



NORGE

(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **301112**

(13) B1

(51) Int Cl⁶ B 63 B 27/00
// F 04 D 13/08

Patentstyret

(21) Søknadsnr	960318	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	26.01.96	(85) Videreføringsdag	
(24) Løpedag	26.01.96	(30) Prioritet	Ingen
(41) Alm. tilgj.	28.07.97		
(45) Meddelt dato	15.09.97		

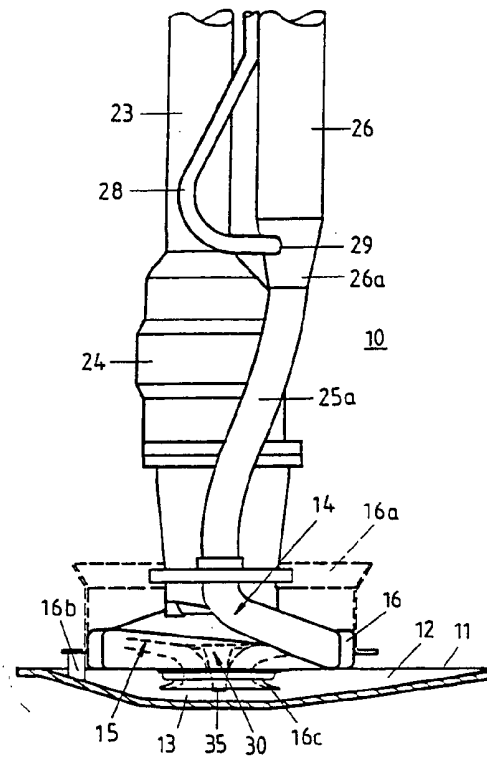
(73) Patenthaver	Frank Mohn Fusa AS, Postboks 10, 5670 Fusa, NO
(72) Oppfinner	Erik Dalen, Hop, NO
(74) Fullmektig	AS Bergen Patentkontor, 5001 BERGEN

(54) Benevnelse **Anordning ved lossepumpe som er neddykkbar i lasten i en skipslastetank**

(56) Anførte publikasjoner NO B 178244, US 3904306

(57) Sammendrag

En lossepumpe, som er neddykkbar i lasten i en skipslastetank (10), har et pumpeinnløp (13) anordnet i eller ved en brønn (12) ved bunnen (11) av skipslastetanken (10). Pumpeanordningen omfatter en hovedpumpe (14a) og en hjelppumpe (30). Hjelpepumpens (30) impeller (31) er drivforbundet med hovedpumpens (14a) impeller (15). Lossepumpen har et avløpsrør (26) til et avleveringssted via skipets øvre dekk. Hjelpepumpens (30) impeller (31) har form av et delkonisk hylseparti eller klokkeparti, som har vesentlig større radial innvendig og utvendig utstrekning ved hylsepartiets øvre avløpsende (ved 38) enn ved hylsepartiets nedre innløpsende (35). Hylsepartiets nedre innløpsende (35) er anordnet i et nivå mellom brønnens (12) bunn og undersiden av hovedpumpens (14a) innløp (13). Hylsepartiets øvre avløpsende (ved 38) er avsluttet i et nivå vesentlig over undersiden av hovedpumpens (14a) nedre kantparti (15a).



Den foreliggende oppfinnelse vedrører en anordning ved lossepumpe, som er neddykkbar i lasten i en skipslastetank og som har et pumpeinnløp anordnet i eller ved en brønn ved bunnen av skipslastetanken, hvor pumpeanordningen omfatter en hovedpumpe og en hjelpepumpe som er drivforbundet med hovedpumpens impeller og som har en nedre innløpsende anordnet i et nivå mellom brønnens bunn og undersiden av hovedpumpens innløp og en øvre avløpsende i et nivå over undersiden av hovedpumpens skovler, og hvor lossepumpen har et avløpsrør til et avleveringssted via skipets dekk.

