(12) **PATENT**

(19) NO (11) **332117** (13) **B1**

NORGE (51) Int Cl.
B63B 27/25 (2006.01)
F04F 5/54 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20062650	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr
(22)	Inng.dag	2006.06.09	(85)	Videreføringsdag
(24)	Løpedag	2006.06.09	(30)	Prioritet
(41)	Alm.tilgj	2007.12.10		
(45)	Meddelt	2012.06.25		

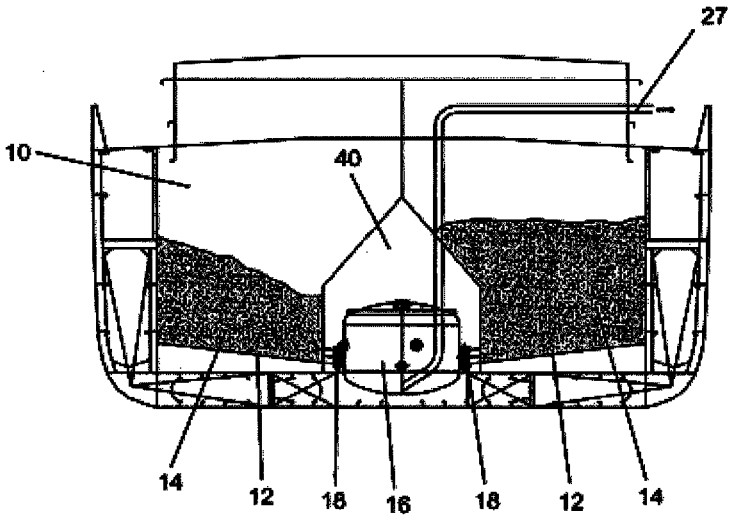
(73) Innehaver Kristian Gerhard Jebsen Skipsrederi AS, Folke Bernadottes vei 38, 5147 FYLLINGSDALEN, Norge
(72) Oppfinner Oddleiv Arne Humlestøl, Porsveien 10, 5355 KNARREVIK, Norge
(74) Fullmektig Acapo AS, Postboks 1880 Nordnes, 5817 BERGEN, Norge

(54) Benevnelse **System og fremgangsmåte for lossing av pulverlast**

(56) Anførte publikasjoner GB-A 2219784

(57) Sammendrag

System og fremgangsmåte for lossing av pulverlast Et system og fremgangsmåte for lossing av pulverlast (14) fra et skip (50), hvor skipet omfatter ett eller flere lasterom (10) med en lasteromsbunn (12) som faller mot et sentralt punkt i lasterommet (10), samt et fluidiseringsarrangement for fluidisering av pulverlasten (14) i lasterommet (10), slik at lasten renner mot nevnte sentrale punkt i lasterommet, hvorved en pneumatisk lossepumpe (16) er anordnet i eller tilstøtende det sentrale punktet i lasterommet (10), og at lossepumpen (16) er innrettet for direkte mottak av den fluidiserte pulverlasten (14), og til å bli trykksatt for å blåse nevnte last (14) på land.



Foreliggende oppfinnelse vedrører et system og en fremgangsmåte for lossing av pulverlast fra et skip, hvor skipet omfatter ett eller flere lasterom med en lasteromsbunn som faller mot et sentralt punkt i lasterommet, samt et fluidiseringsarrangement for fluidisering av pulverlasten i lasterommet, slik at lasten renner mot nevnte sentrale punkt i lasterommet, idet en pneumatisk lossepumpe er anordnet i eller tilstøtende det sentrale punktet i lasterommet, i det minste delvis under lasteromsbunnen, og der lossepumpen er innrettet for direkte mottak av den fluidiserte pulverlasten.

Fartøy som opererer i bulkmarked for pulverlast er utrustet med et variert utvalg av det som finnes av losseanlegg. Oppfinnelsen har særlig befatning med sementfartøy, men kan selvfølgelig også benyttes for andre pulverlaster slik som flyveaske, kalkmel o.l.

Losseanleggene som brukes i sementflåten kan deles i to hovedgrupper: Mekaniske losseanlegg eller pneumatiske losseanlegg.

Et mekanisk losseanlegg karakteriseres ved at all transport foregår mekanisk. Mekanisk transport kan være en "bucketelevator" som transporterer last i "bøtter" ved hjelp av kjededrift. En annen type mekanisk transport er "screw –conveyor" som består av en skrue omsluttet av en hylse. Sement blir matet inn i enden og "skrudd" ut i den andre enden av hylsen. Kjedetransportør blir også benyttet til mekanisk transport.

Et pneumatisk losseanlegg karakteriseres ved at det benyttes luft for transport av lasten. Lasten blir transportert i lukkede systemer ved hjelp av trykkluft eller vakuum. Egenskapene ved de to hovedtyper av lossesystem skiller seg ved at et mekanisk

system kun kan losse til et mottak plassert i umiddelbar nærheten av fartøyet mens et pneumatisk system kan gjennom rørledninger levere til mottak, for eksempel 600-800 m fra fartøyet.

Fra kjent patentlitteratur skal det vises til GB 2219784 A som viser et losseanlegg for bulkmateriell der en skipstank eller container har bunn som faller ned mot et sentralt punkt, og der det er fluidiseringsinnretninger i bunnen. Videre vises en pneumatisk tømmepumpe anordnet under tanken.

