



Patentdirektoratet
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 0302/80

(51) Int.Cl.5

F 25 B 1/02

(22) Indleveringsdag: 24 jan 1980

F 04 B 39/00

(41) Alm. tilgængelig: 01 aug 1980

(44) Fremlagt: 26 okt 1992

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 31 jan 1979 US 007868

(71) Ansøger: *Carrier Corporation; Carrier Tower; P.O. Box 4800; Syracuse; New York 13221, US

(72) Opfinder: John Joseph *Jacobs; US

(74) Fuldmægtig: Firmaet Chas. Hude

(54) Hermetisk kapslet kompressor med trykladning

(56) Fremdragne publikationer

DK freml.skrift nr. 122088

(57) Sammendrag:

302-80

Den hermetisk tættnede motorkompressorenhed (10) har køle-gas ved afgangstryk i det væsentlige omgivende enhedens motor. Kompressoren (10) indbefatter mindst to cylindre (ved 14 og 16), hvori gassen komprimeres. Et indsugningsrum (18) til at modtage gas ved sugetryk omgiver hver af cylindrene. Ledninger (20, 22) af samme antal som antallet af cylindre er anbragt udvendigt på kompressoren for at levere gas ind i hvert af rummene (18). En ende af ledningen (20 eller 22) er forbundet til rummet (18), og den anden ende af hver ledning (20, 22) er forbundet til de øvrige ledninger (22, 20). Trykpulseringerne frembragt i hver ledning (20, 22) reguleres, hvorved trykket i hvert rum (18) er maksimalt, når indsugningsventilen (30) for en given cylinder åbner, og er et ved et minimum, når stemplet (32) er i det væsentlige ved bunddødpunktet.

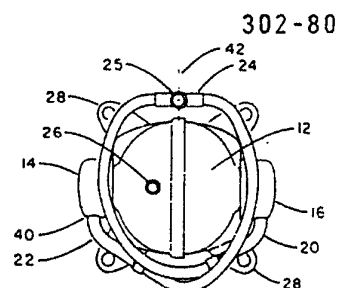


FIG. 2

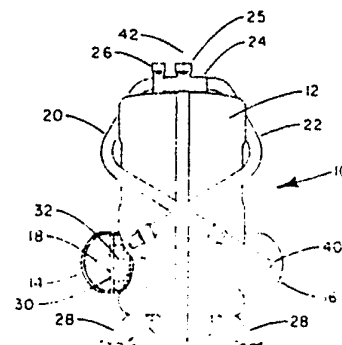


FIG. 1

Den foreliggende opfindelse angår en hermetisk kapslet kompressor, hvor kølegas ved afgangstryk ledes til at omgive motorkompressorenheden, der omfatter mindst to kompressioncylindre.

5

Man har fundet, at en kompressors virkningsgrad kan øges signifikant ved at fylde det kammer, hvori motorkompressorenheden er monteret, med kølegas ved afgangstryk. Hidtil har det været almindelig praksis at fylde kammeret med gas ved sugetryk, hvor gassen køler motorviklingerne, før den strømmer ind i kompressorens cylindre, som det f.eks. kendes fra DK patentskrift nr. 122.088. En ulempe har dog været en vis opvarmning af gassen før komprimering af denne, hvilket har påvirket kompressorens virkningsgrad i negativ retning.

15

Ved den foreliggende opfindelse benyttes sugegas ikke til motorkøling, men holdes derimod udenfor kompressorens hus, således at opvarmning undgås, og ledes i stedet direkte til et forholdsvis lille kammer eller luftfyldt indsugningsrum i direkte strømningsforbindelse med kompressorens cylindre. Gassens temperatur holdes således ved et minimum for kompression, hvilket medfører en effektivitetsforøgelse for kompressoren.