Ved hjelp av en i lasten neddykket lossepumpe er det mulig å losse lasten på kontrollert måte med trinnløs kapasitetskontroll ved allslags typer last. Det er mulig, særlig ved forholdsvis små skip, å benytte pumpeanordninger hvor pumpen er forbundet med drivmotoren via en forholdsvis lang aksel, slik at drivmotoren eksempelvis kan plasseres på dekk, mens øvrige deler av pumpeanordningen kan være neddykket i lasten. I andre tilfeller, og særlig ved forholdsvis store skip, er det av praktiske grunner benyttet en lossepumpe i form av en langstrakt, stiv pumpeanordning, som er lett demonterbar, dvs. blant annet lett nedsenkbar henholdsvis oppheisbar i forhold til brønnen ved bunnen av lastetanken. Det er da benyttet en pumpeimpeller som drives av en motor via en kort drivaksel, idet pumpeimpelleren og pumpemotoren er innrettet til å anbringes like ved skipslastetankens bunn. I et slikt tilfelle er pumpemotoren fortrinsvis omsluttet av et vernehus.

I en praktisk utførelse blir innløpet til pumpen avgrenset mellom bunnen i lastetanken og pumpeanordningens

impeller. Avstanden mellom pumpeanordningens impeller og bunnen i lastetankens brønn er avpasset etter strømingstverrsnittet gjennom pumpen. Normalt kan lossepumpen tømme lasten til et nivå stort sett i flukt med pumpeanordningens underside. Det blir følgelig tilbake en første lastrest i brønnen i nivået under pumpeanordningens impeller. I tillegg blir det tilbake en andre lastrest inne i selve pumpen. Den andre lastrest tømmes oftest tilbake til brønnen ved avstopning av losseoperasjonen henholdsvis strippeoperasjonen. De andeler av lasten som passerer selve pumpen kan man på kjent måte fjerne via det tilhørende avløpsrør i strippeoperasjonen.

I praksis byr det på spesielle problemer å få tømt ut siste rester av lasten, som ansamles i tankbrønnen, dvs. i området mellom pumpeanordningens underside og lastetankens bunn, ved avsluttet losseoperasjon. Det har hittil, eksempelvis slik som vist i NO patentsøknad 920380, vært benyttet separate sugeanordninger til oppsamling av slike rester av lasten, dvs. spesielle sugeanordninger, som opererer uavhengig av selve lossepumpen. Det er følgelig mulig å suge opp restene ved hjelp av separat sugeanordning med separate drivorganer, men dette krever ekstra røropplegg, ekstra drivmedium og ekstra rengjøring av tilhørende tilleggsutstyr, noe som skaper ekstra komplikasjoner. I praksis plasseres slike sugeanordninger på yttersiden av selve pumpeanordningen, som en separat enhet, men kan også slik som i søknad 953132 anordnes innvendig i pumpeanordningen.

Alternativt har det i praksis blitt benyttet såkalt strippeanordning til oppsamling av slike rester av lasten, dvs. strippeanordninger som opererer delvis sammen med og delvis uavhengig av selve lossepumpen. Ved slike strippeanordninger har det vært mulig, ved tømt lastetank, å foreta rengjøringen på kontrollert nøyaktig og effektiv måte, sammen med rengjøringen av selve lossepumpen. Ved hjelp av slik strippeanordning har det vært vanlig, mens man holder pumpens impeller i drift med et visst pumpestrykk mot gjenværende last i pumpen, med et ekstra tilført mottrykk frembragt av trykkluft eller trykkgass, å blåse restene av lasten fra pumperøret via en tilsluttet

strippeledning til et egnet avleveringssted via skipets dekk.

Det er foreslått i NO patentsøknad 933729 å suge innad i pumpen størst mulig mengde av den lastrest som
5 ellers er tilbake i tankbrønnen, ved å anordne en ekstra pumpe (hjelpespumpe) i drivforbindelse med hovedpumpens impeller, men da plassert et vesentlig stykke foran, dvs. nedstrøms for hovedpumpens impeller. Ved en slik løsning har man riktignok kunnet hente opp andeler av lastresten
10 fra tankbrønnen, men et vesentlig problem er imidlertid at strippeutstyret samtidig har gitt en uønsket redusert kapasitet på lossepumpen under øvrige driftsforhold, dvs. under normale losseoperasjoner. Det kan være tale om et par prosents reduksjon av vanlig lossekapasitet. For å
15 unngå dette problem har man måttet øke avstanden mellom tankbrønnen og pumpens innløp og effekten av løsningen har derfor ikke vært tilfredsstillende for alle formål.