Om bord i fartøy som frakter sement i bulk vil man kunne finne helt mekaniske anlegg eller pneumatiske anlegg, men også en kombinasjon av disse. Majoriteten av sementskip består av skip med pneumatiske lossesystem til land.

Felles for pneumatiske lossesystemer som blir installert om bord i fartøy er at selve losseprosessen foregår i tre operasjoner om bord før lasten blir levert gjennom rørsystem til et landanlegg.

Trinn 1.

Sementen i lasterommet må under lossing bringes sentralt i bunn på lasterommene eller til sentrale punkt i samme høyde utenfor rommene. Et sentralt punkt vil være der sugestussen for et vakuumsystem er plassert, eller ved innmatingen til en mekanisk skrue/kjede/bucket elevator system. Når sement tilsettes luft endrer den karakter og får egenskap tilnærmet som en "væske". For å utnytte denne egenskapen hos sement har bunnen i lasterommene vanligvis et fall på ca. 6-7 grader og er utstyrt med fluidiseringspanel. Ved å blåse luft gjennom disse panelene vil sementen fluidisere og "renne" mot det laveste punktet.

Trinn 2.

Etter at sementen er blitt brakt inn til det sentrale punktet i eller utenfor lasterommene blir sementen i trinn 2 transportert opp for fylling i lossepumpene. I tradisjonelle anlegg foregår dette gjerne ved hjelp av et vakuumsystem som suger sementen opp til en filtertank. Sementen blir deretter sluppet ned i en lossepumpe. Et mekanisk system (f. eks skrue- conveyor eller bucket elevator) er også mye benyttet til å løfte sementen opp i en hoppertank før den blir sluppet ned på en lossepumpe.

Trinn 3.

Når en lossepumpe er blitt fylt opp med sement, blir innløpet stengt og luft under trykk (for eksempel 2-7 bar) blir tilført. Når lossepumpen er trykksatt blir utløpet åpnet, og sementen blir blåst på land til mottakersiloer /lager, etc.

For et skip med lossekapasitet på ca 400 mt/time kan energiforbruket i et tradisjonelt pneumatisk losseanlegg for hver operasjon være som følgende:

1. Sentralisering av sementen ca 100 kW (10%)
2. Transport av sement til pumpene ca 300 kW (30%)
3. Sementen blåses i land ca 600 kW (60%)

Energiforbruket vil variere under pkt.3 i forhold til distanse og høyde som sementen skal transporteres etter at den forlater skipet. Energiforbruket vil være tilnærmet konstant for pkt. 1 og 2, uavhengig av variasjoner for pkt. 3.

Ovennevnte er basert på de mest benyttede systemer på markedet for håndtering av sement om bord på fartøyer.

Et formål med foreliggende oppfinnelse er å finne enklere og bedre løsninger for håndtering av pulverlast, så som sement, og da med fokus på et pneumatisk system, som reduserer energiforbruk, utslipp, kostnader, og eventuelt lossetid av skipets pulverlast.

Forskjellen på "tradisjonelle" pneumatiske lossesystem og systemet som er utviklet i følge foreliggende oppfinnelse er i hovedsak at trinn 2 er fjernet. Dette er oppnådd ved å plassere en nyutviklet lossetank sentralt under eller i lasteromsbunnen. Når sementen i lasterommet fluidiseres, renner sementen inn i pumpen som dermed fylles ved hjelp av tyngdekraften. Det her omtalte og patentsøkte losseanlegg har følgelig kun to sekvenser i "lossekjeden" som bruker energi, dvs. fluidisering av sementen i lasterommene og transportering av sementen via losseline til mottaks-anlegg. Alle andre pneumatiske losseanlegg har minst en sekvens mer i "losse-kjeden" som bruker energi. Transport av sement til fylling av lossepumpen utføres vanligvis med Fluxpumpe eller Fullerpumpe. Fluxpumpe er en tank som fylles med sement, og trykksettes med luft som blåser sementen via rørledning til mottak. Fullerpumpe er en sement lossepumpe som består av en skrue som ved hjelp av

energi skrur sementen inn i et kammer hvor det tilføres luft for å blåse sementen via rørledning til mottak.

Fordelene ved det nye lossesystemet i forhold til øvrige systemer er i hovedsak: Redusert energiforbruk på ca 30 % under lossing. Redusert utslipp av klimagasser under lossing med ca 30%. Reduserte kostnader på ca 25 % i forbindelse med installasjon av et sementanlegg. Vedlikeholdskostnadene på losseutstyr redusert med ca 25 %. Økt driftssikkerhet grunnet færre komponenter som kan gi drifts-forstyrrelser. Det gjøres oppmerksom på at de overnevnte verdier kun er anslag.

I forbindelse med utviklingen av det nye lossesystemet har det vært en del utfordringer og problem som har fordret nye tekniske løsninger. For å optimalisere losseanlegget og unngå redusert lasteromsvolum har det vært nødvendig med en kontinuerlig modifisering og videreutvikling av lossepumpen. Alle eksisterende lossetanker som ikke er kombinert med vakuumtank har fylling på toppen. For å få stor nok tank og effektiv lossing ble det nødvendig med å utforme en tank/pumpe med fortrinnsvis sidefylling. Tanken/pumpen ble også modifisert i bunn mhp. rørarrangement for trykkluft inn og utløp (sement + luft). Dette ble gjort for å redusere tankens byggehøyde. Innvendig er tanken utrustet med en nyutviklet dyse som blir benyttet for fluidisering av sementen i tanken.

