



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP



(21) Patentansøgning nr.: 4185/84

(51) Int.Cl.⁵ B 63 B 59/06

(22) Indleveringsdag: 31 aug 1984

(41) Alm. tilgængelig: 24 mar 1985

(44) Fremlagt: 30 apr 1990

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 23 sep 1983 DD 255067

(71) Ansøger: VEB *KOMBINAT SCHIFFBAU; Doberaner Strasse 110/111; PSF 79; 2500 Rostock, DD

(72) Opfinder: Dieter *Brachwitz; DD, Otfried *Kaiser; DD, Horst *Trotzer; DD, Peter *Wichmann; DD

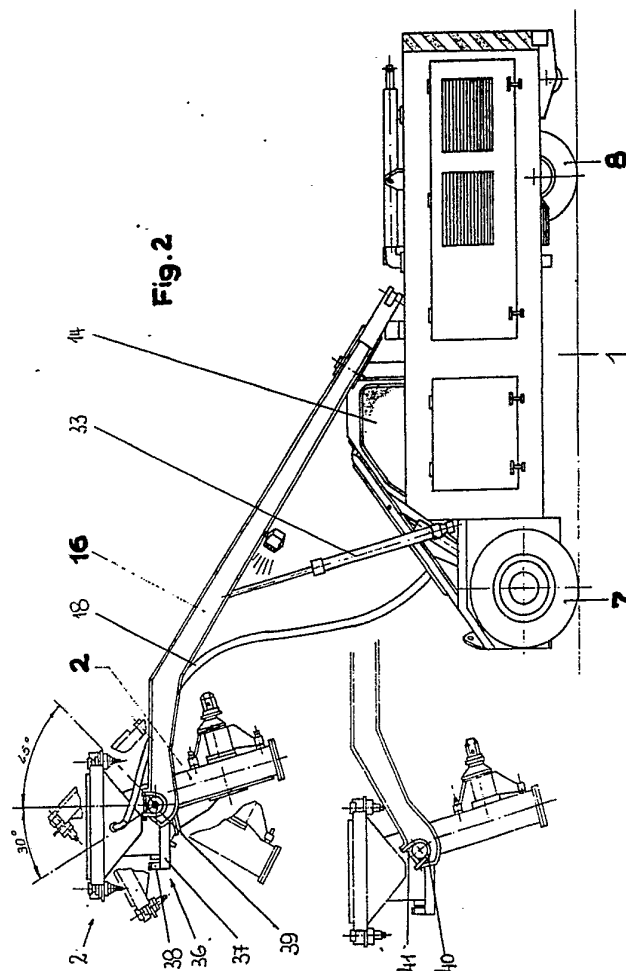
(74) Fuldmægtig: Internationalt Patent-Bureau

(54) Apparat til mekanisk bundbehandling af skibe i dok

4185-84

(56) Fremdragne publikationer

(57) Sammendrag:



4185-84

Formålet med opfindelsen er at supplere det komplekse system til behandling af skibssiderne med en tilsvarende teknik for skibsbunden. Opgaven består i at tilvejebringe en i dokbunden under skibet manøvrerbar indretning, der muliggør en mekanisk rensning af eller rustfjernelse fra plane, svagt hældende og krumme overflader af skibsbunden.

Opgaven løses ifølge opfindelsen ved hjælp af en mobil redskabsplatform, der kan udrustes med flere efter valg anvendelige arbejdsredskaber til rensning og rustfjernelse. Hvert arbejdsredskab trykkes mod skibsbunden fra redskabsplatformen via en kardansk ophængning, og redskabets arbejdsåbning kan således også tilpasse sig krumme områder.

Opfindelsen vedrører et apparat til mekanisk bundbehandling af skibe i dok, hvilket apparat består af en mobil redskabsplatform, med vippelige bærearne med hvilke et arbejdsredskab kan svinges såvel mod skibsbunden, der skal behandles, som i begrænset grad ud til siden fra midten af platformen, og hvor arbejdsredskabet er vippeligt koblet med bæreamen om mindst én akse.

Fra SU opfindercertifikat nr. 297 527 kendes en sådan mobil indretning, der i dokbunden kan køres ind under det på blokke liggende skib. På køretøjet er indrettet en vægtstangsmekanisme, ved hjælp af hvilken en om en lodret akse roterende skivebørste bevæges mod fladen, der skal rengøres. Skivebørsten fjerner bevoksning såvel som malingsrester og løs rust fra skibsbunden.

En mangel ved denne indretning er, at den med denne behandlede flade ikke har de for en beskyttelse ved maling krævede kvalitetsegenskaber. Denne mangel kan overvindes ved hjælp af et centrifugalslyngrenseapparat, med hvilket der opnås en bundflade, der næsten er fri for rust og dermed frembyder de bedste betingelser for en påfølgende beskyttelse. Et sådant mobilt centrifugalslyngrenseapparat er beskrevet i US patentskrift nr. 4 092 942. Denne indretning er en kombination af en som bæltekøretøj udformet redskabsplatform og et centrifugalslyngrenseapparat. På redskabsplatformen er indrettet et med vandrette hængsler svingbart par af bærearne, for enden af hvilke der er lejret et centrifugalslyngrenseredskab. I dette ophæng vipper centrifugalslyngrenseredskabet om en med bærearmparrets hængselakse parallel akse. Dermed opnås, at centrifugalslyngrenseredskabet er rettet med sin afgangsåbning mod arbejdsfladen. Bærearmparret bliver drejet om den nævnte akse, og centrifugalslyngrenseredskabet trykkes mod skibets bund ved hjælp af hydrau-

liske cylindre. Centrifugalslyngrenseapparatet har et lukket resekornkredsløb, fra hvilket de afslagne snavs- og støvpartikler bortfiltreres, og det klargjorte resemiddel tilføres slynghjulet ved hjælp af egnede transportindretninger. Ved at kombinere redskabsplatformens kørebevægelse og centrifugalslyngrenseapparatets funktion muliggøres en kontinuerlig rustfjernelse fra en skibsbund.

Fra GB patentskrift nr. 1 048 707 kendes yderligere et apparat af den indledningsvis angivne art med svingbare arme til rengøring af skibssider og lignende.

Den væsentligste mangel ved de beskrevne mobile centrifugalslyngrenseapparater og rengøringsapparater stammer fra, at de udelukkende er egnet til henholdsvis rustfjernelse og rengøring af en skibsbund. Især ved skibe, der efter en lang driftstid dokkes for fornyelse af malingen, har yderklædningen en kraftig begroning, hvis fjernelse ved hjælp af centrifugalslyngrenseapparatet fører til forstoppelse af dette og dermed til funktionssvigt.

