



(12) **PATENT**

(19) **NO**

(11) **331589**

(13) **B1**

NORGE

(51) **Int Cl.**

C02F 1/00 (2006.01)

C02F 9/00 (2006.01)

E04H 4/00 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20075880	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	
(22)	Inng.dag	2007.11.15	(85)	Videreføringsdag	
(24)	Løpedag	2007.11.15	(30)	Prioritet	2006.11.21, CL, 3225-2006
(41)	Alm.tilgj	2008.05.22			
(45)	Meddelt	2012.01.30			
(73)	Innehaver	Crystal Lagoons Corp LLC, 16192 Coastal Highway, US-DE19958 LEWES, USA			
(72)	Oppfinner	Fernando Benjamin Torres Fischmann, Avenida Kennedy 8830, CL- VITACURA, SANTIAGO, Chile			
(74)	Fullmektig	Acapo AS, Postboks 1880 Nordnes, 5817 BERGEN, Norge			

(54)	Benevnelse	Fremgangsmåte for realisering og opprettholdelse av vannmasser som er større enn 15000 m3 fo rekreasjonsanvendelse i kunstige konstruksjoner
(56)	Anførte publikasjoner	US 4176058 A, US 5143623 A, US 3470091 A
(57)	Sammendrag	

Oppfinnelsen vedrører en fremgangsmåte for realisering og opprettholdelse av vannmasser som er større en 15 000 m3 for reaksjonsanvendelse, så som innsjøer eller kunstige laguner, med utmerket farge, transparens- og renhetsegenskaper til lav kostnad. Fremgangsmåten omfatter

a) tilveiebringelse av en konstruksjon med skimmere som er i stand til å romme en stor vannmasse som er større en 15 000 m3,

b) tilførsel til konstruksjonen i trinn a) innløpsvann som har jern- og mangan nivåer som er lavere enn 1,5 ppm og turbiditet som er lavere enn 5 NTU,

c) måling av vannets pH som ideelt bør være i et område lavere enn 7,8,

d) tilsetning av et oksidasjonsmiddel til vannet i konstruksjonen fra trinn a), hvorved en minste ROP på 600 mV reguleres i vannet i et minste tidsrom på 4 timer og i lengste sykluser på 48 timer,

e) tilsetning av et flokkuleringsmiddel i konsentrasjoner på fra 0,02 til 1 ppm med høyeste frekvenser på 6 dager og rensing av bunnen i konstruksjonen fra trinn a) med en sugeanordning for fjerning av utfelte forurensninger fra konstruksjonens bunn, sammen med ytterligere flokkuleringsmidler, samt

f) generering av forflytning av overflatevann som inneholder forurensninger og overflateoljer ved hjelp av injisering av innløpsvann ifølge trinn b), noe som genererer forflytningen på slik måte at overflatevannet fjernes ved hjelp av et system for fjerning av forurensninger og overflateoljer anordnet i konstruksjonen fra trinn a), som sammen med trinn e) erstatter tradisjonell filtrering.

Oppfinnelsen vedrører også en konstruksjon som kan inneholde store vannmasser og som omfatter et system for fjerning av forurensninger og som omfatter et system for fjerning av forurensninger og overflateoljer ved hjelp av skimmere, samt en sugeanordning for rensing av konstruksjonen.

Den foreliggende oppfinnelsen vedrører en fremgangsmåte for realisering og opprettholdelse av vannmasser som er større en $15\,000\text{ m}^3$ for rekreasjonsanvendelse, så som innsjøer eller kunstige laguner, med utmerket farge, transparens- og renhetsegenskaper til lav kostnad.

