

(19) DANMARK



DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT (11) 143363 B

(21) Ansøgning nr. 2691/76

(51) Int.Cl.³ F 04 F 1/02

(22) Indleveringsdag 16. jun. 1976

(24) Løbedag 16. jun. 1976

(41) Alm. tilgængelig 17. dec. 1977

(44) Fremlagt 10. aug. 1981

(86) International ansøgning nr. -

(86) International indleveringsdag -

(85) Videreførelsesdag -

(62) Stamansøgning nr. -

(30) Prioritet -

(71) Ansøger OTSUKA NUTRITION RESEARCH INSTITUTE INC., Toyonaka-shi, JP.

(72) Opfinder Sumio Ando, JP.

(74) Fuldmægtig Internationalt Patent-Bureau.

(54) Vakuumpumpe med væskelås.

Opfindelsen vedrører en vakuumpumpe med væskelås og omfattende et reciperende stempel i en væskefyldt arbejdscylinder, hvis ender er sluttet til hver sit kammer, der hver har en indsugningsventil, der er sluttet til en luftindsugningsport, og en udstødsventil, der er sluttet til en fælles luftudstødsport.

Fra norsk patentskrift nr. 4214 og danske patentskrifter nr. 6252 og 9456 kendes der pumper af denne art, der alle er indrettet på den måde, at et i en cylinder frem- og tilbagegående stempel sætter en væskemængde i bevægelse, så at væskenniveauet skiftevis hæves og sænkes i to kamre, der er placeret ved hver sin ende af cylinderen, og som er udstyret med hver sit sæt af indsugnings- og udstødsventiler. Sådanne pumper kan være indrettet som kompressorer eller

D
O
C
U
M
E
N
T

som vakuumpumper.

Med en vakuumpumpe tilsigtes der tilvejebragt et højt slutvakuum ved gennemførelse af en effektiv udsugning. I en reciprocerende vakuumpumpe ønskes der tilvejebragt en perfekt sugning og udstødning alt efter pumpens omdrejningshastighed, og for at opnå dette, må indsugningsventilen yde mindst mulig modstand. Efterhånden som vakuumet bliver større, formindskes gassens massefylde i pumpekammeret, og trykforskellen over indsugningsventilen bliver stor. Gasstrømmens hastighed bliver derfor langsom.

Ventiler i de kendte pumper arbejder afhængigt af trykforskellen mellem ventilens to sider, og der forekommer derfor en kritisk trykforskel, hvor vægten af ventilen er utilstrækkelig til at åbne den mod trykforskellen, friktion etc. Det er ikke ønskeligt med ventiler med stor vægt, eftersom disse vil kræve modtryksfjedre med stor fjederkraft. Med øgede kræfter vil ventilen ikke reagere på stemplets reciprocerende bevægelse, og virkningsgraden i form af udsugningshastighed vil blive sænket på grund af utilstrækkelig åbning af indsugningsventilen.

Disse vanskeligheder afhjælpes ifølge opfindelsen ved, at hver af indsugningsventilerne, der er monteret i en øverste del af kamrene, har et ventillegeme, der er således indrettet, at det har opdrift i væsken og ved sin nederste ende bærer en prelplade, der er således indrettet, at den af væskestrømmen påvirkes i retning mod lukning af ventilen under stemplets udstødsslag og i retning mod åbning af ventilen under stemplets indsugningsslag.

Både åbningen og lukningen af indsugningsventilen understøttes således af det dynamiske tryk i væsken og beror ikke på det statiske tryk. Åbningen og lukningen sker derfor på et tidligt tidspunkt af stemplets respektive bevægelser, og derved forbedres virkningsgraden.

Opfindelsen forklares nærmere i det følgende under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 viser et delvis gennemskåret snit i en vakuumpumpe ifølge opfindelsen, og

fig. 2 en anden udførelsesform for en vakuumpumpe ifølge opfindelsen.

I fig. 1 er der vist en vakuumpumpe ifølge opfindelsen, hvilken pumpe omfatter en væsketank 39 med en tværgående skillevæg, gennem hvilken der passerer en arbejds-cylinder 38, hvori et stempel 40

er indrettet til at bevæges frem og tilbage drevet af en stempelstang 64. I hver ende af væsketanken 39 er der et opadrettet kammer, i hvis øverste del, der henholdsvis er en indsugningsventil 47 og en udstødsventil 46.