Den komplekse bundbehandling af skibe er ifølge den kendte teknik opdelt i to hovedafsnit, nemlig rensning og rustfjernelse. Den hertil nødvendige redskabsteknik giver sig som beskrevet udtryk i en til hver bearbejdningsproces afpasset teknisk løsning. Derved danner det enkelte arbejdsredskab med tilhørende mobil redskabsplatform en uadskillelig funktionsenhed, som ikke tillader en omstilling til andre arbejdsprocesser.

En yderligere mangel ved den eksisterende teknik er, at det i redskabsplatformens arme placerede arbejdsredskab, som følge af sin bevægelighed om vippeaksen kun i plane og enkeltkrumme områder af skibsbunden tillader et til sikring af den nødvendige tætning tilstrækkeligt anlæg af centrifugalslyngrenseapparatets afgangsåbning mod den flade, der skal bearbejdes. Dermed er de dobbeltkrumme områder, især for- og agterski-

bet, ikke med denne redskabsteknik tilgængelige med den nødvendige effekt.

Den gavnlige effekt, der opnås ved anvendelsen af opfindelsen i sammenligning med kendte tekniske løsninger, består i en hensigtsmæssig komplettering af det komplekse system til behandling af skibssiderne med en tilsvarende teknik for bunden. Dermed skabes grundlaget for, at rensning, rustfjernelse og beskyttelse af skibsskroget i dok er forbundet med minimale doktider.

Det er hensigten med opfindelsen at tilvejebringe et på dokbunden under skroget manøvrerbart apparat, som muliggør mekaniseret rensning og/eller rustfjernelse i plane, svagt hældende og krummende områder af skibsbunden.

Hensigten nås ifølge opfindelsen ved hjælp af en mobil redskabsplatform som angivet i krav 1, og som efter valg kan udstyres med et af flere forskellige arbejdsredskaber til rensning eller rustfjernelse. Det enkelte arbejdsredskabs arbejdsåbning er herunder rettet mod bunden af det skib, der skal renses. En hurtigt tilkoblelig kardansk ophængning, som indsættes i på redskabsplatformen hængslede arme sikrer, at arbejdsredskaberne hurtigt kan udskiftes. Den kardanske udformning af ophænget sikrer, at det valgte arbejdsredskab lægger sig an med sin arbejdsåbning mod de plane, svagt hældende og krumme overflader af bunden, når det med en bestemt mindstekraft trykkes mod bunden ved hjælp af bæreamens vipperedrev. Denne mindstekraft indstiller sig automatisk i forbindelse med kontaktpunkter, som er placeret omkring arbejdsåbningen, og som ved anlæg mod bunden transmitterer et hertil svarende signal til vipperedrevet. Arbejdsredskaberne er ved hjælp af sammenkoblelige ledninger forbundet med forsynings- og bortskaffelsesindretninger, som er installeret på redskabsplatformen.

Det kardanske ophæng er i en udførelsesform ifølge opfindelsen dannet af en arbejdsredskabet i nor-

mal arbejdsstilling vandret omgivende ramme. Rammen har to vippeakser, der skærer hinanden i en ret vinkel. Arbejdsredskabet er placeret i den ene akse ved hjælp af et vippeleje, og i den anden akse bæres rammen af redskabsplatformens arme. Rammen har derfor på de pågældende to sider tappe, som kan anbringes i lejepander, der befinder sig ved de frie ender af bæreamene. Lejepanderne er udformet således, at det enkelte arbejdsredskab kan løftes ud af eller sænkes ned i redskabsplatformen ved hjælp af et egnet løfteredskab. Den kardanske ophængning tillader en vidtgående tilpasning af arbejdsredskabet til de krumme områder af bunden og muliggør dermed en effektiv og funktionssikker behandling af bunden.

En ejendommelighed ved opfindelsen vedrører arbejdsredskabet til mekaniseret rensning af bunden ved hjælp af vandstråler. Dette arbejdsredskab består af en vandret dyseholder, som har flere vandstråledyser, der er rettet i samme retning. Ved hjælp af et krumtapdrev sættes dyseholderen i en oscillerende bevægelse for at opnå en ensartet rensning over hele bredden af arbejdsområdet. Tilførsel af højtryksvand til dyseholderen sker via en højtryksvandslange, som tilsluttes de enkelte tappesteder på den faste højtryksvandledning, som er installeret i dokken. Dyseholderen er omgivet af et mod skibsbunden åbent hus. For at modvirke et uhindret udløb af højtryksvandet fra siden af arbejdsredskabet, ligger en børstetætning, der omgiver åbningen, an mod bunden. Herudover afbørstes ved hjælp af børstetætningen den af højtryksvandet løsne, men ikke frigjorte begroning.

Et yderligere arbejdsredskab til mekaniseret rensning af skibsbunden består af et roterende børstesystem. Dette dannes af flere forsat placerede børsteskåle, som er selvstændig drevet og er udstyret med flere kopbørster. Dette børstesystem er ligeledes an-

bragt i et hus, som er åbent mod skibsbunden, hvorhos
åbningen er omgivet af en børstetætning. På huset be-
finder der sig afstandsholdere, med hvilke børstetryk-
ket mod bunden kan indstilles. En bedre tilpasning af
5 børstesystemet mod de krumme områder af skibsbunden op-
nås ved hjælp af en i aksial retning fjedrende og vip-
pelig lejring af de enkelte kopbørster. Yderligere er
kopbørsterne udskiftelige. Hermed sikres tilpasningen
af børsterne til arten og graden af forureningen af
10 skibsbunden. Børsterensereds-kabet er beregnet til at
fjerne begroning, løs farve og løs rust fra skibsbun-
den.

Arbejdsredskabet til mekaniseret rustfjernelse
fra skibsbunden er et centrifugalslyngrenseapparat med
15 lukket resekornskredsløb. Dets væsentligste elementer
er et drev med slynghjul, slynghjulshuset, strålekamme-
ret og slidpladen. Strålekammeret har en arbejdsåbning,
der vender mod skibsbunden, og som er omgivet af en
elastisk tætning, der forhindrer udtrængen af resemid-
20 let fra redskabet. Rensekornene, der acceleres af
slynghjulet og kastes tilbage af den flade, der skal
bearbejdes, opsamles i en samlebeholder og tilføres
slynghjulet igen. I strålekammeret er der udsugnings-
studse, som via ledninger er forbundet med bortskaffel-
25 sesindretninger på redskabsplatformen. Ved hjælp af
disse bliver det i strålekammeret forekommende støv
bortsuget for at forhindre en forstoppelse af rene-
kornskredsløbet.