5

Således omfatter oppfinnelsen en fremgangsmåte for frembringelse av (det vil si realisere og opprettholde) større vannmasser- eller volumer for rekreasjonsformål, så som innsjøer eller tjern, med utmerkede farge-, transparens- og renhetskarakt

10

teristika lignede svømmebassenger eller tropiske sjøer til lav kostnad, særlig vannmasser som er større enn $15\,000\text{ m}^3$. Det beskrives en anordning for utskilling av et partikkelmateriale som er dekantert fra vannet ved den ovennevnte

fremgangsmåte. Det beskrives også en konstruksjon som kan inneholde store vannmasser eller - volumer og som er særlig utformet for å gjennomføre

15

fremgangsmåten. Dekanteringsfremgangsmåten sammen med anordningen for

utvinning av et dekantert materiale fra vannet pluss arrangementet med konstruksjonen for store volumer med dens funksjonelle karakteristika for vannoverflatefor-

flytning muliggjør erstatning av tradisjonell filtrering som anvendes i konvensjonelle svømmebassenger og som ville være meget tyngende og ineffektive i systemer som har store masser eller volumer.

20

Når et næringsstoff kommer inn i vann forbruker aerobe organismer oppløst oksygen som et resultat av den forårsakede metabolske aktivitet. Derved utøver næringsstoffet et krav om tilgjengelighet på oppløst oksygen, som kalles biologisk oksygenbehov (BOD).

25

Dersom mengden organisk materiale i mediet er meget høyt, kan det føre til en minskning av konsentrasjonen av oppløst oksygen. Ved lave oksygennivåer fremmer vandig miljø veksten av anaerobe arter.

30

Anaerob metabolisme er mye langsommere enn aerobe prosesser (typisk mer enn én størrelsesorden), har lavere effektivitet og genererer forskjellige organiske mellomforbindelser (for eksempel organiske syrer, alkoholer, metan). Som et resultat

av den lavere hastighet til forbruk av oppløst organisk materiale vil dette akkumuleres i det vandige miljø.

- 5 Dersom oppløst oksygen forbrukes hurtigere enn det kan etterfylles begynner vann å deoksygenere. Ingen fullstendig aerobisk organisme, fra mikroorganismer til fisk, vil overleve i slikt vann. Derved vil organiske forurensninger akkumuleres og videre etablere anaerobe betingelser, noe som genererer illeluktende substanser (for eksempel sulfider og flyktige aminer) og delvis oksiderte organiske forbindelser.
- 10 I tillegg til dårlig lukt kan anaerobe betingelser skape helseproblemer for mennesker på grunn av at mange anaerobe bakterier er patogene (for eksempel tetanus og botulisme). Når vannet inneholder oppløste sulfater danner reduserende anaerobe bakterier H_2S (korrosiv og giftig).
- 15 Økningen i mengden næringsstoffer som er nødvendig for liv i en vannmasse kalles autrofisering. Autrofisering defineres som prosessen med næringsstoffanrikning i en vannmasse. Den er et naturlig fenomen i aldringsprosessen i tjern og innsjøer (autrofiske innsjøer). Derimot kalles en ung vannmasse som er fattig på næringsstoffer som er nødvendig for liv oligotrofisk. Næringsstofføkningen i tjernet fremmer en høy
- 20 produksjon av vannplanter og - dyr. Økningen av organisk materiale genererer i sin tur en økning av det organiske innhold i sedimenter. Autrofisering kan generere alvorlige problemer i overflatevannmasser.
- 25 Fotosyntese innebærer dannelsen av organisk materiale fra uorganiske materialer og derfor produksjon av store mengder organiske substanser der hvor det bare var små mengder tidligere. Når alger/planter dør omdannes bestanddelene i dem til organiske næringsstoffer som oppviser et oksygenbehov.
- 30 Ved fotosyntetisk virkning forbrukes CO_2 raskt og frembringer derved en økning i pH som kan oppnå en verdi på 10. Om natten foregår den omvendte reaksjon hvor oksygen forbrukes og CO_2 genereres, hvorved pH er tilbøyelig til å falle. Foto-

syntetisk aktivitet har en betydelig effekt på pH - nivået i vannmassen på grunn av at den påvirker den reversible reaksjon.



