



(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGESESSKRIFT (11) 149173 B

DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

(21) Patentansøgning nr.: 4678/83

(51) Int.Cl.⁴: F 04 D 1/06
F 04 D 7/02

(22) Indleveringsdag: 11 okt 1983

(41) Alm. tilgængelig: 12 apr 1985

(44) Fremlagt: 24 feb 1986

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: -

(71) Ansøger: AKTIESELSKABET DE *DANSKE SUKKERFABRIKKER; København, DK.

(72) Opfinder: Rud Frik *Madsen; DK, Aksel Føns *Johnsen; DK, Jørgen *Borreskov; DK.

(74) Fuldmægtig: Ingeniørfirmaet Lehmann & Ree

(54) Flertrinscentrifugalpumpe

(57) Sammendrag:

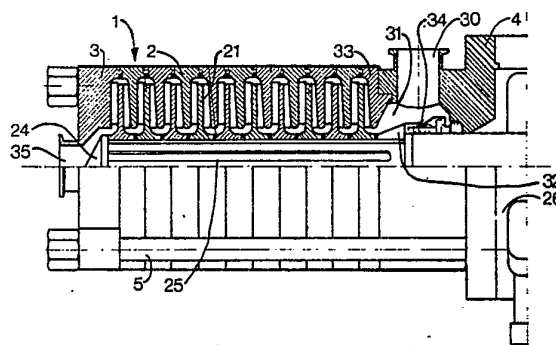


FIG.1

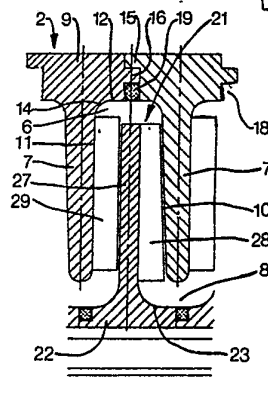


FIG.4

4678-83

I en flertrinscentrifugalpumpe med et antal løbehjul (21), der sidder på en fælles aksel (25), er der mellem hver to løbehjul dannet forbindelseskanalet ved hjælp af et sæt ledeskivle (29), der sidder på en fast væg (11) og er åbne mod en roterende væg (27) på det tilgrænsende løbehjul (21). Herved skabes der i kanalerne en kraftig cirkulation, som modvirker ansamlingsdannelse og derved bidrager til at gøre pumpen anvendelig som sanitærpumpe. Ved en hensigtsmæssig udførelsesform er den fælles aksel (25) frithængende i pumpens højtryksside. Derved opnås, at man kun har en pakdåse (34) på lavtrykssiden.

Ved højtrykspumpning af væsker indenfor levnedsmiddelindustrien og den pharmaceutiske industri er man ofte bundet til anvendelse af positiv-pumper, såsom stempelpumper, monopumper, "Kobe"-pumper o.s.v..

- 5 Specielt til anvendelse som fødepumper for anlæg til hyperfiltrering eller omvendt osmose har positivpumper den alvorlige ulempe, at væskestrømmens afgangstryk er pulserende som funktion af antal stempler m.v.. Hertil kommer, at en fejlagtig ventilbetjening i et sådant anlæg for positivpumper vil medføre en betydelig trykstigning
10 med ødelæggelse af membraner og moduler til følge.

Det er derfor ønskeligt indenfor de nævnte og beslægtede områder at kunne anvende centrifugalpumper, fordi disse har en sådan karakteristik, at de nævnte problemer ikke vil forekomme. På grund af de krævede tryk, der typisk kan være af størrelsesordenen
15 20-60 bar, må en sådan pumpe være udformet som en flertrinscentrifugalpumpe.