Det er ytterligere kjent forskjellige forslag til mating av ekstra pumpemedium til hovedpumpens impeller.
20 Nærmere bestemt er det foreslått å anbringe nedstrøms for hovedpumpens impeller en matepumpe, som induserer en ekstra pumpemediumstrøm til hovedimpelleren. Slike forslag fremgår av DE 1 045 237, DE 2 037 785, DE 2 545 736, US 3 304 877 og US 3 588 280. I alle de nevnte publikasjoner
25 passerer pumpemediumstrømmen først matepumpen og umiddelbart deretter hovedpumpens impeller i et kontinuerlig forløp i en sammenhengende strømningsbane. Plasseringen av og utformingen av de nevnte matepumper forårsaker imidlertid en forstyrrelse i pumpegjennomløpet med en betydelig
30 reduksjon av pumpens lossekapasitet som sluttresultat.

Foreliggende oppfinnelse tar sikte på å sikre størst mulig fjerning av restene av last fra bunnen av tanken innbefattet innmating av slike rester i hovedpumpens impeller. Dette søker man å løse ved en gunstig utforming
35 av hjelpeimpelleren.

Ifølge NO 178 244 er det kjent en hjelpeimpeller med et stort sett sylindrisk hylseparti, som bæres via en midtre festetapp festet til hovedimpellerens underside. Hylsepartiet bæres på festetappen via en eller flere bære-
40 ribber, som fastholder hylsepartiet på festetappen.

Det er benyttet stort sett samme gjennomstrømnings-
tverrsnitt ved hjelpeimpellerens øvre ende som ved dens
nedre ende.

5 Ifølge US 3 904 306 er det kjent en hjelpeimpeller
med et dobbeltkonisk klokkeparti, dvs. med nedre skjørt-
parti, som løper konisk oppad konvergerende fra dets nedre
parti mot midten av klokkepartiet, og et øvre parti, som
løper konisk oppad divergerende fra midten av klokkeparti-
10 et skrått oppad og utad i hovedimpellerens gjennomstrøm-
ningspassasje. I dette tilfelle bæres klokkepartiet via
sideveis rettede bæreribber i et felles nav festet til
hovedimpellerens underside.

Med foreliggende oppfinnelse tar man blant annet
sikte på å kunne utforme hjelpeimpelleren på en konstruk-
15 sjonsmessig og driftsmessig enklere, og mere effektiv
måte. Nærmere bestemt tar man sikte på å legge forholdene
til rette slik at man kan fjerne størst mulig mengde av
lastrestene, som måtte bli tilbake i selve pumpeanordnin-
gen etter avsluttet vanlig losseoperasjon på en strøm-
20 ningsmessig gunstig måte.

Dette er løst ifølge oppfinnelsen ved at hjelpe-
pumpen, som har form av et delkonisk hylseparti eller
klokkeparti, har størst radial innvendig og utvendig ut-
strekning ved hjelpepumpens øvre avløpsende og minst
25 radial innvendig og utvendig utstrekning ved hjelpepumpens
nedre innløpsende, og at hjelpeimpellerens innvendige
strømningspassasje omfatter et øvre avløpskammer og et
antall utløpskanaler, som fra omkretsen av avløpskammeret
munner direkte ut i hovedimpellerens gjennomstrømnings-
30 passasje.

Med ovennevnte løsning kan man oppnå en ekstra pumpe-
effekt med hjelpepumpen uten å redusere pumpeeffekten for
hovedpumpen. En første vesentlig årsak til dette er at
hjelpepumpen kan være aktiv i hele pumpefasen, dvs. både i
35 selve lossefasen og i den avsluttende strippefase. Nærmere
bestemt kan man på kontrollert måte, ved hjelp av hjelpe-
pumpens delkoniske hylseparti og det derved avgrensede
øvre avløpskammer, sikre en effektiv ansamling av pumpe-
medium i det øvre parti av avløpskammeret med mulighet for
40 jevn uttømming fra avløpskammeret til hovedimpellerens