5

Til slutt dør og råtner algemassene som er avsatt på stranden og danner derved anaerobe betingelser som representerer helsefarer (for eksempel dannelse av *Clostridium botulinum*, en fullstendig anaerob patogen mikroorganisme). På den annen side beholder vannplanteforgreninger organiske faststoffer som de-

10

Generelt er nitrogen, N, og fosfor, P, begrensende faktorer i mikroorganismevekst. P forbrukes som fosfat mens størstedelen av bakterier assimilerer N under dannelse av NH_3 , og bare noen av dem assimilerer N som NO_3^- . Omvendt assimilerer alger N som NO_3^- , og meget få anvender NH_3 . Der er flere bakterier som er i stand til å anvende NO_3^- som oksygenkilde enn som N-kilde. Ifølge den omtrentlige stokiometri for fotosyntese i alger er forholdet N: P i størrelsesorden 7:1. Ifølge Liebig's minimumslov indikerer et forhold N:P som er mye høyere enn 7 i en vannmasse at P er det begrensende næringsstoff. På den annen side innebærer et forhold N:P som er mye lavere enn 7 en N-begrensning. Noen forfattere foreslår at P- og N-konsentrasjoner som er høyere enn henholdsvis 0,015 og 0,3 mg/l er nok til å generere en for stor vekst av alger i vann i innsjøer.

15

20

25

Hovedkildene for organisk N er proteiner, aminosyrer og urea. På den annen side er uorganisk N i form av NH_3 , NO_3^- , NO_2^- . Ammoniakk er et karakteristisk produkt av dekomponering av organisk materiale, og det kan oksideres mikrobiologisk til nitritter og nitrater ved virkningen av nitrifiseringsbakterier. Disse prosesser foregår naturlig i vann og utgjør et hovedbidrag til det biologiske oksygenbehov.

30

Når kunstige vannmasser dannes, så som innsjøer eller tjern, avtar vannkvalitet progressivt. Avhengig av næringsstoffbidraget kan den nå enhver tilstand fra likevekt, hvor alger, vannplanter, bakterier, insekter og fisk overlever i en stabil tilstand

til autrofiseringsprosesser hvor det for store bidrag av næringsstoffer frembringer en høy formering av alger og vannplanter. Når disse dør dekomponeres de av bakterier i aerobe prosesser som forbruker oksygenet. Når oksygen avtar blir mange organiske rester avsatt på bunnen og øker derved sedimenter og skadeprosesser som øker turbiditet, dårlig lukt dannes, og vannets fysiokjemiske og sanitære kvalitet svekkes, noe som minsker mulighetene for rekreasjonsanvendelse.

For å mildne disse virkninger benyttes forskjellige teknikker, så som luftesystemer for å øke oksygenivåer, algicider og herbicider for å regulere den overdrevne formering av alger og vannplanter, anvendelsen av biologiske filtre for å minske næringsstoffbidrag, fisk og klorplankton for å minske alger, næringsstoffopptaking ved hjelp av kjemikalier, inkulering av bakterier for å fordøye organisk materiale, fargestoffer for å bedre det estetiske utseende, mekanisk fjerning av alger og vannplanter, anvendelse av muddermaskiner for å minske mengden sediment, klaremidler for å minske turbiditet, etc.

Karakteristika og kvaliteten for vannet i disse tjern er meget forskjellig fra samme i svømmebassenger. I det første tilfellet må en økologisk likevekt for forskjellige arter oppnås, mens i det andre tilfellet er målet fjerningen av organismer og forurensninger. Derfor aksepteres meget forskjellige standarder for turbiditet, farge og fysiokjemiske karakteristika.

For å holde vann i svømmebassenger transparens og egnet for bading anvendes det filtreringssystemer, hovedsakelig sand-, diatoméjrd- og patronfiltreringssystemer. Alt vannet må filtreres hver 4 til 12 time avhengig av typen svømmebasseng.