20

Udover ovenstående har man også erkendt, at man kan forbedre en kompressors virkningsgrad ved at sikre, at indsugningsventilen er lukket og forhindres fra at åbne, når en cylinders stempel komprimerer gas i cylinderen for at undgå enhver tilbagestrømning af gas fra cylinderen til det luftfyldte indsugningsrum. For at forbedre virkningsgraden er det endvidere ønskeligt at sikre, at trykket i et luftfyldt indsugningsrum er så stort som muligt, når sugeventilen åbner, for at frembringe en maksimal gasstrøm ind i cylinderen for kompression.

25

30

I automobilmotorer er det kendt, at en forbedret ydelse kan opnås ved at tilvejebringe afgangsrør af varierende længde fra cylindrene for hurtigt at opnå en maksimal strøm af afgangsgas fra motoren. Det er også kendt inden for automobilmotorteknik-

35

ken at variere længden af indsugningsledningerne for trykladning af atmosfærisk luft ind i motorens cylindre. Som det klart erkendes, benytter automobilmotorer imidlertid mekaniske ventilløftere til at regulere indsugnings og udstødningsventilernes bevægelse. Ingen tilsvarende midler benyttes i hermetisk kapslede kompressorer.

Den hermetisk kapslede kompressor ifølge den foreliggende opfindelse er ejendommelig ved, at hver kompressionscylinder er omgivet af et lukket indsugningsrum, hvortil indsugningsgassen ledes, at indsugningsledninger af samme antal som antallet af cylindre strækker sig udenfor kompressorens hermetisk kapslede hus, hvilke ledningers ene ende er indbyrdes forbundet, hvor gassen suges ind, og anden ende er tilsluttet hvert sit indsugningsrum.

Herved opnås, at der tilvejebringes en særligt effektiv kompressor af den hermetisk kapslede type, idet kompressoren udvikler en trykladende virkning.

Ved at udforme kompressoren som angivet i krav 2 opnås at de trykpulseringer, der udvikles i hver ledning er derved kontrollerede, idet trykket i et indsugningsrum er ved et maksimum, når indsugningsventilen for rummets cylinder åbner, og er ved et minimum, når cylinderens stempel er i det væsentlige ved sit bunddødpunkt. Cylinderen er derved fyldt med en maksimal mængde gas, når stemplet er ved bunddødpunktet.

Ved at indsugningsgassen ledes udenfor kompressorens hermetisk kapslede hus sikres en så lav temperatur og dermed så høj massefylde af den indsugede gas i cylinderen som muligt, hvilket også er medvirkende til opnåelsen af kompressorens høje effektivitet.

Opfindelsen forklares nedenfor under henvisning til en foretrukken udførelsesform samt tegningen, hvor

fig. 1 viser fra siden og delvis i snit en hermetisk kapslet stempelkompressorenhed ifølge den foreliggende opfindelse, og

5 fig. 2 samme, set fra oven.

Den på tegningen viste hermetisk kapslede stempelkompressor 10 har en hermetisk tætnet kapsel eller hus 12 indbefattende cylinderkapper 14 og 16, der omgiver kompressorens to cylindre. Som vist er kapperne 14 og 16 udformet i ét med huset 12; kapperne kan imidlertid også være formet adskilt fra huset og fastgjort til dette ved kendte fastgørelsesmidler. Den viste kompressor må ifølge opfindelsen have mindst to cylindre. Hvert cylinderhoved afgrænser et indsugningsrum 18, se fig. 1. Ledninger 20 og 22 er tilvejebragt for at levere kølegas ved indsugningstryk til hvert rum 18.

Hver sugeledning 20 og 22 er tilsluttet med den ene ende til et rum 18 og ved den anden ende til et "omvendt T"-formet tilslutningsorgan 24.