gjennomløpsspassasje. I denne anledning er det vesentlig at man oppnår en aktiv ledeflate for pumpemediet både på hylsepartiets oppaddivergerende, koniske innerside og på hylsepartiets oppaddivergerende, koniske ytterside. Tilsvarende er det viktig å anordne hylsepartiet med et begrenset innløp i sentrum av pumpemediets rotasjonsområde og med motsvarende begrensede utløpsspassasjer til hovedpumpens gjennomstrømningspassasjer, samtidig som det konisk oppad divergerende avløpskammer gir mulighet for effektiv ansamling av pumpemedium foran utløpsspassasjene. Ved hjelp av den andel av pumpemediet, som strømmer på hylsepartiets ytterside, kan man hjelpe til med å lede dette i tilsiktet roterende strømlinjeforløp allerede foran innløpet til hovedpumpen. I tillegg kan man ved nevnte roterende strømlinjeforløp sikre et motsvarende roterende strømlinjeforløp avgrenset innad i og videre oppad gjennom hylsepartiet langs dettes innerside.

Det vil også være mulig å fortsette de nevnte delstrømmers forløp på sammenfallende måte i et felles strømlinjeforløp gjennom hovedpumpen. I denne anledning kan et eller flere utløp fra hjelpepumpen munne ut i et område, som er avgrenset av hovedpumpens pumperom og et område like nedstrøms for nevnte pumperom.

Det tas sikte på at trykkmediumstrømmen fra hjelpepumpens utløp kan ledes strømlinjeformet direkte inn i strømningsbanen for mediumstrømmen gjennom hovedpumpens pumperom.

I praksis kan utløpene fra hjelpepumpen munne ut i hovedpumpens pumperom like oppstrøms for innløpene til hovedpumpens impeller, dvs. i nivå med eller ovenfor det radialt indre parti av hovedpumpens impellerskovler på undersiden av hovedpumpens impeller.

Praktiske forsøk har vist at man oppnår overraskende godt resultat av pumpeanordningen ifølge oppfinnelsen med en særlig enkel utforming av hjelpepumpen ved hjelp av motsvarende indre og ytre utad- og oppadkonvergerende ledeflater.

Dette gode resultat oppnår man selv ved relativt glatte og jevne ledeflater uten spesielle fremspring. Spesielt gunstige forhold oppnår man med jevnt avbøyde

ledeflater, som nedenfra løper bøyet fra et stort sett vertikalt forløp til et oventil mere eller mindre radiallyt utadrettet forløp.

5 Ifølge oppfinnelsen har man, uten vesentlig å innvirke på strømningsløpet via pumpens hovedimpeller og uten å redusere pumpens kapasitet og virkningsgrad, oppnådd en øket oppsugingseffekt via hjelpepumpen mot lastresten i tankbrønnen og i tillegg gjort det mulig å sikre effektiv oppsuging og fjerning av den lastrest som måtte befinne seg i selve lossepumpen og dennes lastavløpsrør.

10 Ytterligere trekk vil fremgå av den etterfølgende beskrivelse under henvisning til de medfølgende tegninger, hvori:

15 Fig. 1 viser skjematisk en pumpeanordning ifølge oppfinnelsen, vist i sideriss.

Fig. 2 viser i utsnitt et vertikalsnitt av et nedre parti av pumpeanordningen ifølge fig. 1.

20 Fig. 3 viser et planriss av impelleren for pumpeanordningens hovedpumpe samt i utsnitt avløpene fra hjelpepumpen til hovedpumpen.

Fig. 4 viser i utsnitt hjelpepumpen vist som en separat enhet adskilt fra hovedpumpen.

25 Innledningsvis skal det under henvisning til fig. 1 og 2, samt deler av fig. 3, beskrives kjente komponenter som inngår i en pumpeanordning ifølge oppfinnelsen.

30 I fig. 1 er det vist en lastetank 10 i et skip, hvor det er vist tankens 10 bunn 11, som er utstyrt med en lokalt avgrenset tankbrønn 12. I tankbrønnen 12 er det neddykket en nedre ende av pumpen, som er vist med en innløpsende 13 til en pumpeanordning 14. Pumpeanordningen 14 er innrettet til å arbeide neddykket i selve lasten i tanken 10 i relativt fritt nedad hengende tilstand, med lokal, ikke nærmere vist sentrerende sidestøtte anbragt i passende høydenivåer i lastetanken, eksempelvis langs den ene tankvegg.