I tillegg må det anvendes oksidasjonsmidler for organisk materiale, desinfeksjonsmidler, algicider og endelig pH- regulatorer og klaremidler for å holde estetiske og sanitære forhold. Avhengig av hvert lands regulering må svømmebassenger holde minste restdesinfeksjonsmiddelkonsentrasjoner eller permanente redokspotensialnivåer (ORP) på mellom 650 mV og 750 mV.

Anvendelsen av svømmebassengteknologien på store vannmasser for å oppnå optimal vannkvalitet er ikke mulig på grunn av den høye kostnad på installasjonene og de involverte driftskostnader.

- 5 For å illustrere denne situasjonen minnes det om at dersom vannmassen som skal filtreres er den som beskrives nedenfor i anvendelseseksempelet og 250 000 m³, som imøtekommer minstebestemmelsene for chilenske svømmebassenger (T=2 en NCh 209, eksempelland for anvendelsen), er det nødvendig å filtrere 2983 liter per sekund, noe som tilsvarer vannvolumet som behandles av et drikkevannsanlegg for
- 10 en by. Et olympisk svømmebasseng har 2500 m³ (50 x 25x 2 m), noe som tilsvarer 1 % av det vurderte volum i anvendelseseksempelet i denne patentsøknad.

- Det samme gjelder når det skal anvendes svømmebassengkjemikalier til disse volumer. Vannvolumet i anvendelseseksempelet i denne oppfinnelse tilsvarer 4000 ti
- 15 meter lange svømmebassenger.

- Kontrollen med desinfeksjonsmidler i svømmebassenger og helse- og velværefasiliteter ved hjelp av målingen av (ORP) har vært benyttet i mange år med gode resultater. ORP måler desinfeksjonsmiddelets oksiderende kraft eller med andre ord
- 20 dets virkelige, konsentrasjonsuavhengige kjemiske aktivitet. Direkte måling av desinfeksjonskonsentrasjon kan føre til feil på grunn av at aktiviteten kan avta avhengig av pH og nærværet av forurensninger, selv i høye konsentrasjoner. Faktisk har studier vist at bakterielliv i vann er mer avhengig av RPO enn av oksidasjonsmiddels-
- 25 konsentrasjon. For å fjerne uønskede mikroorganismer i svømmebassenger opprettholdes vanligvis en ROP- verdi på mellom 650 mV og 750 mV permanent (offentlige bestemmelser for svømmebassenger i utviklede land krever mer enn 700 mV permanent) ved en normal pH på mellom 7,2 og 7,6. Dette er ikke mulig for store vannmasser på grunn av de høye impliserte kostnader.

- 30 De ovenfor avdekkede fakta gjør opprettholdelse av store vannmasser (over 15 000 m³) ved anvendelse av filtrerings- og desinfiseringsteknologier tilsvarende som for svømmebassenger for rekreasjonsanvendelse stort sett ugjennomførbare.

Derfor er der ingen kunstige tjern eller dammer med de estetiske og sanitære karakteristika for svømmebassenger eller tropiske sjøer som har klarhetsnivåer som er høyere enn 25 og sågar 40 meter.

- 5 Det tekniske problem som løses med den foreliggende oppfinnelse er oppnåelsen av disse karakteristika i store vannmasser til lav kostnad.

10 Patenter som beskytter behandlingsprosesser for store vannvolumer, så som tjern og dammer, ble funnet på verdensbasis. I det etterfølgende utføres det en analyse av de fleste relevante dokumenter og deres relasjon til teknologien som skal beskyttes.