Centrifugalslyngrenseapparatet er udrustet med
30 sensorer, som føler, at arbejdsredskabet løftes fra
skibsbunden og foranlediger, at resekornstilførslen
til slynghjulet afbrydes; dermed formindskes tabet af
rensekorn.

Opfindelsen bliver i det følgende nærmere for-
35 klaret ved hjælp af en udførelsesform og med henvisning
til tegningen, på hvilken

fig. 1 er et frontbillede af redskabsplatformen, og det viser, at arbejdsredskabet kan vippe i sideretningen, og at bæreamene er drejelige i sideretningen,

fig. 2 et sidebillede af redskabsplatformen med et rustfjernelsesapparat visende løfteområdet, og hvorledes arbejdsredskabet kan vippe i kørselsretningen,

fig. 3 et planbillede af redskabsplatformen uden beklædning visende arrangementet af de enkelte komponenter,

fig. 4 et længdesnit af et centrifugalslyngrenseapparat (rustfjernelsesredskab) set fra siden,

fig. 5 et længdesnit af et vandstråleapparat (renseredskab) set fra siden, og

fig. 6 et længdesnit af et børsterenseapparat (børsteredskab).

Apparatet til mekaniseret rensning af bunden af skibe i dok består af en redskabsplatform 1 og tre arbejdsredskaber, et højtryksvandrenseapparat 3, et afbørstningsapparat 4 til rensning og et centrifugalslyngrenseapparat 2 til rustfjernelse. Redskabsplatformen 1 har til formål at optage det valgte arbejdsredskab, trykke det mod skibsbunden og styre det der. Derved kan plane og svagt enkelt- og dobbeltkrumme områder af skibsbunden, der ikke har nogen påbygning på klædningen, bearbejdes.

Redskabsplatformen 1 er et selvstændigt køretøj med dieselhydraulisk drev. Den af en dieselmotor 5 over en kobling, kardanaksel og pumpedrev, drevne hydraulikpumpe 6 forsyner alle drev i redskaberne og de vigtigste forbrugere på redskabsplatformen 1 med energi.

Kørebevægelserne sker ved hjælp af forhjulene 7, som hver for sig kan drives hydraulisk via en gearudveksling og et akseldrev.

Ved hjælp af gearudvekslingen opnås et arbejds-gear og et køregear. Desuden tjener gearudvekslingen

ved indkoblingen af begge koblinger som parkeringsbremse.

Afbremmsning af redskabsplatformen 1 fra kørsel sker ved hjælp af det hydrauliske anlæg.

5 Til opnåelse af en god manøvreevne mellem blokkene er til køretøjet valgt et trehjulsarrangement, hvorhos begge forhjul 7 som beskrevet drives separat og baghjulet 8 styres.

10 Baghjulet 8 er udført som tvillingehjul med stiv aksel og lodret styreaksel 9. Den af styreaggregatet i førerkabinen 14 leverede hydrostatisk energi bliver oven over baghjulsophænget ved hjælp af to hydrauliske arbejds cylindre 10 omsat til mekanisk bevægelsesenergi. Arbejds cylindrene 10 er forbundet med
15 hinanden ved hjælp af en rullekæde 11, som drejer et direkte på den lodrette styreaksel 9 påsat kædehjul 12 og dermed aktiverer styringen. Ved kurvekørsel drøvles til understøttelse af baghjulstyringen det forhjulsdrev, der er inderst i kurven. Det sker ved hjælp
20 af hydrauliske flervejsventiler, som ved hjælp af et på kædehjulet 12 indrettet knastpar aktiveres mekanisk ved passende styreudslag.

Betjenings- og kommandoudstyr for redskabsplatformen og arbejdsredskaberne befinder sig, så de
25 let kan nås af operatøren, i ved siderne anbragte betjeningspulte i førerkabinen 14.

Operatøren kan sidde ned under arbejdet og er i førerkabinen 14 godt beskyttet mod indflydelse fra omgivelserne. Ved placering af førerkabinen 14 i midten foran sikres et godt udsyn mod arbejdsredskabet.
30 Udsynet til siderne og bagud er begrænset af redskabsplatformen 1's byggehøjde. Det er kun muligt at stige ind i, resp. ud af førerkabinen 14 fra forenden. For at kunne gøre dette er det nødvendigt, at rattet 15
35 med styreaggregatet klappes ud til siden.

Af sikkerhedshensyn er operatøren udstyret med walkie-talkie. Bæreamene 16 tjener til hurtig og

sikker optagelse af arbejdsredskabet. De omtalte tre redskaber kan efter valg tages i brug og bringes i den ønskede position.

5 Armene 16 er hængslet til redskabsplatformen 1's rammekonstruktion, så de kan svinges lodret om en akse 32 mellem en laveste og højeste arbejdsstilling. Armene 16 svinges ved hjælp af hydraulikcylindre 33 i nævnte retning.

10 Bæreamene 16 forbindes ved deres bageste ender af en tværdrager 34, som sikrer armene 16's parallellitet ved udsving i sideretningen. Dette udsving frembringes med en hydraulikcylinder 35, der ved den ene ende indgriber med tværdrageren 34 og ved den anden ende er hængslet på akslen 32.

15 En kardansk ophængning, som danner bindeled mellem armene 16 og arbejdsredskabet, sikrer redskabets anlæg mod skibsbunden også ved dobbeltkrumme områder af bunden. Den kardanske ophængning 36 består af en arbejdsredskabet i normal arbejdsstilling vandret omgivende ramme 37, der har to vippeakser, der skærer hinanden i en ret vinkel. Den ene vippeakse fremkommer ved hjælp af et vippeleje 38, der forbinder arbejdsredskabet med rammen 37. Derudover fremkommer den anden vippeakse ved, at der på de respektive modstående sider af rammen 37 er indrettet tappe 39, med hvilke rammen 25 37, der bærer arbejdsredskabet, ophænges i armene 16's frie ender. Armene 16 har af denne grund opad åbne lejepander 40, som letter ophængning, resp. udløftning af arbejdsredskabet ved hjælp af en egnet kran. Et sikringselement 41 forhindrer, at arbejdsredskabet 30 utilsigtet løsgør sig fra redskabsplatformen 1.