35 Tankbrønnen 12 er, som vist i fig. 1, gitt en optimal utforming av hensyn til oppsamling og tilstrømning av last til pumpen og er i denne anledning gitt en konkav avrundet form.

Pumpeanordningen 14 ifølge foreliggende oppfinnelse er av tilsvarende neddykkbar art og har tilsvarende avtetting og tilsvarende virkemåte til den som er vist og beskrevet i NO 123 115.

5 Det er i fig. 1 vist en pumpesats omfattende en pumpeimpeller 15, som er opptatt i et sneglehus liknende pumpehus 16. Pumpehuset 16 er under montasje og demontasje fritt aksialt bevegelig i forhold til brønnen 12 og er sentrert i forhold til denne ved hjelp av en kombinert
10 støtte-/styrering og sprutskjerm 16a, som er festet med labber 16b til tankens 10 bunn 11 i eller ved tankbrønnen 12. Ved 16c (fig. 2) er det vist en omvendt traktformet ledeskjerm festet til pumpehuset 16 like under impellerens 15 nedre kant 15a. Impelleren 15 er drevet via en kort
15 drivaksel 17 av en i lasten neddykket drivmotor, eksempelvis slik som vist i NO 123 115.

Fra to diametralt motsatte sider på pumpehuset 16 konvergerer det et respektivt grenrør 25a, hvorav bare det ene er vist heri, oppad mot et overgangsparti 26a til et
20 felles lastavløpsrør 26. Avløpsrøret 26 og vernerøret 23 for de hydrauliske tilførsels- og avløpsledningene løper parallelt oppad og gjennomløper hver for seg dekslet på lukeåpningen på skipets dekk. Avløpsrøret 26 løper videre på ikke nærmere vist måte til et egnet avløpssted på
25 skipets dekk.

I og for seg kjent strippeoperasjon:

Etter avsluttet vanlig losseoperasjon blir den lastrest, som blir tilbake i avløpsrøret 26 og grenrørene 25a og i pumpehuset 16, henholdsvis den lastrest, som blir tilbake i tankbrønnen 12, fjernet ved hjelp av en strippefunksjon, hvori pumpeimpelleren 15 fortsatt holdes i
30 drift. Herved kan man fortsette kontinuerlig fra vanlig losseoperasjon til etterfølgende strippeoperasjon, uten opphold.

35 Det er ifølge oppfinnelsen lagt vekt på at vanlig losseoperasjon skal foregå under optimale betingelser og at de øvrige, etterfølgende funksjoner må innordnes etter eksisterende losseutstyr. Strippeoperasjonen foretas følgelig på en måte som er tilpasset etter det utstyr og

det arrangement, som brukes ved den forutgående losseoperasjon.

I fig. 1 er det vist et stripperør 28, som har en inntaksåpning 29 forbundet med avløpsrøret 26 ved overgangspartiet 26a. I det viste utførelseseksempel er
5 åpningen 29 tilknyttet overgangspartiet 26a, dvs. tilknyttet nedstrøms for de tilstøtende avløpsgrenledninger 25a. Ved hjelp av stripperøret 28 kan man tømme lastresten i avløpsrøret 26 og iallfall deler av avløpsgrenledningene
10 25a.

Ved en typisk skipslastetank har pumpeanordningen en høyde fra bunnen 11 av tanken 10 til like over luke-
dekslet på toppen av tanken, på 25-30 meter, mens øvrig losseutstyr på lossestedet krever en ytterligere løfte-
15 høyde i en størrelsesorden 10 meter. Det er vanlig ved neddykkbare pumpeanordninger av kjent utførelse, at det ved pumpetrykk av nevnte størrelsesorden foregår en betydelig utstrømning (lekkasje) av pumpemedium via øvre og nedre spalter i pumpeanordningens pumpehus 16 mellom
20 impelleren 15 og visse ikke nærmere viste tetningsanordninger i pumpehuset 16.