Luft indsuges i pumpen gennem to luftindtagsåbninger 36, én svarende til hvert kammer, og passerer fra hvert luftindtag gennem mellemrummet mellem en delvis væskefyldt ydre cylinder 35, der på ydersiden er dækket med et lag isolationsmateriale 35', og en delvis væskefyldt indre cylinder 41, som har skrueformede varmeudvekslingsfiner 41', til en indsugningsåbning 37 i den øverste del af hvert af kamrene, i hvilken åbning indsugningsventilen 47 er monteret.

Omkring hver af indsugningsåbningerne 37 er der et antal udstødsåbninger 42, der danner forbindelse mellem kamrene og den indre cylinder, hvorigennem luft og væske udstødes fra væsketanken 39 ved stemplet 40's reciprocerende bevægelse.

En ringformet udstødsventil 46, der er monteret bevægelig opad og nedad i en holder 45, bevæges opad og nedad under væsketryk til åbning og lukning af udstødsåbningerne 42. En stang 48, der er monteret på den øverste ende af indsugningsventilen 47, der er indrettet til at åbne og lukke indsugningsåbningen 37, trykkes opefter ved hjælp af en fjeder 49 og er monteret glidende i opad- og nedadgående retning i bunden af den indre cylinder 41 inden i et dæksel 43. Indsugningsventilen 47 er hul eller af et materiale, der kan flyde, og til bunden er der fastgjort en prelplade 50.

Et luftsepareringskammer 51 er med sin nedre halvdel placeret inden i hver af de indre cylindre 41, medens dets øvre halvdel strækker sig ind i et vandkølet kammer 52, der er placeret over de to ydre cylindre 35. De øverste ender af kamrene 51 er forsynet med luftafgangsåbninger 55, der kan åbnes og lukkes ved hjælp af en ventil 54 med en flyder 53. En midterste del har en overløbsåbning 56 fra den indre cylinder 41, og en nedre ende er udstyret med et væskeudstødsrør 57, hvis modsatte ende munder ud i vandkølekammeret 52. Et køleslangerør 58 er forbundet med et fryseapparat og er tilvejebragt i midterdelen af kølekammeret 52 til afkøling af væsken inden i kølekammeret 52. Over røret 58 er luftudstødsporten 59 og ved siden af denne et væskeoverløbsrør. Den modsatte nedre del af vandkølekammeret 52 og den modsatte del af væsketanken 39 er forbundet med cirkulationsrør 62, der hver har en kontraventil 61 til hindring af tilbagestrømning af væske fra væske-

tanken 39. På tegningen angiver henvisningstallet 63 et luftpudekammer, der er beliggende over overløbsåbningen 56 i den indre cylinder 41, 65 er en strømningsstyreventil monteret på cirkulationsrørene 62, 66 en skilleplade monteret i vandkølekammeret 52, 67 er isolationsmateriale for kølevandskammeret 52 og væsketanken 39, og 68 en støtteramme for indsugningsventilen 47.

Når vedkommende luftindsugningsport 36 i ovennævnte konstruktion ifølge opfindelsen f.eks. er forbundet med et fødevakuumtørrekammer, der skal bringes i vakuumtilstand, og stempelstangen 64 bringes til at drive stemplet 40 i sideretningen, vil væskeerne i den venstre og højre ydre cylinder 35 og de indre cylindre 41 skiftevis strømme gennem henholdsvis indsugningsventilen 47 og udstødsventilen 46.

Når f.eks. stemplet 40 glider fra stillingen vist i fig. 1 til venstre, vil væsken i den højre, ydre cylinder 35 blive suget ind i væsketanken 39 ved åbning af indsugningsventilen 47 på grund af sugningen fra stemplet 40, så at der dannes et vakuum i den øvre del af den ydre cylinder 35. Luft (mættet damp) suges således ind gennem luftindsugningsporten 36 og afkøles ved hjælp af de skrueformede varmeudvekslingsfinner 41', så at der også suges en del vanddråber med. Samtidig holdes udstødsventilen 46 i den indre cylinder 41' i lukket tilstand på grund af sugningen fra stemplet 40.