Som det første foretages rensning af skibsbunden for begroning med planter og dyr. Dertil tages vandstråleredskabet 3 i brug. Vandstråleredskabet 3 benyttes som rensedium højtryksvand, som findes i dokken med et tryk på ca. 320 bar. Redskabsplatformen 1

og dermed højtryksrenseapparatet 3 forsynes med dette højtryksvand via en i dokken fast installeret højtryksvandledning med flere tilslutningssteder og en højtryksvandsslange. I højtryksrenseapparatet 3 bliver
5 rensemediet fordelt på flere, i en dyseholder 27 indrettede højtryksvanddyser 28 og sprøjtet mod bunden. Dyseholderen 27 sættes ved hjælp af et krumtapdrev 42 i en oscillerende bevægelse på tværs af redskabsplatformen 1's køreretning, så alle områder af fladen, der skal bearbejdes, bliver behandlet. Højtryksrenseapparatet 3 er omgivet af et hus 44, hvis arbejdsåbning 45 er rettet mod skibsbunden og ligger an mod denne med en børstetætning 46. Børstetætningen 46
10 forhindrer udtrængen af højtryksvandstråler fra højtryksrenseren 3. Drænvandet og de afrensede smudsdele føres gennem afløbsåbningen 43 ned i underparten af huset 44.

De omkring arbejdsåbningen 45 placerede ruller 47 styrer i forbindelse med den kardanske ophængning
20 36 og den lodrette drejebewægelse af armene 16 højtryksrensereredskabet 3 langs fladen, der skal behandles, hvorhos rullerne 47 overtager funktionen som kontaktpunkter til den automatiske indstilling af mindstekraften, hvormed vandstrålereredskabet 3 trykkes mod
25 skibsbunden.

En kvalitativ bedre rensning af skibsbunden sker med børsterenseredskabet 4. Børsterenseredskabet 4 består af fire børstesåle, som er anbragt forsat ved siden af hinanden, så de renser over hele arbejdsbred-
30 den. Hver børstesåle 29 har et selvstændigt drev 48 og er udrustet med fire kopbørster 30. Kopbørsterne 30 er i aksialretningen lejret fjedrende og vippeligt. Derved kan også de krumme områder af skibsbunden renses. Kopbørsterne 30 kan f.eks. ved en kun let foru-
35 rening af skibsbunden udskiftes med kunststofbørster. Børstesystemet er omgivet af et hus 49, hvis arbejds-

åbning 50 ligeledes er rettet mod skibsbunden. Også ved dette arbejdsredskab er arbejdsåbningen 50 omgivet af en børstetætning 51, der forhindrer, at de fremkommende afrensede rester slynges ud af arbejdsåbningen 50. De afrensede rester samles i smudssamlekasser 31, indrettet i underparten af børsterenserredskabet 4 og fjernes fra tid til anden. Afstandsholdere 52 sikrer via den automatiske indstilling af mindstekraften det nødvendige børstetryk.

10 Den kvalitativt højste rensningsgrad og dermed den grundigste forbehandling af skibsbunden før den følgende beskyttelse opnås ved rustfjernelse ved hjælp af slyngrensning. Det er derfor nødvendigt ved den komplekse behandling af skibsbunden at tage et centrifugalslyngrenseapparat 2 i brug ud over de allerede
15 nævnte arbejdsredskaber.

Centrifugalslyngrenseapparatet 2 arbejder med et lukket resekornkredsløb. Rensekornene 20 befinder sig i en samlebeholder 21. Efter at centrifugalslyngrenseredskabet 2 er trykket mod skibsbunden, og efter at slynghjulet 22 er startet, åbnes resekornsventilen 23, og resekornet 20 glider ned gennem en tragt til for-slynghjulet 25, som afgiver resekornet 20 til slynghjulet 22. Slynghjulet 22 accelererer resekornet 20 og slynger det mod skibsbunden, hvorfra det igen falder tilbage i samlebeholderen 21. Rensekornet 20 forhindres ved hjælp af en børstetætning 26 i at trænge ud fra centrifugalslyngrenseredskabet 2. Den cirkulerende mængde resekorn pr. tidsenhed kan doseres
20 ved hjælp af stillingen af resekornsventilen 23. På grund af det kraftige slid er slynghjulsdelene udført af hårdt støbegods, og strålekammeret er beklædt med slidfast materiale, som ved behov kan udskiftes. Bort-
25 sugning af det opståede støv er en forudsætning for funktionsdygtigheden af centrifugalslyngrenseredskabet
35 2, idet der ellers består den fare, at transporten af

rensekornene 20 ved egen vægt tilstoppes. Af denne grund står centrifugalslyngrenseredskabet 2's strålekammer i forbindelse med korresponderende bortskaffelsesindretninger, der er indrettet på redskabsplatformen

5 1. Det ved rustfjernelsen opståede støv bestående af små rust-, metal-, begronings-, smuds- og malingspartikler bortuges ved hjælp af en sugeblæser 17 via en slange 18 fra centrifugalslyngrenseredskabet 2's strålekammer. Sugeblæseren 17 trækker den støvfylde

10 luft gennem et støvfjernelsesanlæg 19, i hvilket støvet opfanges ved hjælp af posefiltre og blæser den rensede luft ud til omgivelserne. Det i støvfjernelsesanlægget 19 opsamlede støv kan fjernes ved hjælp af støvkasser via klapper i siden.

15 Med henblik på en fejlfri funktion af centrifugalslyngrenseredskabet 2 er det nødvendigt, at arbejdsåbningen overalt ligger an mod skibsbunden. Dette styres ved hjælp af sensorer 54 i forbindelse med den allerede beskrevne kardanske ophængning 36 og den au-

20 tomatiske indstilling af mindstekraften, hvormed arbejdsredskabet trykkes mod bunden. Derudover styrer sensorerne 54 rensekornsventilen 23, således at tilførslen af rensekorn 20 til slynghjulet 22 straks afbrydes, når sensorerne 54 indikerer, at arbejdsåb-

25 ningen 53 ikke ligger an mod skibsbunden. Ved hjælp af denne foranstaltning sammen med børstetætningen 26 minimeres tabet af rensekorn 20.

Med den beskrevne indretning ifølge opfindelsen foreligger der en løsning, med hvilken det i sammenlig-

30 ning med den kendte teknik for første gang er muligt at sikre en omfattende behandling af bunden af skibe også i de skrå og de krumme områder. Dermed er det på afgørende måde lykkedes at indskrænke de restflader på bunden, der må behandles manuelt. Ved hjælp af indretningen formindskes i væsentlig grad den redskabstekniske

35 omkostning, som er nødvendig til den komplekse behandling af bunden ifølge den kendte teknik.