T-stykket 24's indløb 25 er på passende måde tilsluttet til en køleenhedsfordamper (ikke vist) og af en art, der er velkendt indenfor teknikken. Indsugningsgas fra fordamperen vil strømme gennem indløbet 25 og T-stykket 24 og derfra gennem ledningerne 20 og 22 til kompressorens cylindre. T-stykket 24 fungerer til indbyrdes at forbinde ledningerne 22 af en nærmere nedenfor forklaret årsag. Den til hvert indsugningsrum 18 tilførte kølegas strømmer gennem indsugningsventilerne 30 ind i cylindrene for komprimering ved stemplerne 32's drift på en almindelig kendt måde.

Bærefødder 28 er fastgjort til cylinderhuset 12 og tilvejebringer midler til at montere kompressoren 10 på et vandret underlag. Kompressoren indbefatter endvidere en afgangsledning 26, der leverer komprimeret gas fra kompressoren til en kølekondensator af kendt art. Den frem og tilbagegående bevæ-

gelse af stemplerne 32 i hver cylinder foranlediger trykpulseringer i de indbyrdes forbundne ledninger 20 og 22 og i hvert af kompressorens indsugningsrum 18. I realiteten former hver cylinders indsugningsrum og de indbyrdes forbundne ledninger et lukket dynamisk system. De ved stempelbevægelserne dannede trykpulseringer vil kontinuerligt forskydes gennem det lukkede dynamiske system. Trykdoseringerne inden for et bestemt rum 18 kan kontrolleres til effektivt at åbne og lukke indsugningsventilen for hver cylinder til at opnå maksimal kompressor- ydelse. Trykpulseringerne indenfor et bestemt indsugningsrum 18 skal opnå en maksimal størrelse, netop før indsugningsventilen åbner for at sende en maksimal gasmængde ind i cylinderen ved den faktiske åbning af indsugningsventilen. Som resultat heraf vil cylinderen blive trykladet med kølegas. På tilsvarende måde skulle pulsationstrykket have en minimal størrelse i et givet indsugningsrum 18, når stemplet 32 er ved bunddødpunktet for at sikre, at indsugningsventilen er lukket for at forhindre tilbagestrømning af gas fra cylinderen ind i indsugningsrummet. Hidtil har man fundet, at ved at tillade ukontrollerede trykpulseringer i indsugningsrummene kan der forekomme en strømvending fra cylinderen ind i indsugningsrummet, da indsugningsventilen ikke nødvendigvis forbliver i sit sæde eller lukket, selv om kølegassen fuldstændig har fyldt cylinderen. Dette medfører, at en ukontrolleret trykpulsering i et indsugningsrum pludselig kan få indsugningsventilen til at åbne på et uønsket tidspunkt og tillade en omstyring af gasstrømmen fra cylinderen med det forholdsvis store tryk og ind i indsugningsrummet med forholdsvis lavt tryk. Det er klart, at dette er særlig uønsket og vil reducere kompressorens totale ydelse.

For at opnå en maksimal kompressorydelse skal trykpulseringerne fremkaldt i hvert indsugningsrum omgivende hver kompressor- cylinder styres og udnyttes til at åbne og lukke sugeventilerne på det mest ønskede tidspunkt under kompressionscyklen. I realiteten skal de trykpulseringer, der fremkommer i et bestemt indsugningsrum reguleres og styres til at have en mini-

mal eller maksimal værdi ved det tidspunkt under kompressor-
cyklen, hvor det er mest fordelagtigt. For at opnå ovennævnte
har man fundet, at indsugningsrummets volumen, indsugningsled-
ningernes diameter og længden af sugeledningerne skal afpas-
ses, og således at længderne for hver sugeledning er ens.

F.eks. for at opnå den ønskede energivirkningsgrad har man
fundet, at sugeledningernes 20 og 22 længder generelt skulle
ligge indenfor området 50 til 127 cm for 2 til 5 ton enheder.
Volumenet for hvert indsugningsrum er i det væsentlige 2,3
gange cylinderens skyllevolumen. Desuden benyttes fortrinsvis
rør med en ydre diameter på 16 mm til fremstilling af lednin-
gerne 20 og 22.