Overnevnte formål oppnås med et system som definert i det selvstendige krav 1, hvor systemet er kjennetegnet ved at lossepumpens sidevegg omfatter minst et innløp for pulverlasten, i en høyde som hovedsaklig samsvarer med pulverlastens rennretning, hvorved pulverlasten ved hjelp av tyngdekraften renner inn i pumpen og fyller pumpen hovedsakelig fullstendig eller til et tilsvarende nivå som i lasterommet, og at pumpen etter fylling er innrettet til å bli trykksatt for å blåse nevnte last på land.

Foretrukne alternative utførelser av systemet er kjennetegnet ved de uselvstendige kravene 2 – 8.

Lossepumpen kan alternativt være anordnet i og omgitt av et pumpehus.

Fluidiseringsarrangementet kan i det minste delvis utgjøres av at lasteromsbunnen omfatter et antall ventiler/paneler innrettet for tilførsel av luft for fluidisering av pulverlasten i lasterommet.

Videre omfatter fortrinnsvis lossepumpens innløp en lukkeventil.

Foretrukket omfatter lossepumpen minst et losseutløp for transport av pulverlasten til land, via en rørledning, og minst et trykkluftinnløp innrettet for mottak av luft til å trykksette pumpen og å tilføre trykkluft under lossing, hvor trykkluftinnløpet i pumpen ender innenfor losseutløpet. Lossepumpen kan videre omfatte minst en lufteåpning for evakuering av luft i pumpen under fylling av pumpen med pulverlast. Lossepumpen kan også omfatte minst et innløp for tilførsel av fluidiseringsluft til innvendige fluidiseringspaneler i en nedre del av pumpen. Videre kan lossepumpen omfatter minst et innløp for tilførsel av luft til dyser anordnet innvendig i pumpens sidevegg, innrettet til å luftspyle pulverlast som eventuelt har satt seg i pumpen.

Oppfinnelsen gjelder som nevnt også en fremgangsmåte for to-trinns lossing av pulverlast fra et skip, og er kjennetegnet ved trinnene definert i det selvstendige krav 9, ved:

at i et første trinn ledes pulverlasten direkte fra lasterommet til et sideinnløp til en pneumatisk lossepumpe plassert i eller tilstøtende det sentrale punktet i lasterommet, og å evakuere luft i pumpen under påfylling av pulverlasten i pumpen, hvorved pumpen fylles helt eller til et tilsvarende nivå som i lasterommet, og

at i et andre trinn tilføres trykkluft til pumpen for å trykksette pumpen innvendig når ønsket mengde pulverlast er påfylt pumpen, og å blåse pulverlasten på land ved hjelp av nevnte trykkluft.

Alternative foretrukne utførelser av fremgangsmåten er kjennetegnet ved de uselvstendige kravene 10-12. Under utblåsning av pulverlasten kan det tilføres en konstant strøm av trykksatt luft. Videre kan pulverlasten i en nedre del av lossepumpen fluidiseres ved hjelp av et tilstøtende fluidiseringsarrangement for å lede pulverlasten til et losseutløp.

Pulverlast som har satt seg i pumpen kan luftspyles eller brytes opp ved hjelp av luft fra et antall dyser montert innvendig i pumpen, idet dysene tilføres luft via et innløp i pumpen.

Oppfinnelsen skal nå beskrives ved hjelp av de vedlagte tegninger, hvori

Figur 1 viser et tverrsnitt av et lasterom med en lossepumpe i følge oppfinnelsen.

Figur 2 viser et sideriss av en lossepumpe i følge oppfinnelsen.

Figur 3 viser et sideriss av lossepumpen vist i figur 2.

Figur 4 viser et toppriss av lossepumpen vist i figur 2 og 3.

Figur 5 viser en intern seksjon av lossepumpen vist i figurene 2-4.

Figur 6 viser et langsgående snitt av et skip med et antall lastrom omfattende en lossepumpe i samsvar med oppfinnelsen.

Figur 7 viser et nærmere utsnitt av to lastrom vist i figur 6.

Figur 1 viser et tverrsnitt av et lasterom 10 i et fartøy 50 for transport av bulklast, så som råvarer i form av pulverlast, for eksempel sement 14. Som det fremgår omfatter lasterommet 10 en lasteromsbunn 12 som faller mot et sentralt punkt i lasterommet 10. I lasteromsbunnen 12 er det fortrinnsvis frembrakt et fluidiseringsarrangement for fluidisering av pulverlasten 14 i lasterommet 10. Fluidiseringsarrangementet medvirker til at lasten renner mot nevnte sentrale punkt i lasterommet. Et slikt fluidiseringsarrangement er for så vidt kjent og fungerer slik at når pulverlasten tilsettes luft endrer den karakter og får egenskap tilnærmet som en "væske". For å utnytte denne egenskapen har bunnen i lasterommene vanligvis et fluidiserings-panel, og ved å blåse luft gjennom disse panelene vil pulverlasten fluidiseres og "renne" mot det laveste punktet. I følge oppfinnelsen utgjøres fortrinnsvis fluidiseringsarrangementet i det minste delvis av at lasteromsbunnen 12 omfatter et antall ventiler/paneler innrettet for tilførsel av luft for fluidisering av pulverlasten 14 i lasterommet 10.

