af neddrejningen 14, vil
glideren altid være afbalanceret med hensyn til det tryk,
25 som etableres i sugekammeret 1, og som gennem ledningen 15
overføres til glideren 7. Afbalanceringen af glideren er op-
timal, når de modstående endeflader 18 og 19 på hver side
af afdrejningen 14 strækker sig ud til tætningsfladerne 12
og 13 på tværs af gliderens 7 akse med lige store tværsnits-
30 arealer indenfor tætningen.

Afbalancering med hensyn til trykket i rummet 8, som
virker på højre endeflade 20 af glideren 7, er opnået ved
hjælp af en kontinuerlig passage, som strækker sig fra den
i figuren højre endeflade 20 til den venstre endeflade 21
35 på glideren 7. I den viste udførelsesform er denne passage
dannet af spillerummet mellem en manøvrestang 22 og boringen

0

23 i glideren 7. For tilvejebringelse af denne afbalancering kan manøvrestangen 22 også være hul, og den kan være udformet med tværgående åbninger ud for rummet 5. Den sidste løsning er ikke vist, fordi den i sig selv er tilstrækkelig klar.

5

Ved hjælp af den nævnte passage bliver trykkene på hhv. venstre og højre endeflade 21 hhv. 22 af glideren 7 lige store, og som følge af deres lige store tværsnitsarealer indenfor tætningen er glideren 7 i alt væsentligt trykafbalanceret. En lille ubalance forårsages af stangens tværsnitsareal.

10

Forskydningen af glideren 7 kan styres på vilkårlig passende måde f.eks. pneumatisk. I den viste udførelsesform styres glideren fortrinsvis elektromagnetisk, hvilket medfører den fordel at glideren er fuldstændigt afbalanceret.

15

Den elektromagnetiske styremekanisme består af en spole 24, som kan strømfødes gennem elektriske ledere 25. Spolen 24 er anbragt i det venstre rum 6 i reguleringsventilens kammer og er indesluttet mellem en bøsning 26 og et låg 27.

20

Ved hjælp af O-ringe 28 og en bøsning 35 er spolens rum afspærret fra rummene 30, 36, 5. I det indre rum i den elektriske spole 24 er anbragt et anker 29 af magnetiserbart materiale, og således at det er aksialt forskydeligt i rummet. Ankeret 29 er skruet på manøvrestangen 22 for glideren 7. Ankeret 29 er understøttet forskydeligt i rummet 30 i låget 27 eller understøtningen kan være tilvejebragt i en boring 31. Ankeret forskydes ved at strømføde spolen 24.

25

Boringen 31 med relativ lille diameter har kun en kort aksial udstrækning. Den øvrige del 32 af boringen i bøsningen 26 har en større diameter, således at den kan optage den ene ende af en fjeder 33. Den anden ende af fjederen 33 hviler mod den højre endeflade af ankeret 29. Til afbalancering kan der mellem boringen 31 i bøsningen 26 og manøvrestangen 22 være tilvejebragt et spillerum. For at opnå fuldstændig afbalancering af ankeret, er dette også anbragt med et lille spillerum i rummet 30. Dvs. at der i rummene 5, 8, 36 og 30 hersker lige store tryk, således at glideren er fuldstændigt afbalanceret.

35

0

Som det fremgår af tegningen er ventilkammeret anbragt nær ved afgangskammeret 2, og glideren 7 er fjederpåvirket i retning mod sin kompressionsstilling. Herved opnås den fordel, at spolen 24 når den strømfødes og derved opvarmes, afkøles af kølemediet i afgangskammeret 2 gennem væggen 34 i kompressorhovedet, idet kølemediet har lavere temperaturer end spolen, fordi kompressoren med strømfødet spole står i sin recirkulationsstilling. I denne tilstand strømmer det relativt afkølede kølemedium, som kommer fra sugekammeret 1, gennem afgangskammeret 2.

5

10

Selv om der i det følgende er beskrevet en foretrukken udførelsesform, som er vist på tegningen, vil det forstås, at der indenfor opfindelsens rammer kan udføres forskellige modifikationer.

15

20

25

30

35

0

P a t e n t k r a v .

1. Ventil til regulering af ydelsen af en kompressor med et sugekammer (1) og et afgangskammer (2), hvor ventilen er indrettet til at åbne og lukke en forbindelse (15) mellem disse kamre, og hvor afgangskammeret (2) er tilsluttet en trykledning, k e n d e t e g n e t ved, at reguleringsventilen indbefatter en glider (7) med en tætningsflade (12), der er aksialt forskydelig i et lukket ventilkammer (3, 4), hvis væg i et plan i hovedsagen vinkelret på gliderens (7) forskydningsretning har et antal åbninger (9), der forbinder ventilkammeret (3, 4) med afgangskammeret (2), og at ventilkammeret (4, 3) på begge sider af de nævnte åbninger (9) har forbindelse med hhv. sugekammeret (1) og trykledningen, hvorhos glideren (7) er forskydelig mellem to endestillinger, i hvilke tætningsfladen (12) ligger på den ene side hhv. på den anden side af åbningerne.
2. Ventil ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at dimensionen af tætningsfladen (12) i gliderens (7) forskydningsretning er mindre end åbningernes (9) dimension i samme retning.
3. Ventil ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at glideren (7) har en anden tætningsflade (13) i berøring med ventilkammervæggen og forbundet med den første tætningsflade (12), hvorhos der mellem tætningsfladerne (12, 13) er forbindelse til sugekammeret (1) i enhver stilling af glideren (7), og ^{hvor} de mod hinanden vendende endeflader (18, 19) af det af en neddrejning på glideren dannede rum har i hovedsagen lige store arealer.
4. Ventil ifølge krav 1-3, k e n d e t e g n e t ved, at der ved den endeflade af glideren (7), som vender bort fra det ventilkammerrum (3), som er forbundet med trykledningen, koaksialt er fastgjort et magnetiserbart anker (29), der samvirker med en koaksialt anbragt magnetpole (24).

35

0

5. Ventil ifølge krav 4, k e n d e t e g n e t ved,
at en fjeder er indrettet til at trykpåvirke glideren i ret-
ning fra det ventilkammerrum, som står i forbindelse med
trykledningen, og at rummet hvori magnetspolen er anbragt,
5 ligger tæt ved afgangskammeret.

10

15

20

25

30

35