I den venstre, ydre cylinder 35 åbnes udstødsventilen 46 i udstødsåbningen 42 samtidig, når indsugningsventilen 47 lukkes på grund af en forøgelse af væsketrykket i væsketanken 39, som bringer væske i væsketanken 39 til venstre for stemplet 40 til at afgives til den indre cylinder 41. Luft, der afgives til cylinderen 41, træder ind i separeringskammeret 51 gennem overløbsåbningen 56 og passerer gennem kølekammeret 52 gennem luftafgangsåbninger 55 og afgives således gennem luftudstødsporten 59. Denne operationscyklus kan gentages til indsugning af luft alternativt gennem den venstre og højre luftindsugningsport 36 og til udstødning ved luftudstødsporten 59. Den i separeringskammeret 51 overløbende væske forbliver ved bunden af separeringskammeret 51 og hæver ventilen 54 ved hjælp af flyderen 53, så at luftafgangsåbningen 55 lukkes, og trykket inden i separeringskammeret 51 stiger. Dette forøgede tryk tvinger væske ved bunden af kammeret 51 til at returnere til vandkølekammeret 52 gennem væskeafgangsrøret 57. Når niveauet af væske sænkes,

vil ventilen 54 med flyderen 53 bevirke, at luftafgangs-åbningen 55 åbnes, så at den afgiver luft til den øverste del af vandkølekammeret 52. Under stemplet 40's sugeslag bevirker cirkulationsrøret 62, at afkølet væske i vandkølekammeret 52 suges ind i væsketanken 39 via kontraventilen 61 til cirkulation og afkøling af væsken. Under udstødsslaget af stemplet 40 tjener kontraventilen 61 til at hindre tilbagestrømning. Luftpudekammeret 63, der er placeret over den indre væskcylinder 41, er beregnet til at hindre vandslag under udstødsslaget, fordi den afkølede væske indføres i væsketanken 39 gennem cirkulationsrøret 62.

Fig. 2 viser en modificeret udførelsesform for luftsepareringskammeret 51, der blev vist i fig. 1. Den modificerede separeringscylinder har en åben øvre og nedre ende. Væsker, der kan anvendes i forbindelse med pumpen ifølge opfindelsen, kan omfatte vand, en blanding af vand og ethylglycol, olie etc. Der er fortrinsvis et kølevandssprøjtekammer foran luftindtagsporten for hurtigt at afkøle og gennemføre en varmeudveksling af sugeluft (mættet damp).

Operationen af pumpen ifølge opfindelsen er forklaret i forbindelse med pumpen anvendt som vakuumpumpe, men pumpen kan også anvendes som kompressionspumpe ved anvendelse af det i det foregående nævnte på omvendt måde.

Når der som væske i vakuumpumpen ifølge opfindelsen anvendes vand, skal vandtemperaturen være $3-5^{\circ}\text{C}$, og vakuumet $6-5\text{ mm Hg}$ resttryk; i tilfælde af væske indeholdende $10-20\%$ ethylenglycol blandet med vand kan vandtemperaturen sænkes til -5 til -15°C , hvorved graden af vakuum kan forøges, og ved anvendelse af ethylenglycol eller olie kan cirkulationsvæskens temperatur være fra -20 til -30°C til tilvejebringelse af et næsten fuldstændigt vakuum.

P A T E N T K R A V

Vakuumpumpe med væskelås og omfattende et reciprocierende stempel (40) i en væskefyldt arbejdscylinder (38), hvis ender er sluttet til hver sit kammer, der hver har en indsugningsventil (47), der er sluttet til en luftindsugningsport (36), og en udstødsventil (46), der er sluttet til en fælles luftudstødsport (59), k e n d e t e g n e t ved, at hver af indsugningsventilerne (47), der er monte-

ret i den øverste del af kamrene, har et ventillegeme, der er således indrettet, at det har opdrift i væsken og ved sin nederste ende bærer en prelplade (50), der er således indrettet, at den af væskestrømmen påvirkes i retning mod lukning af ventilen (47) under stemplets (40) udstødsslag og i retning mod åbning af ventilen (47) under stemplets (40) indsugningsslag.