Som nevnt tidligere har det vært vanlig, etter at pulverlasten er blitt brakt inn til det sentrale punktet i eller utenfor lasterommene, å transportere lasten opp for fylling i lossepumpene. I tradisjonelle anlegg har dette foregått for eksempel ved hjelp av et vakuumsystem som suger sementen opp til en filtertank eller ved hjelp av skrue/ bucketelevator, hvorpå pulverlasten blir sluppet ned i en lossepumpe. I foreliggende oppfinneriske system er i motsetning til kjente løsninger en pneumatisk lossepumpe 16 anordnet i eller tilstøtende det sentrale punktet i lasterommet 10, slik at losse-pumpen 16 er innrettet for direkte mottak av den fluidiserte pulverlasten 14, fortrinnsvis via et innløp 18. Deretter blir pulverlasten trykksatt for å blåse nevnte last 14 direkte på land, via en rørledning 27.

Lossepumpen er utviklet for å motta pulverlast, så som sement direkte fra laste-rommene med sideinnløp for fylling av pumpene, fortrinnsvis helt eller til nivå

tilsvarende sementnivået i lasterommene. Lossepumpene kan plasseres i eller ved lasterommene og kan fylles direkte fra rommene uten bruk av energi.

I en foretrukket utførelse (som vist i figur 1) kan lossepumpen 16 være anordnet i det minste delvis under lasteromsbunnen 12. Lossepumpen 16 kan videre være anordnet i og omgitt av et ytre pumpehus 40 for å lette adkomst til lossepumpen, for både vedlikehold og for tilførsel av nødvendige rør og/eller ledninger. Pumpehuset 40 vil også fungere som en barriere mot lasten.

Figurene 2-4 viser den oppfinneriske lossepumpen som inngår i systemet, fra ulike vinkler. Lossepumpen 16 er fortrinnsvis utformet som et lukket hus med et antall innløp 18 for mottak av pulverlasten. I det viste eksemplet er der to innløp 18 for mottak at pulverlast fra hver sin side av lasterommet 10. Det kan selvfølgelig være færre eller flere enn to innløp, avhengig av type last og/eller lasterommets utforming. Nevnte innløp 18 kan være anordnet i lossepumpens sidevegg 20 og i en høyde som hovedsaklig samsvarer med pulverlastens 14 rennretning, slik at pulverlasten 14 ved hjelp av tyngdekraften renner inn i lossepumpen 16, dvs. pulverlasten "renner av seg selv" inn i lossepumpen. For å kontrollere innmating av pulverlasten og avstengning av pumpen omfatter foretrukket lossepumpens innløp 18 en lukkeventil (vist på Fig. 1).

Videre omfatter lossepumpen 16 minst et nedre losseutløp 26 for transport av pulverlasten 14 til land. Det nedre losseutløpet 26 er fortrinnsvis anordnet i en nedre, skålformet del 21 av lossepumpen. Transporten av lasten går helst via en vertikal rørledning 27. For tilførsel av trykkluft omfatter lossepumpen minst et trykkluftinnløp 28 innrettet for mottak av luft til å trykksette pumpen og å tilføre trykkluft under lossing. Trykkluftinnløpet 28 kan ende innenfor losseutløpet 26, slik som vist i figur 5, eller alternativt være anordnet på annen passende måte, og kan ha samme effekt tilsvarende en venturi. Det skal i så henseende bemerkes at alle nevnte innløp/utløp i denne søknaden kan være anordnet på annen måte enn det som er vist på figurene

Lossepumpen 16 omfatter også minst en øvre lufteåpning 30 for evakuering av luft i pumpen 16 under fylling av pumpen med pulverlast 14. For inspeksjon og vedlikehold kan også pumpen omfatte en øvre adkomstluke 36.

Som nevnt omfatter fortrinnsvis lasterommet 10 minst et fluidiseringsarrangement. Det kan også være fordelaktig at lossepumpen 16 omfatter et slikt arrangement for

fluidisering av pulverlasten. I den anledning kan lossepumpen omfatte minst et innløp 24 for tilførsel av fluidiseringsluft til innvendige fluidiseringspaneler 32 i en nedre del av pumpen 16. Hvert panel 32 kan omfatte eller være kledt med et luftgjennomtrengbart materiale, og panelene kan tilføres trykksatt luft fra undersiden. Dette arrangement medvirker hovedsakelig til fluidisering av pulverlasten under lossing fra lossepumpen. I tillegg kan lossepumpen 16 omfatter minst et innløp 22 for tilførsel av luft til et antall dyser anordnet innvendig i pumpens sidevegg 20, eller andre av pumpens vegger, innrettet til å luftspyle, dvs. fortrinnsvis "kutte gjennom", pulverlast 14 som eventuelt har satt seg i pumpen. Lossepumpen omfatter fortrinnsvis også festebraketter 34, eller lignende, for feste av lossepumpen i lasterommet/pumpehuset.