Fra dansk patentbeskrivelse nr. 73.659 og norsk patentbeskrivelse nr. 107.071 kendes flertrinscentrifugalpumper med et antal på en fælles aksel siddende og i aksial retning mod hinanden sammenspændte løbehjul, der løber i hver sin pumpehussektion dannet mellem pumpehuselementer, der ligeledes er sammenspændt mod hinanden i aksial retning. Virkemåden af sådanne pumper er, at skovle på den ene side af hvert løbehjul slynger væsken ud mod den pågældende pumpehussektions periferi, hvor den passerer omkring løbehjulets
20 omkreds og derefter på den anden, glatte side af løbehjulet ledes indad ved hjælp af faststående skovle på det pumpehuselement, der danner den modstående endevæg i pumpehussektionen, og derfra gennem en central åbning i denne væg videre til næste pumpehussektion. Ved at udføre pumpehuselementerne og navdele på løbehjulene
25 med bløde afrundinger i sammenspændingsområderne kan man opnå, at der i den samlede strømningsvej gennem pumpen ikke forekommer døde områder, som kunne give anledning til dannelse af ansamlinger af produkt og/eller urenheder med deraf følgende muligheder for bakterievækst.

35 Der er imidlertid ved de kendte pumper en fare for, at væske kan trænge ind mellem sammenspændingsfladerne på henholdsvis skovlhjul og pumpehuselementer, og den således udsivende stillestående væske kan selv ved godt forarbejdede pasflader være tilstrækkelig

til dannelse af bakteriereder. De kendte pumper vil derfor indenfor de indledningsvis nævnte og beslægtede anvendelsesområder ikke opfylde de sanitære krav, som stilles i dag, og vil således ikke kunne godkendes efter den internationalt anerkendte amerikanske 3A standard
5 for sanitære pumper til mælk og mælkeprodukter.

Opfindelsen går ud på at tilvejebringe en flertrinscentrifugalpumpe af den angivne art, der i højere grad tilgodeser de krav, der stilles til sanitære pumper.

Det for opfindelsen ejendommelige består i, at sammenspændingsfladerne på både løbehjulene og pumpehuselementerne er således
10 udformet, at der på sammenspændingsstederne dannes i retning indad mod pumpehussektionerne åbne ringformede riller, hvori der er anbragt O-ringe, der tætnet mellem henholdsvis løbehjulene og pumpehuselementerne og hindrer udtrængning af væske mellem disses
15 sammenspændingsflader.

Da disse O-ringe er i spænd mellem rillernes sidekanter og samtidig deformeres radialt af væsketrykket i pumpen, vil de danne en forholdsvis glat overgang mellem de tilstødende flader af indervæggen af væskepassagen gennem pumpen og bevirker på grund af deres
20 glatte og fleksible overflade, at ansamlinger af produkt og/eller urenheder vanskeligt kan afsætte sig i overgangen mellem rillekanter og O-ringe, og samtidig opnås der fuldstændig sikkerhed mod indtrængning af væske mellem de dele af sammenspændingsfladerne, der ligger direkte an mod hinanden.

Ved den i norsk patentbeskrivelse nr. 107.071 beskrevne
25 pumpe er der mellem huselementerne anbragt tætningsringe, men disse ligger på pumpehusets yderside og kan således ikke hindre indtrængning af væske mellem sammenspændingsfladerne, men kun lækage udadtil.

Anvendelsesområder vil typisk være pumpning ved højt tryk
30 på mælkeprodukter som sødmælk, skummetmælk og valle samt øl, vin og andre fødevarer. Desuden vil pumpen være velegnet til anvendelse indenfor den pharmaceutiske industri.

Opfindelsen skal i det følgende beskrives nærmere under
35 henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 viser en udførelsesform for en flertrinscentrifugalpumpe ifølge opfindelsen, set dels i længdesnit, dels fra siden,

- fig. 2 i større målestok et af et antal pumpehuselementer, af hvilke den i fig. 1 viste pumpes hus er opbygget, set i retning fra højre i fig. 1,
- 5 fig. 3 ligeledes i større målestok et af et antal i pumpen indgående løbehjul, ligeledes set fra højre i fig. 1, og
- 10 fig. 4 i endnu større målestok et længdesnit gennem den øverste halvdel af en pumpehussektion dannet mellem to pumpehuselementer, samt et deri roterende løbehjul.