Fremdragne publikationer:

Danske patenter nr. 6252, 9456
Norsk patent nr. 4214.

FIG. 1

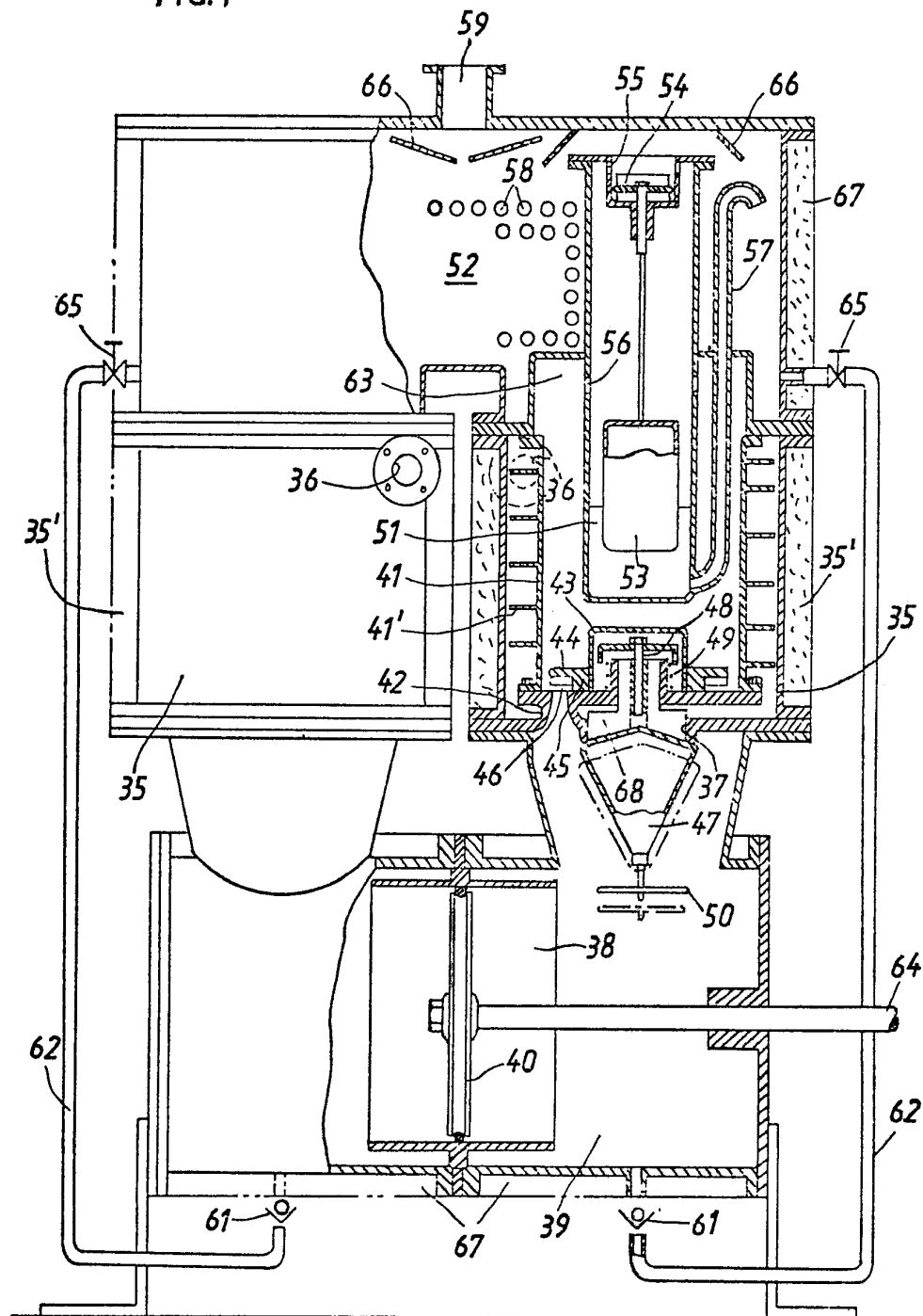


FIG. 2