Figur 6 viser et eksempel på et fartøy med et antall lasterom i samsvar med oppfinnelsen. Figuren viser et delvis snitt i langsgående retning av fartøyet. I det viste eksemplet er det fire lasterom merket 1-4, og som det fremgår løper losserøret 27 fra hver lossepumpe fortrinnsvis til en sentral manifold på hoveddekket, hvorfra lasten formidles videre til land. Figur 7 viser et nærmere utsnitt av figur 6, med to tilstøtende lasterom merket 2 og 3. Lossepumpen 16 omfatter som nevnt minst en lufteåpning 30 for evakuering av luft i pumpen 16 under fylling av pumpen med pulverlast 14, og som det fremgår fra særlig figur 6 er et evakueringsrør 31 anordnet til nevnte lufteåpning, hvor røret 31 løper fortrinnsvis vertikalt oppover til et punkt over dekk med retur til lasterommet. I det viste eksemplet har røret 31 et bend på den frie, øvre enden.

I utgangspunktet skal lossepumpen kun være i drift under lossing av lasten, dvs. det er ikke hensikten at pumpen skal være fylt under fart. Under lossing av pulverlasten fluidiseres først lasten slik at denne renner mot nevnte sentrale punkt i lasterommet. Deretter ledes pulverlasten 14 direkte til den pneumatiske lossepumpen 16 plassert i eller tilstøtende det sentrale punktet i lasterommet 10. Under tilførsel av pulverlasten i pumpen evakueres foretrukket eksisterende luft i pumpen. Når lossepumpen er full eller fylt til ønsket nivå, tilføres trykkluft til lossepumpen 16 for å trykksette pumpen innvendig, og deretter blåses pulverlasten 14 på land ved hjelp av nevnte trykkluft. Under utblåsning av pulverlasten 14 tilføres foretrukket en konstant strøm av trykksatt luft.

Styringssystemer for kontroll med tilførsel/utførsel av last i pumpen, tilførsel/ evakuering av luft i pumpen og tilførsel av luft til fluidiseringsarrangementene vil

hovedsakelig bestå av kjente systemer og vil ikke bli forklart nærmere idet dette anses kjent av en fagmann.

Patentkrav

1. System for lossing av pulverlast (14) fra et skip (50), hvor skipet omfatter ett eller flere lasterom (10) med en lasteromsbunn (12) som faller mot et sentralt punkt i lasterommet (10), samt et fluidiseringsarrangement for fluidisering av pulverlasten (14) i lasterommet (10), slik at lasten renner mot nevnte sentrale punkt i lasterommet, idet en pneumatisk lossepumpe (16) er anordnet i eller tilstøtende det sentrale punktet i lasterommet (10), i det minste delvis under lasteromsbunnen (12), og at lossepumpen (16) er innrettet for direkte mottak av den fluidiserte pulverlasten (14), k a r a k t e r i s e r t v e d at lossepumpens (16) sidevegg (20) omfatter minst et innløp (18) for pulverlasten (14), i en høyde som hovedsaklig samsvarer med pulverlastens (14) rennretning, hvorved pulverlasten (14) ved hjelp av tyngdekraften renner inn i pumpen (16) og fyller pumpen hovedsakelig fullstendig eller til et tilsvarende nivå som i lasterommet, og at pumpen (16) etter fylling er innrettet til å bli trykksatt for å blåse nevnte last (14) på land.

2. System i samsvar med krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at lossepumpen (16) er anordnet i og omgitt av et pumpehus (40).

3. System i samsvar med krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at fluidiseringsarrangementet i det minste delvis utgjøres av at lasteromsbunnen (12) omfatter et antall ventiler/paneler innrettet for tilførsel av luft for fluidisering av pulverlasten (14) i lasterommet (10).

4. System i samsvar med krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at lossepumpens innløp (18) omfatter en lukkeventil.

5. System i samsvar med ett eller flere av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at lossepumpen (16) omfatter minst et losseutløp (26) for transport av pulverlasten (14) til land, via en rørledning (27), og minst et trykkluftinnløp (28) innrettet for mottak av luft til å trykksette pumpen og å tilføre trykkluft under lossing, hvor trykkluftinnløpet (28) ender innenfor losseutløpet (26).

6. System i samsvar med krav 5, k a r a k t e r i s e r t v e d at lossepumpen (16) omfatter minst en lufteåpning (30) for evakuering av luft i pumpen (16) under fylling av pumpen med pulverlast (14).

7. System i samsvar med krav 5 eller 6, k a r a k t e r i s e r t v e d at lossepumpen (16) omfatter minst et innløp (24) for tilførsel av fluidiseringsluft til innvendige fluidiseringspaneler (32) i en nedre del av pumpen (16).

8. System i samsvar med krav 5, 6 eller 7, k a r a k t e r i s e r t v e d at lossepumpen (16) omfatter minst et innløp (22) for tilførsel av luft til dyser anordnet innvendig i pumpens sidevegg (20), innrettet til å luftspyle pulverlasten (14) som eventuelt har satt seg i pumpen.

9. Fremgangsmåte for to-trinns lossing av pulverlast (14) fra et skip (50), hvor skipet omfatter ett eller flere lasterom (10) med en lasteromsbunn (12) som faller mot et sentralt punkt i lasterommet (10) der en lossepumpe (16) er anordnet, idet pulverlasten (14) i lasterommet (10) fluidiseres slik at lasten renner mot nevnte sentrale punkt i lasterommet, k a r a k t e r i s e r t v e d

at i et første trinn ledes pulverlasten (14) direkte fra lasterommet til et sideinnløp (18) til en pneumatisk lossepumpe (16) plassert i eller tilstøtende det sentrale punktet i lasterommet (10), og å evakuere luft i pumpen under påfylling av pulverlasten i pumpen, hvorved pumpen (16) fylles helt eller til et tilsvarende nivå som i lasterommet (10), og

at i et andre trinn tilføres trykkluft til pumpen (16) for å trykksette pumpen innvendig når ønsket mengde pulverlast (14) er påfylt pumpen, og å blåse pulverlasten (14) på land ved hjelp av nevnte trykkluft.