Man har fundet, at kompressorens energivirkningsgrad, når ind-
sugningsrummets specifikke volumen, rørenes diameter og led-
ningens længde er afpasset efter hinanden, vil følge den føl-
gende formel: $EER \text{ (Energivirkningsgrad)} = 8,07 + 1,05L -$
 $0,00175L^2$, hvor L er den totale aksiale længde i enheder af
25,4 mm for indsugningsledningen målt fra det punkt, ved hvil-
ket det går ind i indsugningsrummet som gengivet ved henvis-
ningstallet 40, til det punkt, ved hvilket den kommer i berø-
ring med forbindelsesstykket 24, som gengivet ved henvisnings-
tallet 42.

I realiteten medfører det ovenfor beskrevne arrangement en
forholdsvis billig afstemningsteknik til at opnå optimal kom-
pressorydelse uden at medføre nogen signifikante fremstil-
lings- eller pålidelighedsproblemer.

P a t e n t k r a v .

1. Hermetisk kapslet kompressor, hvor kølegas ved afgangstryk
ledes til at omgive motorkompressorenheden, der omfatter
mindst to kompressionscylindre, k e n d e t e g n e t ved, at
hver kompressionscylinder er omgivet af et lukket indsugnings-

rum (18), hvortil indsugningsgassen ledes, at indsugningsledninger (20, 22) af samme antal som antallet af cylindre strækker sig udenfor kompressorens hermetisk kapslede hus, hvilke ledningers (20, 22) ene ende (42) er indbyrdes forbundet (24),
5 hvor gassen suges ind, og anden ende (40) er tilsluttet hvert sit indsugningsrum (18).

2. Hermetisk kapslet kompressor ifølge krav 1, k e n d e -
t e g n e t ved, at alle ledningerne (20, 22) har samme længde derimellem.
10

15

20

25

30

35

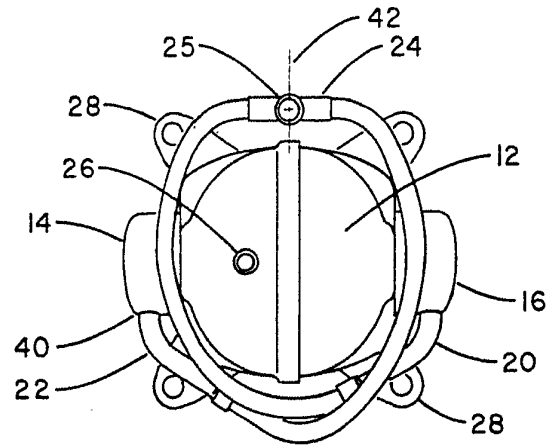


FIG. 2

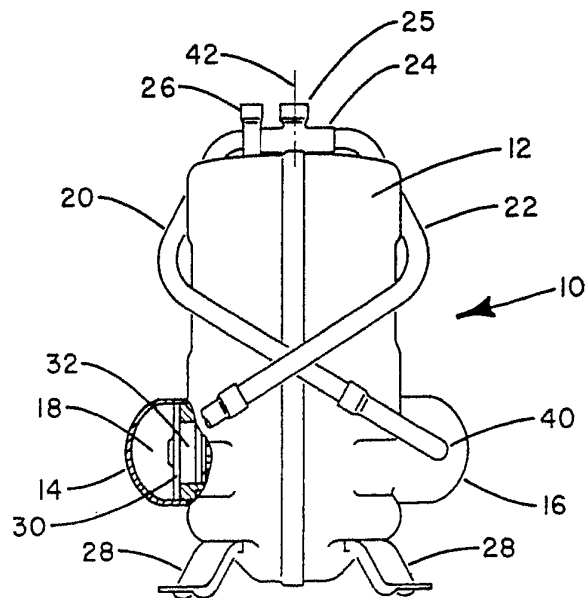


FIG. 1