De med opfindelsen opnåede resultater fører endelig til en forøgelse af levetiden af de malingssystemer, der skal påføres, og formindsker den permanente ruhed af skibsskrogets våde overflade, hvilket er
5 ensbetydende med en brændstofsbesparelse ved drift af skibe.

10

P A T E N T K R A V

1. Apparat til mekanisk bundbehandling af skibe i dok, hvilket apparat består af en mobil redskabsplatform (1), med vippelige bærearne (16) med hvilke et
15 arbejdsredskab kan svinges såvel mod skibsbunden, der skal behandles, som i begrænset grad ud til siden fra midten af platformen (1), og hvor arbejdsredskabet er vippeligt koblet med bærearmen (16) om mindst én akse,
k e n d e t e g n e t ved, at det har flere efter valg
20 anvendelige arbejdsredskaber til rensning eller rustfjernelse med en mod skibsbunden rettet arbejdsåbning, at de på platformen (1) hængslede bærearne (16) har en til det valgte arbejdsredskab bestemt, hurtigt tilkob-
25 ning til de plane, begrænset hældende og krumme områder af skibsbunden, hvilket arbejdsredskab er indrettet til ved hjælp af bærearmenes (16) vippedrev at trykkes mod skibsbunden med et mindstetryk, der sikrer arbejdsåbningens anlæg mod bunden, hvilket mindstetryk i forbindelse med omkring arbejdsåbningen beliggende kontaktpunkter er automatisk indstilleligt, og at arbejdsredskabet ved hjælp af sammenkoblelige ledninger (18) står i funktionsforbindelse med forsynings- og bortskaffelsesindretninger på redskabsplatformen (1).

35

2. Apparat ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at det kardanske ophæng (36) er udformet som en

redskabet i normal arbejdsstilling vandret omgivende ramme (37) med to vippeakser, der skærer hinanden i en ret vinkel, hvorhos den ene akse bestemmes af et vippeleje (38), der forbinder rammen (37) med arbejdsredskabet, medens den anden vippeakse bestemmes af tappe (39) på de respektive sider af rammen (37) og ved den frie ende af bæreamene (16) placerede lejepander (40), fra hvilke en udløftning af arbejdsredskabet er mulig, og at redskabets tyngdepunkt ligger under vippeakserne.

10 3. Apparat ifølge krav 1-2, k e n d e t e g n e t ved, at et arbejdsredskab består af en med højtryksvanddyser (28) forsynet, vandret dyseholder (27), som er omgivet af et mod skibsbunden åbent og imod denne, ved hjælp af en børstetætning (26) tætnet
15 hus (44).

 4. Apparat ifølge krav 3, k e n d e t e g n e t ved, at dyseholderen (27) er indrettet til at sættes i en på tværs af redskabsplatformens (1) køreretning forløbende, oscillerende bevægelse ved hjælp af et krumtapdrev (42).

 5. Apparat ifølge krav 1-2, k e n d e t e g n e t ved, at et arbejdsredskab er udført som et børstesystem bestående af flere ved siden af hinanden, forsat placerede, selvstændigt drevet og hver med flere
25 kopbørster (30) forsynede børstesåle (29), og at børstesålene (29) er omgivet af et mod skibsbunden åbent og imod denne ved hjælp af en børstetætning (51), tætnet hus (49), der har en afstandsholder (52), der tjener som et kontaktpunkt.

30 6. Apparat ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved, at kopbørsterne (30) er udskiftelige og i aksialretningen er lejret fjedrende og vippeligt.

 7. Apparat ifølge krav 1-2, k e n d e t e g n e t ved, at et arbejdsredskab til mekanisk
35 rustfjernelse, består af et centrifugalslyngrenseapparat (2) med lukket rensekorn-kredsløb, hvilket ar-

bejdsredskabs strålekammer har en mod skibsbunden rettet, af en elastisk tætning omgivet arbejdsåbning (53), hvorhos det fra skibsbunden tilbagekastede resekorn (20) tilføres et på et lavere niveau beliggende slynghjul (22) via en samlebeholder (21), og at strålekammeret har udsugningsstudse, som ved hjælp af en ledning (18) står i funktionsforbindelse med en bortskaffelsesindretning (17), der befinder sig på redskabsplatformen (1).

10 8. Apparat ifølge krav 7, k e n d e t e g n e t ved, at slynghjulets (22) drev er styret af de omkring arbejdsåbningen (53) placerede sensorer (54), der er i kontakt med skibsbunden.