15 Ifølge patentsøknader JP4115008 og JP7310311 beskyttes kunstige tjern som står i forbindelse med sjøen og som har som formål rensing av sjøvann. Systemet muliggjør innstrømming av vann til tjernet, hvor det følger en bane som er spesielt utformet for å fjerne forurensninger eller det ledes til et renseanlegg for deretter å tilbakeføres til sjøen. Det er klart at de japanske patentsøknader ikke har noen relasjon til den type tjern som det er ønskelig å beskytte ifølge den foreliggende patent-

20

Fra patentsøknad FR2740493 er det kjent et basseng eller en kunstig innsjø som er konstruert med en fleksibel bunn som omfatter et tekstilnett og betong. Oppfinnelsen omfatter et dreneringssystem og injektorer rundt grensen som muliggjør spredning av en væske til dreneringssystemet. Den analyserte oppfinnelse har ikke relasjon til

25 det kunstige tjern eller fremgangsmåten ifølge den foreliggende oppfinnelse.

Patentsøknad JP59222294 vedrører en fremgangsmåte for rensing av vann fra elver og innsjøer for å fjerne N, P, BOD (biologisk oksygenbehov) etc som innebærer pumping av vannet gjennom et sjikt fylt med et visst mineral. Oppfinnelsen ifølge den

30 japanske patentsøknad muliggjør rensing av vann fra tjern, men er basert på vannpumping gjennom et pakket sjikt, noe som svarer til filtrering av væsken. Derfor har

ikke oppfinnelsen ifølge den japanske patentsøknad relasjon til teknologien som skal beskyttes ifølge den foreliggende søknad.

Fra patentsøknad CN1256250 er det kjent en fremgangsmåte for rensing av vann som omfatter mikroflokkulering med et uorganisk flokkuleringsmiddel med høy molekylvekt og direkte dypsjiktfiltrering. Den analyserte fremgangsmåte svarer til en assistert flokkulering med hurtigere og mer effektive resultater, men den påvirker ikke i noe tilfelle nyheten eller oppfinnelseshøyden til fremgangsmåten ifølge den foreliggende oppfinnelse.

Av analysen av dokumentene ovenfor er det mulig å konkludere med at der er ingen fremgangsmåter eller kunstige tjern som ligner dem ifølge den foreliggende oppfinnelse, som gjør det mulig å oppnå vannmasser som er større enn 15 000 m³ for rekreasjonsanvendelse med farge, transparens og klarhetskarakteristika tilsvarende til svømmebassenger eller tropiske sjøer til lav kostnad, på grunn av at i fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen er det tradisjonelle filtreringstrinn erstattet med et flokkuleringstrinn med suspendert faststoff og etterfølgende rensing med en sugeanordning som er utformet for denne funksjon, sammen med en forflytning av overflatevann som inneholder forurensninger og overflateoljer ved innsprøyting av innløpsvann og tømning av vannet gjennom skimmere (overflatespalter og -vogner) som inngår i konstruksjonen, og desinfisering er blitt oppnådd ved anvendelse av kontrollerte oksidasjonspulser.

Fremgangsmåten i følge den foreliggende oppfinnelsen kjennetegnes således ved at fremgangsmåten omfatter:

- a) tilveiebringelse av en kunstig konstruksjon med skimmere (42) i stand til å romme en stor vannmasse (41) som er større enn 15 000 m³,
- b) tilførsel til konstruksjonen i trinn a) innløpsvann som har jern- og mangan nivåer som er lavere enn 1,5 ppm og turbiditet som er lavere enn 5 NTU,
- c) måling av vannets pH som ideelt bør være i et område lavere enn 7,8,
- d) tilsetning av et oksidasjonsmiddel, valgt blant ozon, natrium- eller kaliumpersulfat, klorderivater, hydrogenperoksid, bromderivater klor produsert ved elektroklorering,

til vannet i konstruksjonen fra trinn a), hvorved et minste oksidasjons/reduksjonspotensial (ORP) på 600 mV reguleres i vannet i et minste tidsrom på 4 timer og i lengste sykluser på 48 timer,