10. Fremgangsmåte i samsvar med krav 9, k a r a k t e r i s e r t v e d at under utblåsning av pulverlasten (14) tilføres en konstant strøm av trykksatt luft.

11. Fremgangsmåte i samsvar med krav 9, k a r a k t e r i s e r t v e d at pulverlasten (14) i en nedre del av pumpen (16) fluidiseres ved hjelp av et tilstøtende fluidiseringsarrangement (32) for å lede pulverlasten til et losseutløp (26).

12. Fremgangsmåte i samsvar med krav 9-11, k a r a k t e r i s e r t v e d at pulverlast (14) som har satt seg i pumpen, luftspyles ved hjelp av luft fra et antall dyser montert innvendig i pumpen (16), idet dysene tilføres luft via et luftinnløp (22) i pumpen.

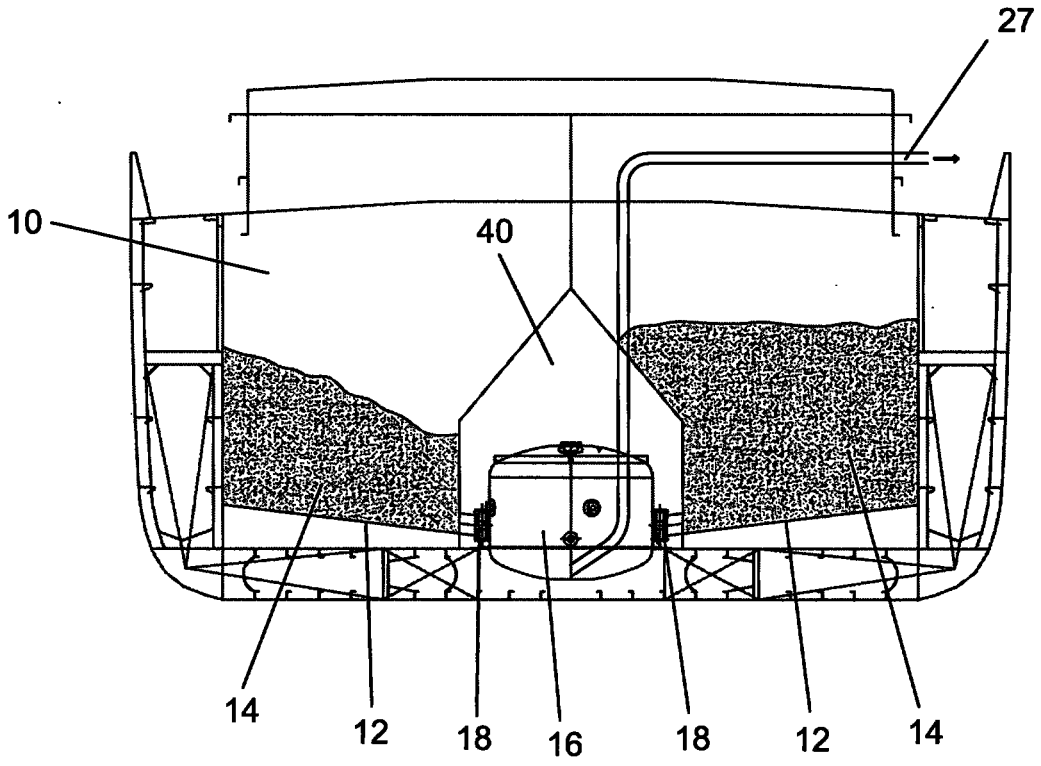


FIG. 1

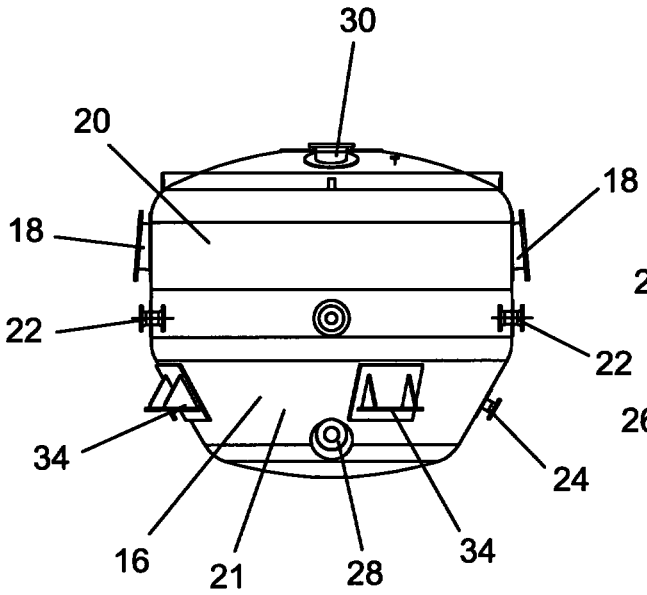


FIG. 2

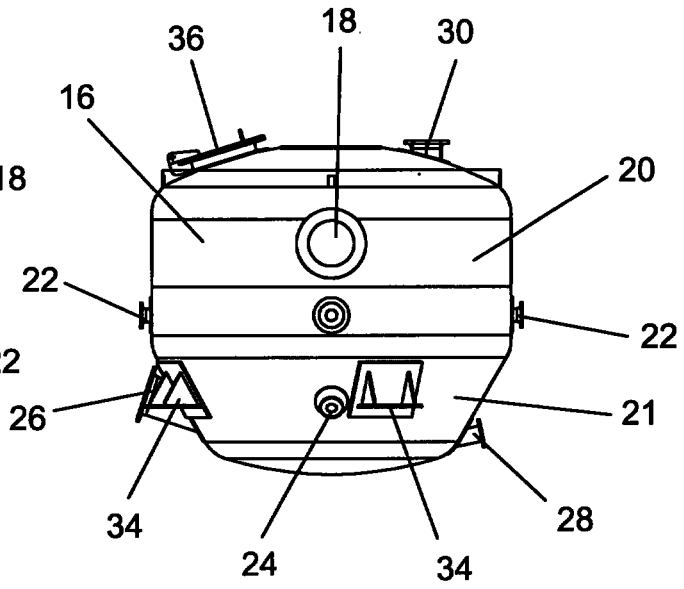


FIG. 3

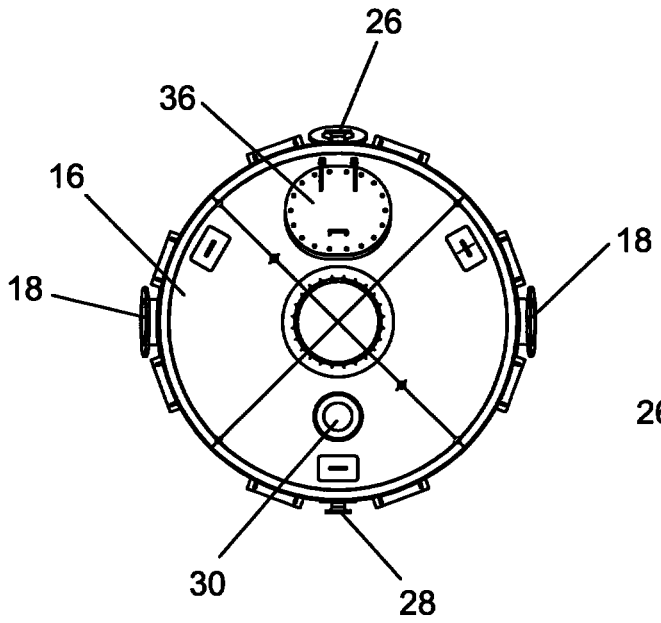


FIG. 4

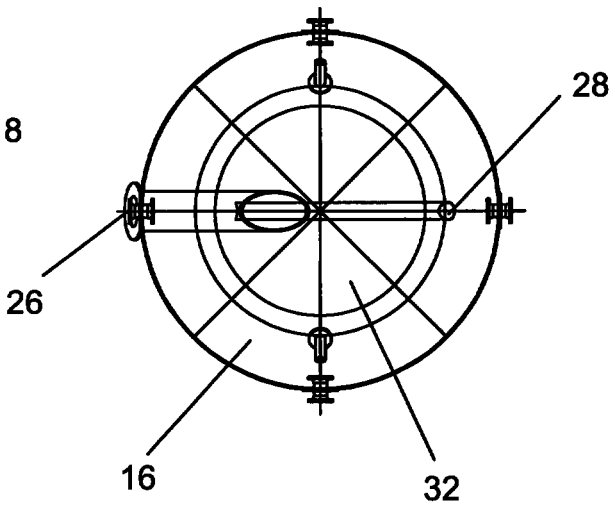


FIG. 5

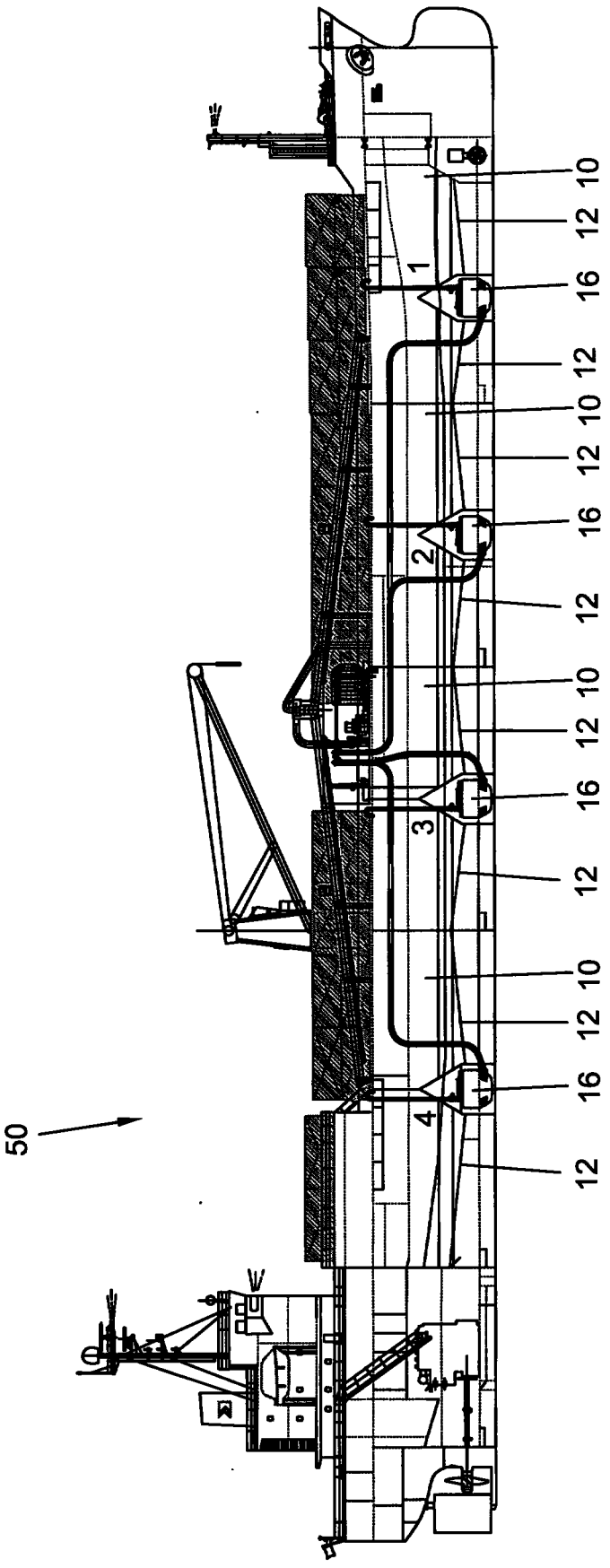


FIG. 6

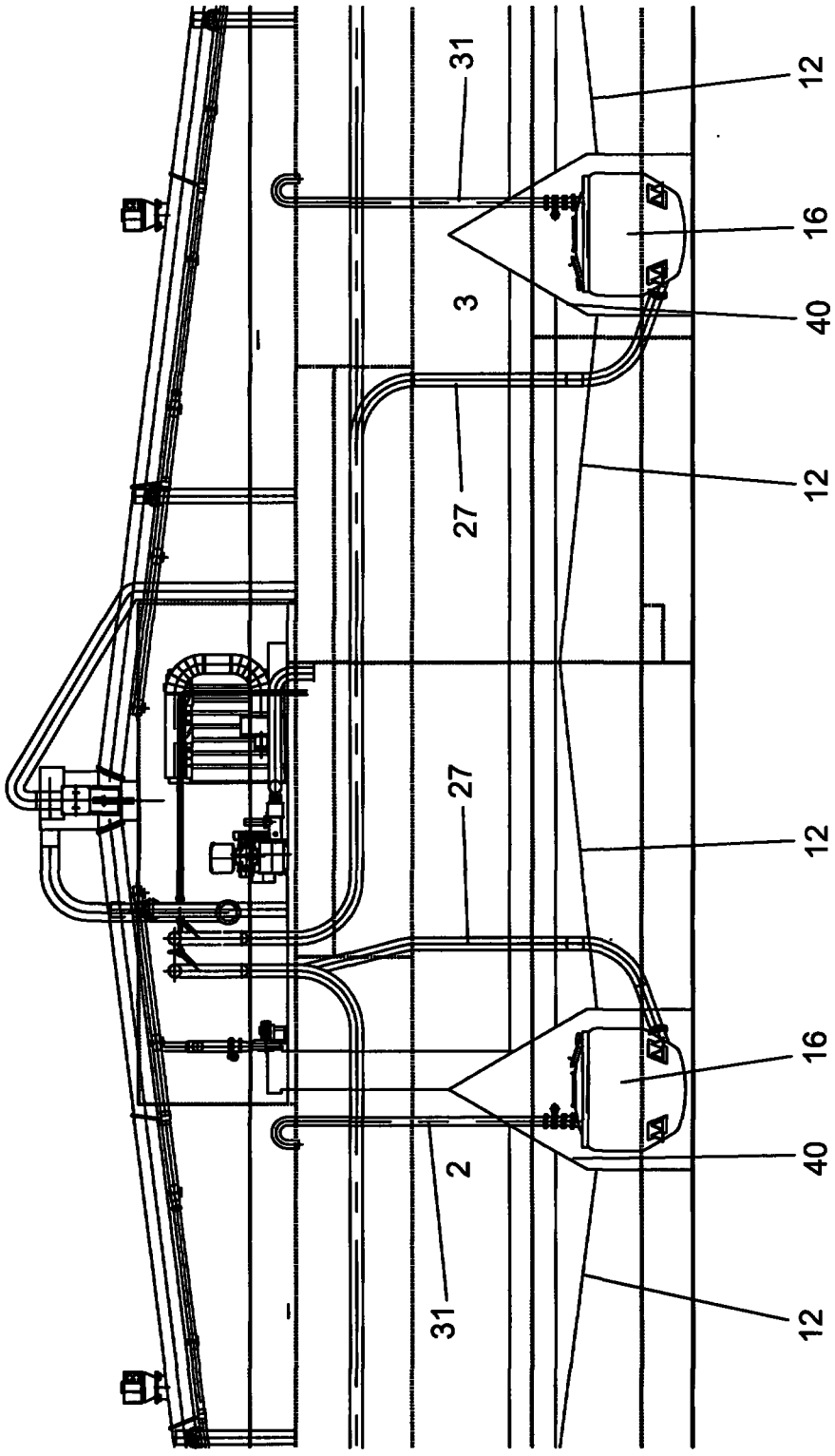


FIG. 7