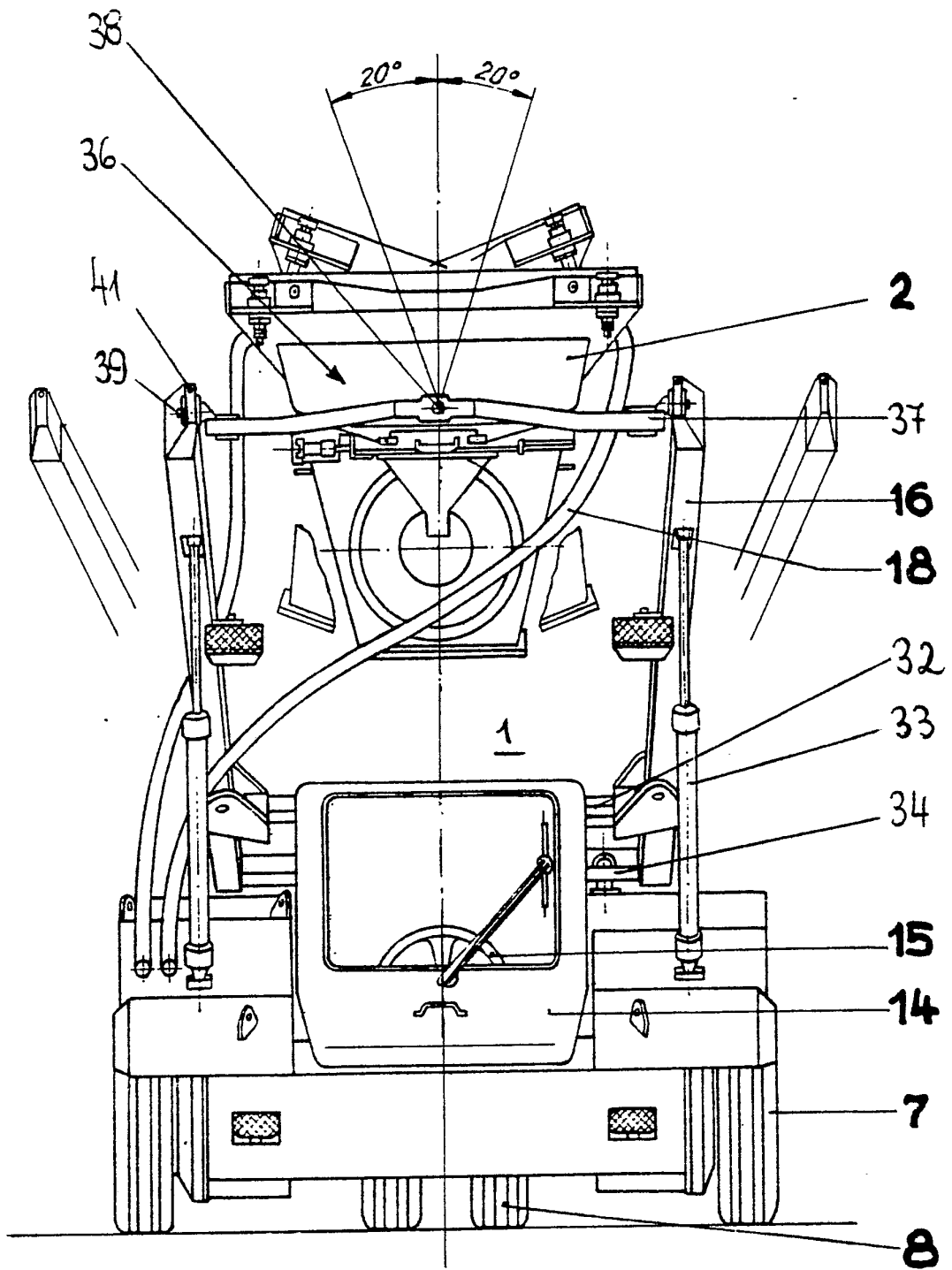
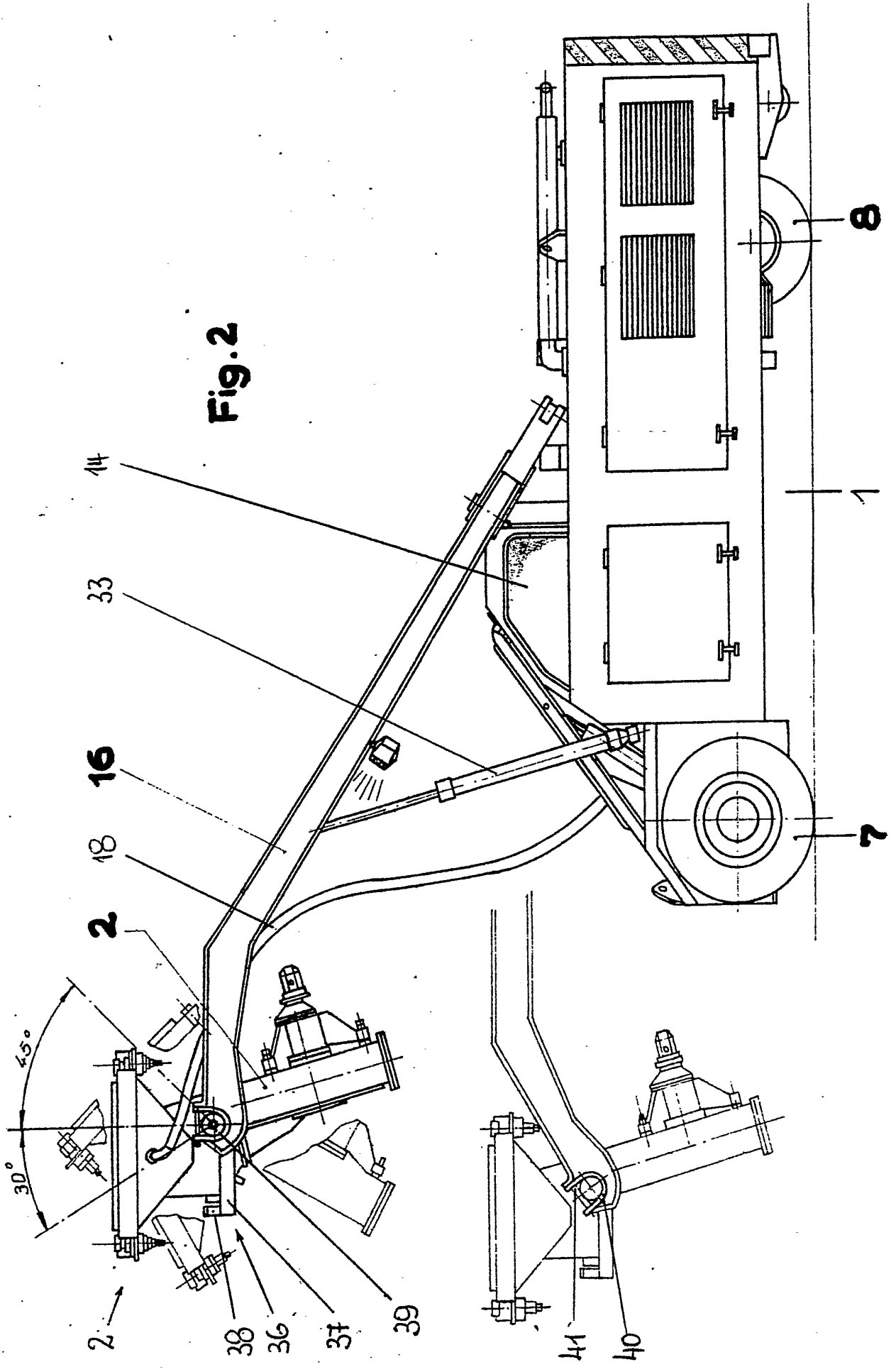