Den viste pumpe har et pumpehus 1, der er sammensat af et antal pumpehuselementer 2, som er anbragt i aksial forlængelse af hinanden og er sammenspændt mellem et afgangshus 3, der danner afslutning af pumpehuset ved venstre ende, og et tilgangshus 4, der danner afslutning af pumpehuset ved højre ende, ved hjælp af bolte 5. Mellem pumpehuselementerne 2 dannes der pumpehussektioner 6. Hvert pumpehuselement 2 har en skiveformet del 7 med en central cirkulær åbning 8, samt en fortykket ydre kransformet del 9. Den højre endevæg 10 i hver pumpehussektion dannes af den skiveformede del 7 af et pumpehuselement, medens den venstre endevæg 11 dannes af den skiveformede del 7 af det næste pumpehuselement 2. Pumpehussektionens omkredsvæg 12 dannes af de op til hinanden stødende kransformede dele 9 af de betragtede to pumpehuselementer. Endevæggene 10 og 11 slutter sig til omkredsvæggen 12 gennem bløde afrundinger 14. Den kransformede del 9 har ved sin venstre ende en ydre ringformet styreflange 15, i hvilken der indgriber en indre ringformet styreflange 16 ved den højre ende af den kransformede del 9 af det næstfølgende pumpehuselement 2. Indenfor sidstnævnte styreflange dannes der op mod det tilgrænsende pumpehuselement en indad åben rille 18 med let skrånede væg, hvori der er indlagt en O-ring 19, der tætnet mellem de to pumpehuselementer og hindrer udtrængning af væske mellem disses indgrebsflader.

I hver pumpehussektion 6 er der anbragt et løbehjul 21 med en navdel 22 med bløde afrundinger 23. Løbehjulenenes navdele 22 er ved hjælp af en møtrik 24 aksialt fastspændt mod hinanden på en aksel 25 i fjeder- og notindgreb med denne. Navdelenes sammenspændingsflader er således udformet, at der mellem dem dannes indad mod pumpehussektionerne åbne riller, i hvilke der er indlagt O-ringe 39, som tætnet

mellem navdelene og hindrer udtrængning af væske mellem sammenspændingsfladerne. Akslen 25 er understøttet i et leje 26 ved pumpens tilgangsende og er fritbærende ved pumpens afgangsende. Akslen 25 danner en forlængelse af akslen for en ikke vist elektromotor.

- 5 Hvert løbehjul består ved den viste udførelsesform af en skiveformet væg 27, der ligger omtrent midt i pumpehussektionen, og som på sin højre side bærer et antal skovle 28, der er åbne i retning mod pumpehussektionens højre endevæg 10, der er udført let skrånede, således at tværmålet af kanalerne mellem skovlene 28 aftager i
10 retning udad.

- På den venstre endevæg 11 i hver pumpehussektion 6 er der anbragt et antal faste ledeskovle 29, som er åbne i retning mod løbehjulets roterende væg 27. Derved dannes der til ledning af væsken fra det ydre afgangsområde for hvert løbehjul til det indre
15 tilgangsområde for det næste løbehjul faste kanaler, som imidlertid på deres ene side er afgrænset af den roterende væg 27 på det tilgrænsende løbehjul.

- Tilgangshuset 4 er udført med et radiale rettet indløb 30, gennem hvilket væsken tilledes radiale indad til et hulrum 31 i tilgangs-
20 huset 4 og derfra videre mellem et afstandsstykke 32 på akslen 25 og et mellem tilgangshuset 4 og det første pumpehuselement 2 indskudt mellemhus 33 til tilgangsområdet for det første løbehjul 21 i den første pumpehussektion 6, der dannes mellem mellemhuset 33 og det første normale pumpehuselement 2.

- 25 Tilgangshuset 4 er tætnet overfor lejet 26 ved hjælp af en pakdåse 34.