e) tilsetning av et flokkuleringsmiddel i konsentrasjoner på fra 0,02 til 1 ppm med høyeste frekvenser på 6 dager og rensing av bunnen i konstruksjonen fra trinn a) ved å suge skitt gjennom et pumpesystem med en sugEANordning for fjerning av utfelte forurensninger fra konstruksjonens bunn, sammen med ytterligere flokkuleringsmidler, samt

f) generering av forflytning av overflatevann som inneholder forurensninger og overflateoljer ved hjelp av injisering av innløpsvann ifølge trinn b), noe som genererer forflytningen og fjerner overflatevannet ved hjelp av et system for fjerning av forurensninger og overflateoljer anordnet i konstruksjonen fra trinn a), noe som sammen med trinn e) erstatter tradisjonell filtrering.

Den foreliggende oppfinnelse omfatter således en fremgangsmåte for oppnåelse av store vannmasser eller - volumer (hvor termen oppnåelse er ment å skulle forstås som realisering og opprettholdelse) hvor det tilveiebringes en konstruksjon (som har elementer som er nødvendige for vannbehandling og trekk som frembringer de ønskede resultater) for å inneholde vannet, og fremgangsmåter for skilling og flokkulering (vedlikehold) av partikler som gjør vannet uklart og urent utføres på en slik måte at flokkulert materiale suges ved hjelp av en sugEANordning etter at flokkulering har funnet sted, og oljeaktige materialer fjernes gjennom skimmere (overflatespalter eller - vogner) i konstruksjonen, hvor konstruksjonen har rør som tilfører ferskvann for å oppfylle det ønskede formål.

Oppfinnelsen vil bli nærmere forklart i det etterfølgende under henvisning til de medfølgende tegninger, hvor:

Fig 1 viser et sideriss av sugEANordningen.

Fig 2 viser et planriss av sugEANordningens konstruksjon.

Fig 3a viser et frontriss av sugEANordningens konstruksjon.

Fig 3b viser et frontriss av sugEANordningens konstruksjon.

Fig 4a viser et sideriss fra høyre av sugeanordningen.

Fig 4b viser et sideriss fra venstre av sugeanordningen.

Fig 4c viser et oppriss bakfra av sugeanordningen.

Fig 5a viser et planriss av sugeanordningens konstruksjon.

5 Fig 5b viser et planriss av sugeanordningen.

Fig 6 viser et skjematisk riss av rensesystemet med sugeanordningen.

Fig 7 viser et detaljert skjematisk riss av sugesystemet med sugeanordningen.

Fig 8 viser et skjematisk riss av sugeanordningen.

Fig 9 viser et skjematisk riss av sugeanordningens konstruksjon.

10 Fig 10 viser et planriss av konstruksjonen av vannmassen ifølge oppfinnelsen.

Fig 1 viser følgende komponenter: bevegelsesretning 2 for sugeanordningen, PVC-rør for sugekopling 8, bunnåpning 14 i PVC-rør 27 for bunn suging, sanitær-T-rør 9, stålramme 10, selvsmurte plasthjul 12, støtteplate 19a for hjulenes aksler for hjul og
 15 ruller 19b, plastbaserte børster 20 med syntetisk bust fremstilt av polyetylen eller lignende, stålplate 21 med perforeringer eller spalter 21 for festing av børstene 20 i en kontinuerlig linje.

Fig 2 viser bevegelsesretningen 2, rammen 10 som støtteplatene 19a er festet til for
 20 opplagring av hjul- og rulleaksler 19b for HD- polyuretanruller 11 som er innføyd med hjulene 12, som er stilt på linje og også understøttet av støtteplatene 19a, en børstelinde 16 som er festet til den perforerte plate 21 som er anordnet i konstruksjonen, og en sugeledning 27 kan iakttas i midtsonen av anordningen, fremstilt av et PVC- rør med fem rektangulære bunnåpninger på veggen 14 og lukket i begge ender med et
 25 lokk 17 fremstilt av det samme materiale.