Fig. 1

Fig. 2



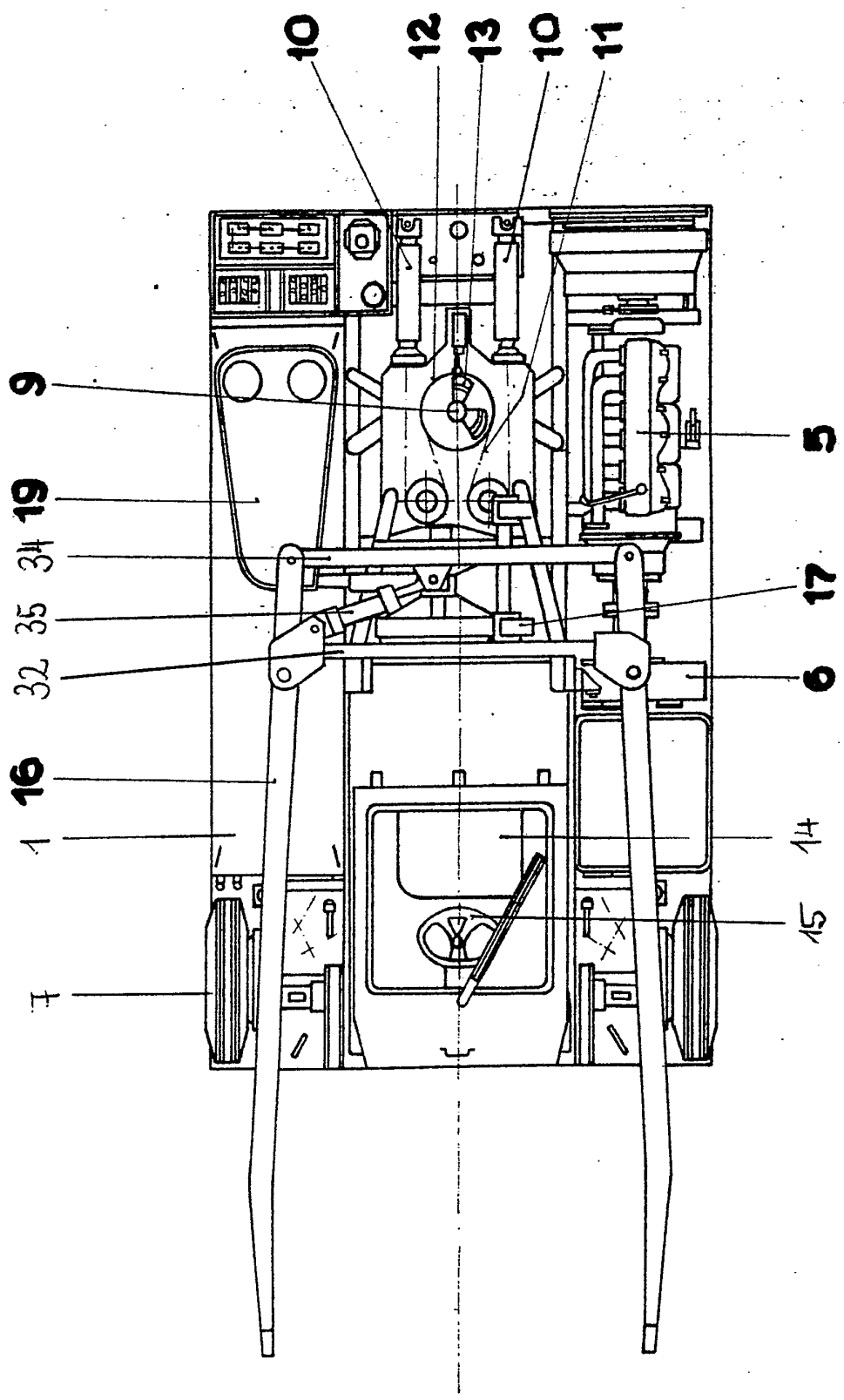


Fig. 3

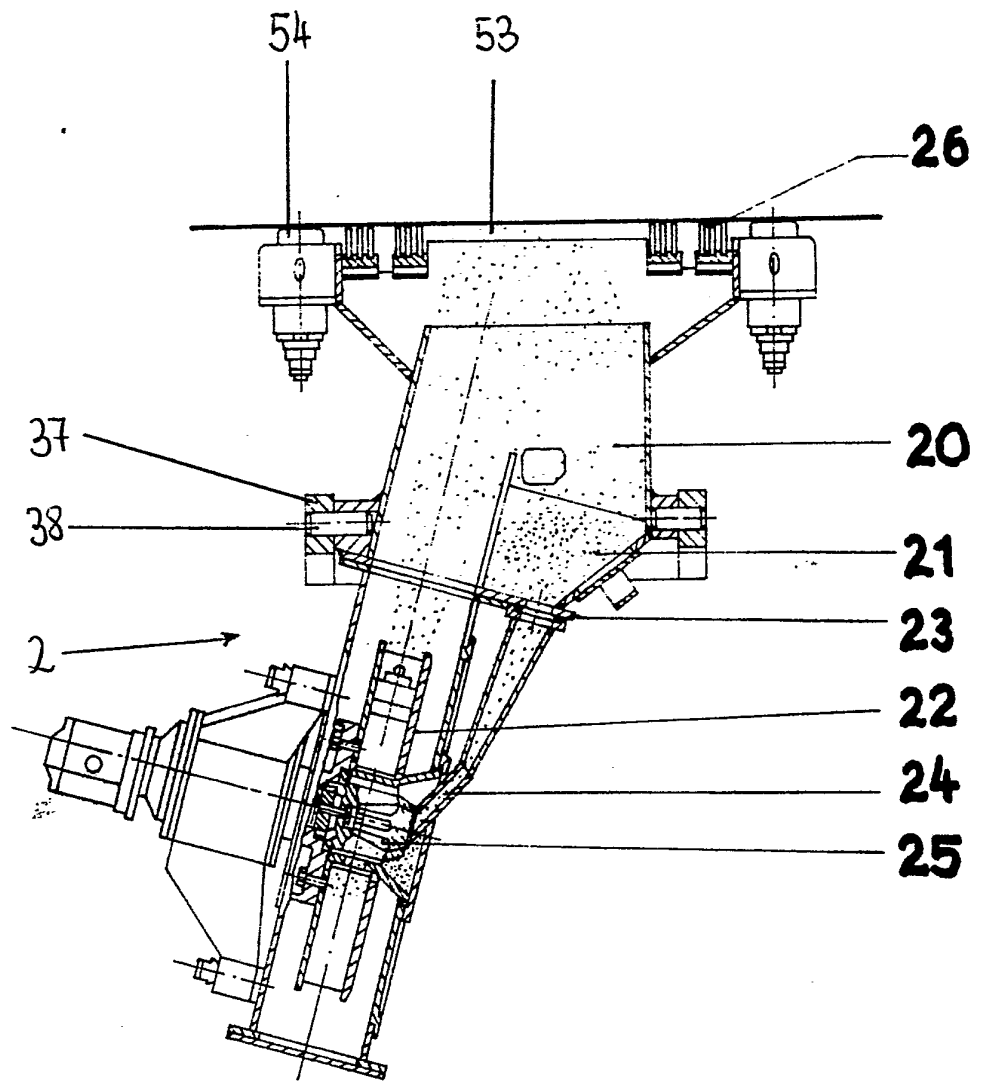