- Afgangshuset 3 er således udformet, at det sammen med det sidste normale pumpehuselement 4 danner den sidste pumpehussektion 6. Fra dennes faste kanaler ledes væsken, der nu er bragt på det
30 fulde pumpetryk, ud gennem et på afgangshuset siddende aksiale udløb 35. Da akslen er frithængende ved denne ende af pumpehuset, kræves der ikke nogen pakdåse.

P a t e n t k r a v:

- Flertrinscentrifugalpumpe med et antal på en fælles aksel siddende og i aksial retning mod hinanden sammenspændte løbehjul, der løber i hver sin pumpehussektion dannet mellem pumpehuselementer, der ligeledes er sammenspændt mod hinanden i aksial retning, k e n d e t e g n e t ved, at sammenspændingsfladerne på både løbehjulene og pumpehuselementerne er således udformet, at der på sammenspændingsstederne dannes i retning indad mod pumpehussektionerne åbne ringformede riller, hvori der er anbragt O-ringe, der tætnes mellem henholdsvis løbehjulene og pumpehuselementerne og hindrer udtrængning af væske mellem disses sammenspændingsflader.

Fremdragne publikationer:

DK patent nr. 73659
NO patent nr. 107071

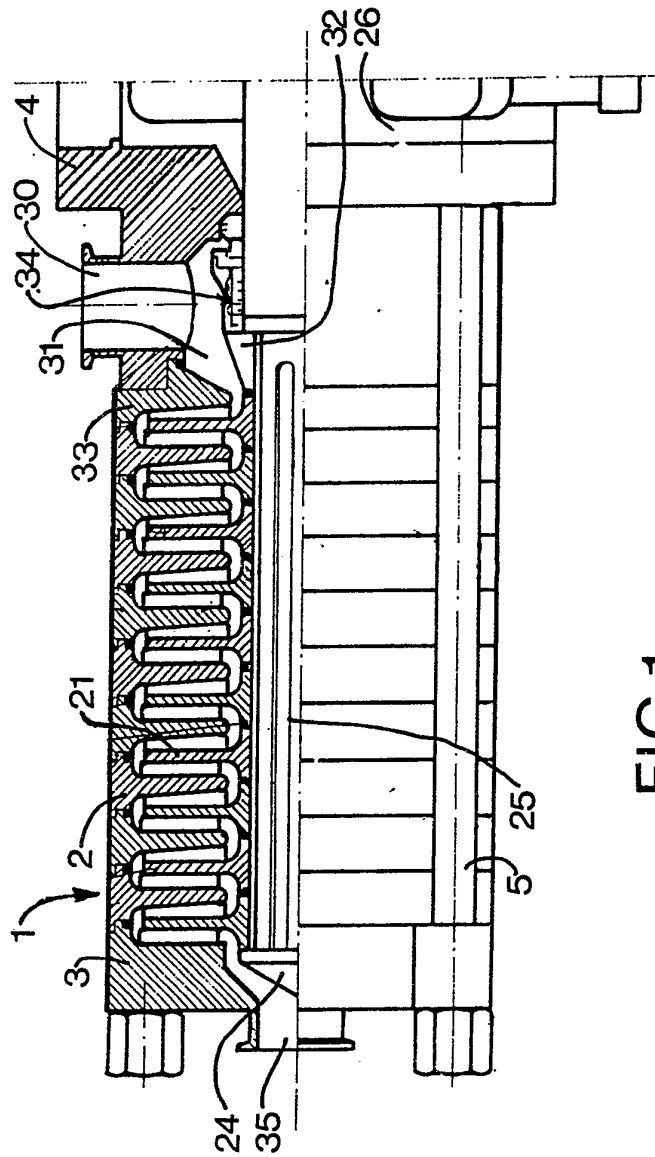


FIG.1

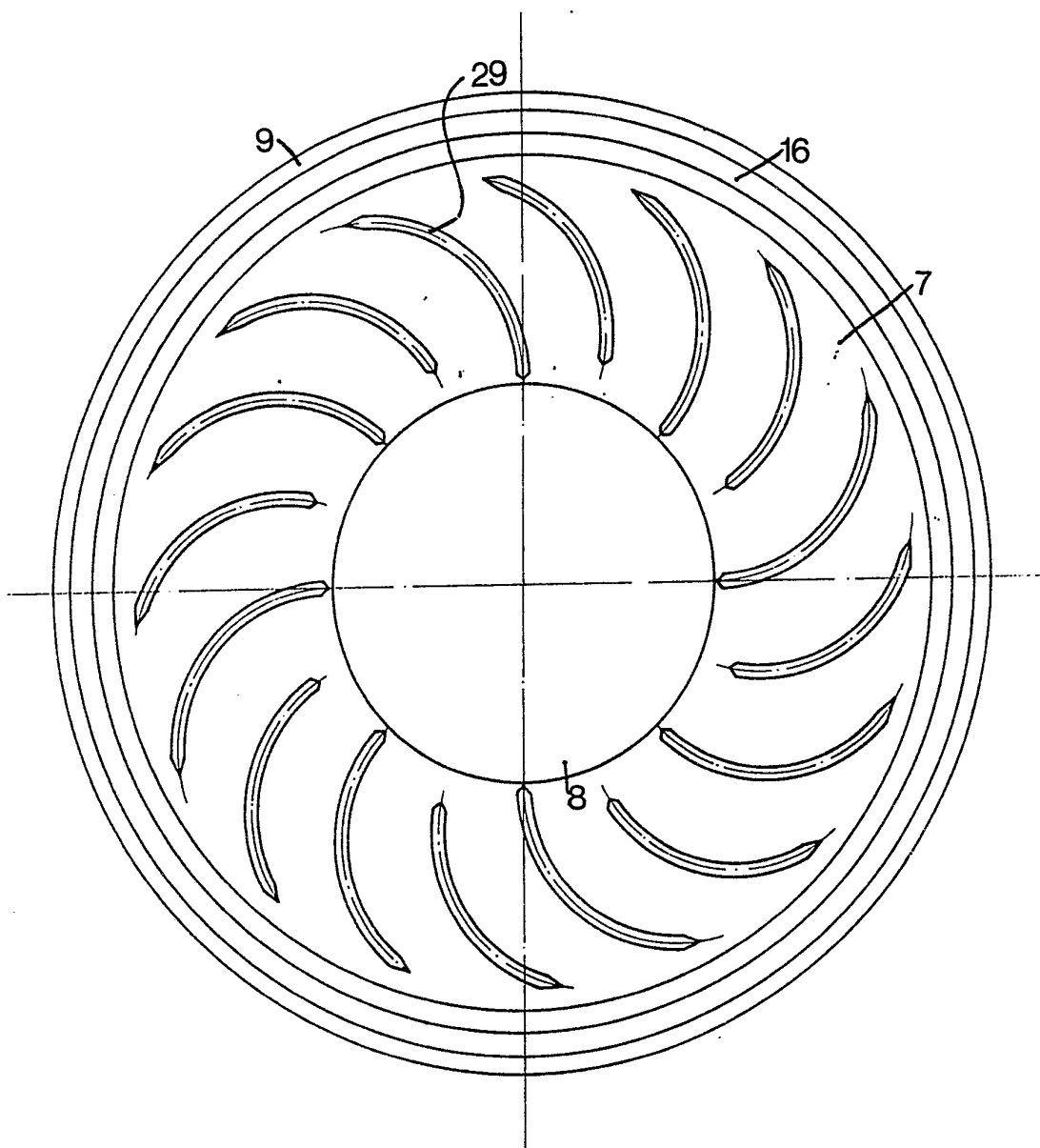


FIG. 2

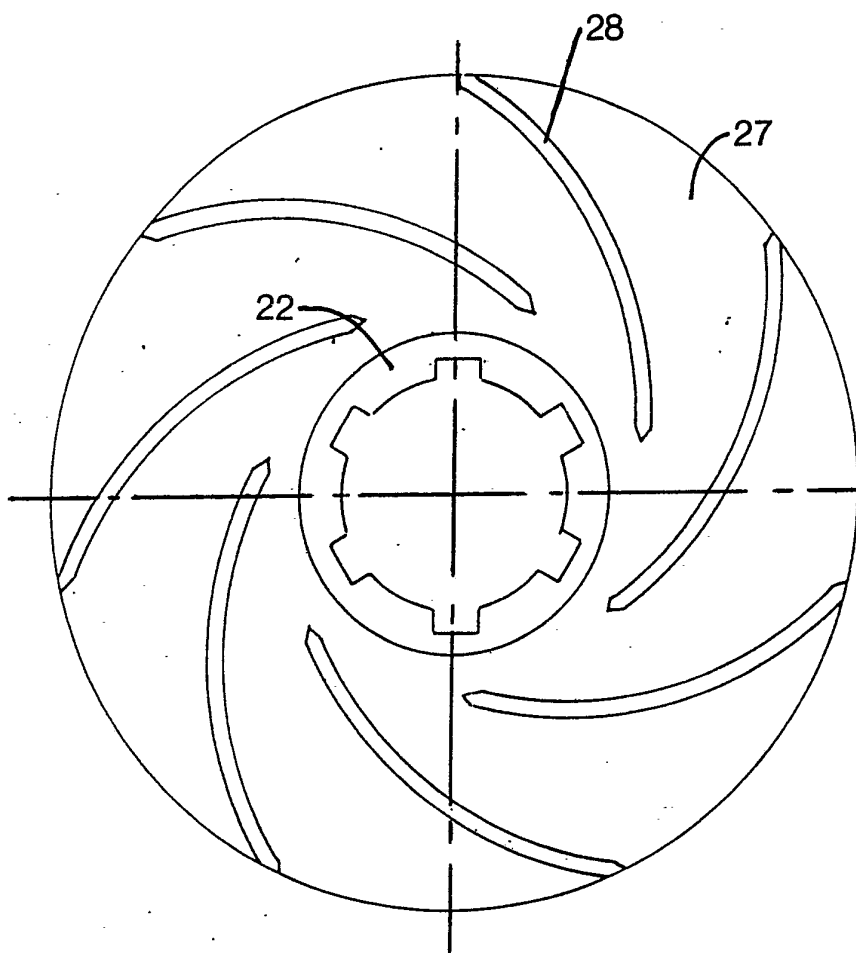


FIG.3

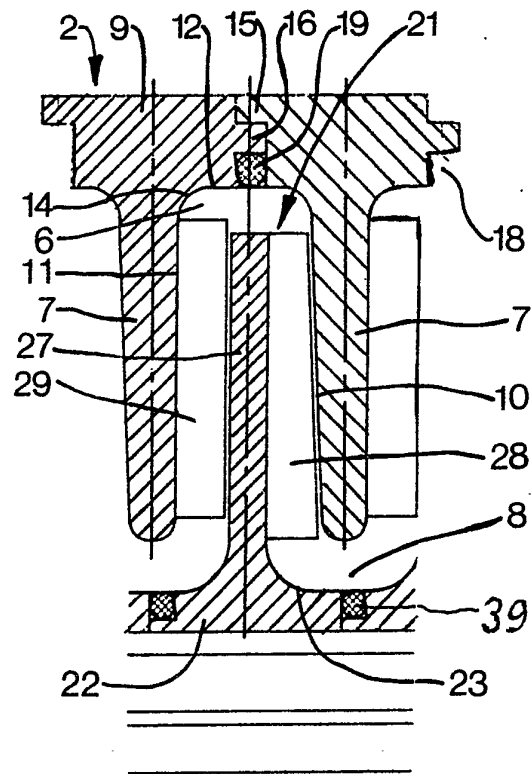


FIG.4