Ovennevnte strippeoperasjon fjerner i praksis størsteparten av lasten, som har nådd inn i selve avløpsrøret 26, men det har hittil vært vanskelig å få fjernet siste
25 restene av lasten i brønnen 12 henholdsvis den andel, som fremdeles måtte finnes i avløpssystemets nedre grenrør 25a og i pumpehuset 16, som følge av statisk trykk fra slike lastrester. I det etterfølgende skal det beskrives løsningen ifølge foreliggende oppfinnelse, samtidig som det tas
30 hensyn til ønsket om optimale driftsforhold ved den vanlige losseoperasjon.

Det utførelseseksempel, som er vist heri, er basert på det i og for seg kjente prinsipp at det anvendes en hjelpepumpe i tillegg til hovedpumpen.

35 Løsningen ifølge oppfinnelsen.

Ifølge foreliggende oppfinnelse inngår den kjente hovedimpeller 15 i en hovedpumpe 14a, mens det i en hjelpepumpe 30 inngår en hjelpeimpeller 31, slik som vist i fig. 2. Hjelpeimpelleren 31 inngår i det viste utførelses-

eksempel i ett stykke med impelleren 15, dvs. hovedpumpen 14a og hjelpepumpen 30 utgjør en integrert del.

I fig. 4 er det vist en hjelpepumpe 30' som en separat del, omfattende en impeller 31' og et deksel 32'. Hjelpepumpen 30' er innrettet til å kunne festes til hovedpumpens motsvarende impeller via festeskruer opptatt i borer 33' tilsvarende som vist til venstre i fig. 4. Alternativt kan hjelpepumpen utgjøre en integrert del av hovedpumpens impeller. Dekslet 32' er innrettet til å klemmes på plass mellom hjelpepumpens 30' impeller 31' og hovedpumpens dertil avpassede impeller. Alternativt kan dekslet 32' skrues på plass eller fastgjøres på annen egnet måte til hjelpepumpens 30' impeller 31'.

For oversiktens skyld er det vist visse detaljer i større målestokk ved impelleren 31' ifølge fig. 4, som svarer til detaljene ved impelleren 31 ifølge fig. 2. I det etterfølgende vil det derfor bli vist vekselvis til fig. 2 og fig. 4 for oversiktens skyld. Detaljer som er tilsvarende i de to løsninger er vist til med samme henvisningstall.

Hjelpepumpen 30 (se fig. 2 og 3) er spesielt virksom i forbindelse med strippefasen ifølge foreliggende oppfinnelse, dvs. ved stripping via hjelpepumpen 30, men er nødvendigvis også aktiv under selve losseoperasjonen.

I det i fig. 2 viste utførelseseksempel består hjelpepumpen 30 av en oppad og utad divergerende, hylseformet eller klokkeformet impeller 31. Impelleren 31 rager, som vist i fig. 2, med et nedre innløp 35 en betydelig lengde nedenfor impellerens 15 nedre kant 15a og en ytterligere lengde nedenfor selve ledeskjermens 16c nedre kant 16c', nedad mot bunnen av tankbrønnen 12. Eventuelt kan innløpet 35 være lokalisert så tett over bunnen i tankbrønnen 12 at man akkurat sikrer fri innstrømning av pumpemediet til impellerens 31 indre (slik alternativ lokalisering er ikke nærmere vist heri).

Impelleren 31' (se fig. 4) har utvendig en oppad og utad divergerende ledeflate 36, som ved et nedre parti 36a løper tilnærmet rettlinjet oppad under en skråvinkel u og fortsetter deretter skrått oppad og utad med et øvre buet parti 36b, som igjen fortsetter i hovedpumpens 14a impel-

ler 15 videre radialt utad via et buet parti 15b (se fig. 2) og et etterfølgende rettlinjet parti 15c.

Impelleren 31' (se fig. 4) har innvendig en motsvarende oppad og utad divergerende ledeflate 37, som ved et nedre parti 37a løper tilnærmet rettlinjet oppad under en skråvinkel v og fortsetter deretter skrått oppad og utad med et øvre buet parti 37b, som munner ut i et øvre sirkulært utløpskammer 38.