Fig. 4

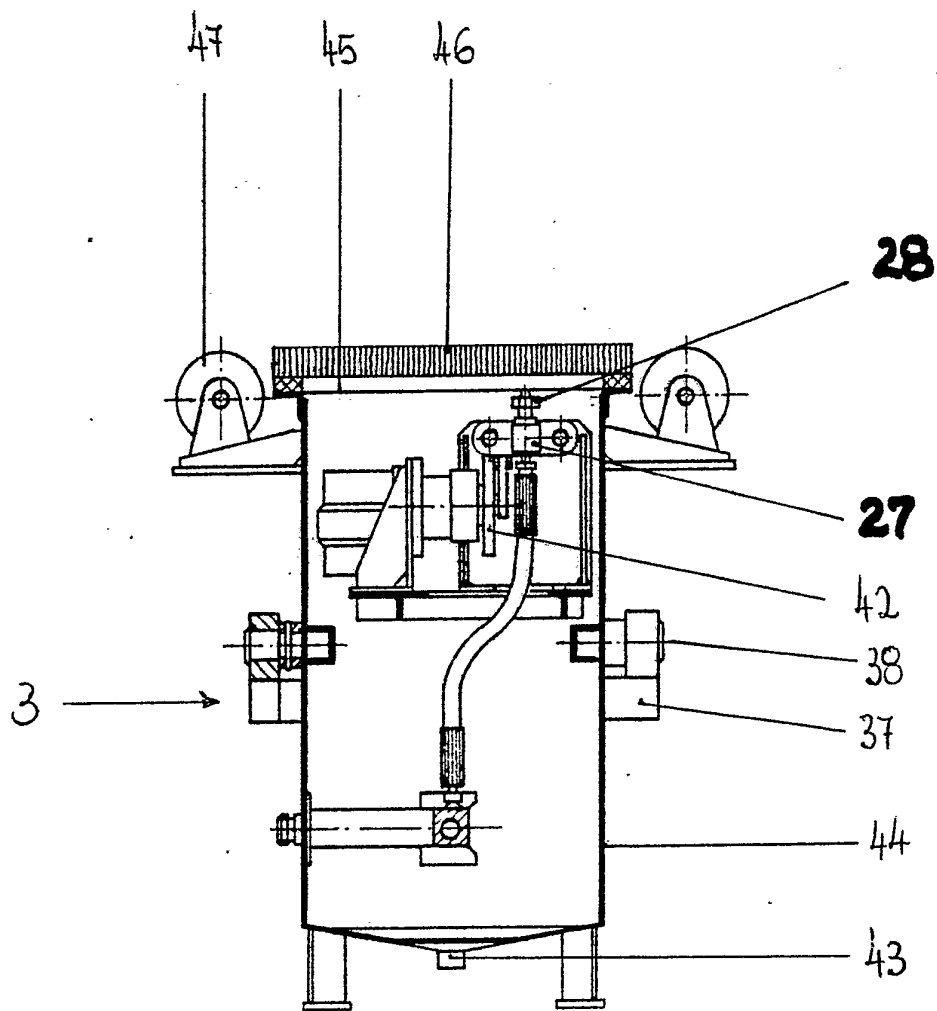


Fig. 5

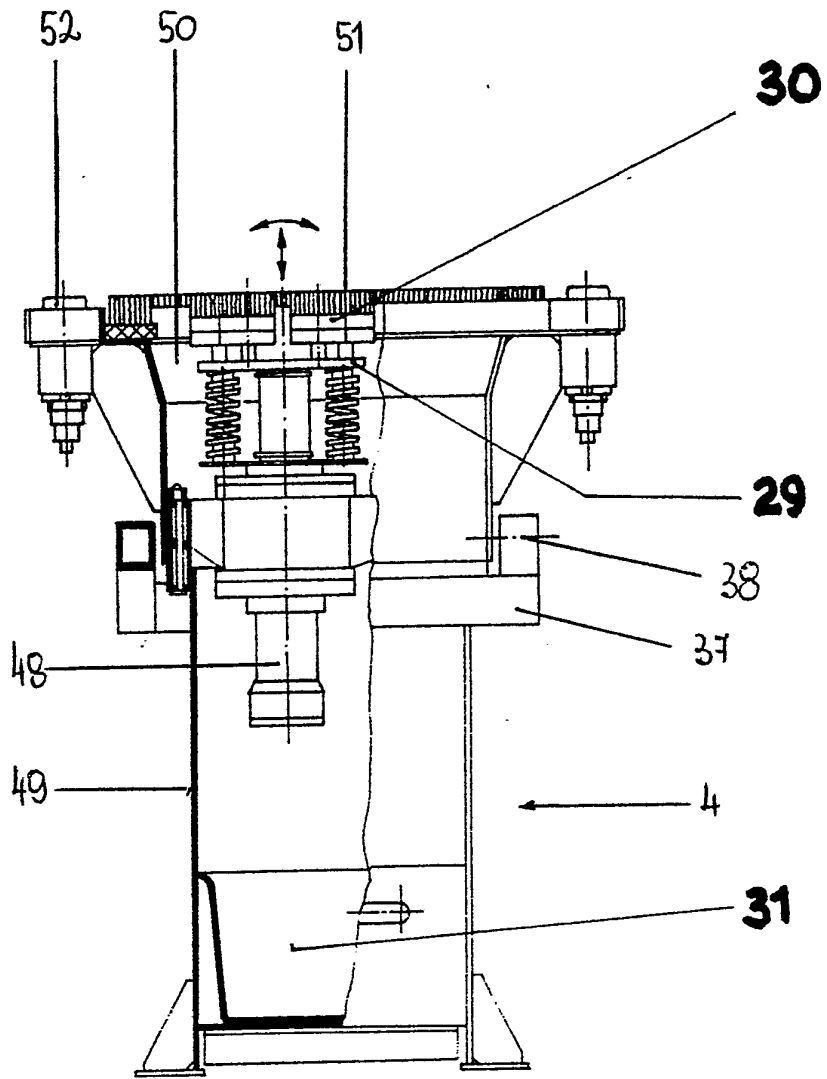


Fig. 6