Utløpskammeret 38 er oventil avgrenset av dekslet 32' (se fig. 4) eller en avslutningsflate 32 (se fig. 2), mens det nedentil kommuniserer med et forholdsvis glattvegget gjennomstrømningskammer 39, som har økende tverrsnitt fra innløpet 35 mot kammeret 38. Innløpet 35 er vist med en minste diameter $D1$ (se fig. 4), mens utløpskammeret 38 er vist med en største diameter $D2$, hvor den største diameter $D2$ er minst halvannen gang større enn den minste diameter $D1$ og fortrinnsvis, slik som vist i fig. 2 og 4, to ganger større enn den minste diameter $D1$.

I fig. 3 er det vist syv utløpskanaler 40, som munner radialt utad fra utløpskammeret 38 til en tilstøtende av impellerens 15 motsvarende syv innbyrdes adskilte gjennomstrømningskanaler 41. I praksis kan antallet utløpskanaler 40 og antallet kanaler 41 være større eller mindre enn syv, alt etter behov.

I fig. 3 er det i utsnitt vist gjennomstrømningskanaler 41, hvis midtakse 41a løper bueformet i et radialplan langs utløpskanalenes 40 senterakse 40a.

I det i fig. 3 viste utførelseseksempel løper utløpskanalene 40 radialt utad i et vertikalplan gjennom kammernes 38 og 39 sammenfallende midtakse, dvs. vinkelrett på kammerets 38 omkretsvegg, og derved under en betydelig vinkel mot impellerens 15 ledeskovler 42 (se fig. 3).

Alternativt kan utløpskanalenes 40 senterakse 40a løpe i vertikalplan parallelt med kammerets 39 senterlinje 39a, dvs. i betydelig skråvinkel mot kammerets 38 omkretsvegg og derved i en mindre skråvinkel mot - eller mere eller mindre i retning langs - impellerens 15 respektive ledeskovl 42 (se fig. 3). Ifølge fig. 2 danner utløpskanalens 40 akse 40a en vertikal vinkel u med kanalenes 41

midttlinje 41a og en vertikal vinkel v med kanalens 41 øvre avgrensingsflate 36c.

Under betraktning av fig. 2 fremgår det at man ved hjelp av impelleren 30 oppnår to separate strømmer A og B for tilførsel av lastmedium til hovedpumpen i en vanlig lossesekvens, nemlig en hovedstrøm A anordnet radially utenfor impelleren 30 og en ekstra strøm B anordnet innvendig i impelleren 30. Det fremgår av fig. 2 og 3 at den samlede strøm B gjennom de syv kanalene 40 utgjør en liten brøkdel av hovedstrømmen A gjennom kanalene 41. Når losseoperasjonen, som er basert på hovedstrømmen A, går mot en avslutning, kan strømmen B fortsette for fullt ved at impellerens 30 innløp 35 er neddykket i lasten til et nivå under skjermens 16c nedre kant 16c'.

Ved hjelp av de konisk oppaddivergerende innvendige ledeflater 37 oppnår man flere praktiske fordeler.

Som følge av impellerens 30 konisk oppad divergerende, forholdsvis jevne og glatte utvendige og innvendige ledeflater 36,37, kan man skape kontrollerte, relativt rolige bevegelser for lasten utvendig på impelleren og innvendig i passasjen 39 og spesielt i og ved impellerens 30 nedre innløp 35.

Som følge av gjennomstrømningskanalens 39 forholdsvis jevnt oppad økende tverrsnitt i kombinasjon med de øvre, radially rettede utløpskanaler 40, oppnår man for det første en generell gunstig sugeseffekt eller pumpeeffekt innvendig i kanalen 39. I kombinasjon med ovennevnte sugeseffekt oppnår man en ytterligere sugeseffekt, nemlig den som utøves mot kammeret 38 via kanalene 40 fra hovedpumpens 14a impeller 15 fra gjennomstrømningspassasjene 41. Utformingen av kanalen/kammeret 39, slik som vist i fig. 2, med gradvis økende tverrsnitt i strømreringen B gir i seg selv en pumpeeffekt innvendig i impelleren 30. I tillegg gir nevnte tverrsnittsøkning en tendens til oppstuvning av pumpemedium i kammeret 38 like foran utløpskanalene 40, slik at den utvendige sugeseffekt fra kanalene 41 mot kanalene 40 kan utnyttes på effektiv måte innvendig i impelleren 30. Det betraktes som en fordel at de andeler av pumpemediet som er innført i kanalen/kammeret 39 kan holdes relativt stabilt på plass inne i impelleren uav-

hengig av eventuelle variasjoner i tilstrømmingen av pumpemedium til impellerens 30 innløp 35.

5 I praksis har det vist seg at selv små endringer av lastens strømningsforløp gjennom impelleren 15 kan virke negativt på ønsket om en optimalt tilrettelagt losseoperasjon.

10 Videre har det ved praktiske forsøk vist seg at anvendelse av en ekstra pumpeanordning, kan gi en effektiv opphenting av rester av lasten fra tankbrønnen 12 spesielt når disse lastrester oppfanges av hovedimpellerens 15 vanlige ledeskovler 42.

15 Alternativt til utførelsen ifølge i fig. 4 kan man, om ønsket, utfrese eller utstøpe kanalene 40 dels i impelleren 30' og dels i et deksel som dekker impelleren 30' i et nivå over kammeret 38. I et slikt tilfelle kan dekslet og impelleren festes effektivt sammen på innbyrdes ikke-dreibar måte, eksempelvis ved hjelp av festebolter og/eller styrepinner.

20 Uten at det er vist eksempler på det heri kan det også tenkes anvendt en separat innsatsdel, som er anordnet aksialforskyvbar innvendig i impelleren 31 og som er bevegelig en begrenset aksial lengde innvendig i impelleren 31. Innsatsdelen kan i utgangspunktet rage radialt nedfor innløpet 35 og eksempelvis ved hjelp av en fjærkraft
25 være trykket nedad til et nivå like over bunnen i tankbrønnen. Ved å anordne sideveis rettede inntaksåpninger i innsatsdelen kan innsatsdelen eventuelt anordnes temmelig tett opp til bunnen i tankbrønnen.

P A T E N T K R A V .

1. Anordning ved lossepumpe, som er neddykkbar i lasten i en skipslastetank (10) og som har et pumpeinnløp (13)
5 anordnet i eller ved en brønn (12) ved bunnen (11) av skipslastetanken (10), hvor pumpeanordningen omfatter en hovedpumpe (14a) og en hjelpepumpe (30,30') som er drivforbundet med hovedpumpens (14a) impeller (15) og har en nedre innløpsende (35) anordnet i et nivå mellom
10 brønnens (12) bunn og undersiden av hovedpumpens (14a) innløp (13) og en øvre avløpsende i et nivå over undersiden av hovedpumpens (14a) skovler (15c), og hvor lossepumpen har et avløpsrør (26) til et avleveringssted via skipets dekk,
15 k a r a k t e r i s e r t v e d
at hjelpepumpen (30,30'), som har form av et delkonisk hylseparti eller klokkeparti, har størst radial innvendig og utvendig utstrekning ved hjelpepumpens (30,30') øvre avløpsende (ved 38) og minst radial innvendig og
20 utvendig utstrekning ved hjelpepumpens (30,30') nedre innløpsende (35), og
at hjelpepumpens (30,30') innvendige strømningspassasje (39) omfatter et øvre avløpskammer (38) og et antall utløpsåpninger (40), som fra omkretsen av avløpskammeret (38) munner direkte ut i hovedimpellerens (15) gjennomstrømningspassasje (41).

2. Anordning i samsvar med krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d
30 at hjelpepumpens (30,30') innvendige strømningspassasje (39) har økende tverrsnittsareal mellom det nedre innløp (35) og det øvre utløp (ved 38).

3. Anordning i samsvar med krav 1 og 2, k a r a k t e r i s e r t v e d
35 at hjelpepumpens (30,30') utvendige ledeflate (36) har strømningsmessig økende omkretsdimensjon.

4. Anordning i samsvar med et av kravene 1-3,
40 k a r a k t e r i s e r t v e d

301112

14

at utløpsåpningene (40) munner ut i hovedimpellerens
(15) gjennomstrømningskanal (41) i nivå med hovedimpelle-
rens (15) skovler (15c).