Fig 3a og 3b viser anordningens konstruksjon hvor det kan iakttas en fundamentplate 1 for trekktensorer som er sveiset til rammen 10, et harpiksdeksel armert med glassfiber over et galvanisert jernnett 6, en plastmembransideklaff 7, ruller 11, hjul
 30 12, samt PVC- sanitærrør 8 som har T- sanitærrør 9 i bunnpartiet, samt et PVC- sugerør eller -ledning 27 som er festet til T-rørenes åpne ender, hvorved sugerøret

eller – ledningen 27 har åpninger hvor åpningsarealet vil være proporsjonalt med den installerte sugekapasitet.

Fig 4a viser et høyre sideriss av anordningen med bevegelsesretningen 2, en fun-
 5 damentplate 1 for trekkensorene, hvorved det fra midten rager ut et PVC- sugerør 8
 som til dens basis har festet en harpiks- fibermuffe som er utstyrt med glassfiber-
 armeringer 4 for festingen og forsegliingen av sugerørene, håndtak 5 for trekking,
 håndtering og løfting av anordningen, harpiksdekselet 6 og sidemembranklaffen 7.
 Fig 4b viser et venstre sideriss av anordningen for å vise bevegelsesretningen 2 og
 10 anordningens deksel 6. Fig 4c viser et oppriss bakfra av anordningen med
 anordningens deksel 6.

Fig 5a viser et planriss av anordningens konstruksjon og viser bevegelsesretningen
 2, og fig 5b viser et planriss av anordningen og viser bevegelsesretningen 2.

15 Fig 6 viser klaresystemet med sugEANordningen plassert i en vannmasse 41, et rør
 til et dreneringskammer 28, plastflytelegemer 29 for å holde en slange 36 flytende,
 en plattform 30 for styrmannen og dekkoperatøren på en båt 31 for trekking med en
 firetaksmotor og beskyttet propell, en rørformet, merket, forbindelsesstang 32 av
 20 galvanisert stål i akterstavnen, en sugEANordning 33, en forbindelsesslange 34 fra
 båten 31 til anordningen 33, et koplingsstykke 35 mellom forbindelsesslangen 34 og
 en sugeslange 36 som forbinder en bevegelig, elektrisk sugepumpe 37 på stranden
 av innsjøen med båten 31.

25 Fig 7 viser et lengdesnitt av sugEANordningen og viser delvis utformingen av
 rammen 10, trekkstangen 32 som forbinder anordningen 33 (ikke vist i denne figur)
 med trekkbåten, et sett av symmetriske sugestykker 38 som forbinder sugerørene 27
 på vognen med slangen 34 som forbinder anordningen med båten. I denne figur
 fremgår også riss av hjul 12 og ruller 11.

30 Fig 8 viser et sideriss av trekkbåten 31, sugEANordningen 33 som er anbrakt på
 bunnen av vannmassen i innsjøen, plasseringen av den dekkede plattform 30 for

båtoperatøren, forbindelsesstengene 32 mellom anordningen 33 og båten 31, de symmetriske sugeselementer 38 og forbindelsesslangen 34 med koplingsrør i båten 35.

- 5 Fig 9 viser et oppriss bakfra av systemet og viser forbindelsesslangen 34, trekkstengene 32, settet av koplingsstykker 38 for symmetrisk suging fra alle fire anordningsinnløp mot forbindelsesslangen 34, slangen 36 med flytelegemer 29 som forbinder båtkoplingsstykket 35 med sugepumpen 37 på land, og røret som fører til dreneringskammeret 28.

10

I fig 10 kan følgende elementer i konstruksjonen iakttas: et resirkuleringsrør 39 som injektorer er anordnet på, injektorer 40 som er anordnet lang hele vannmassens omkrets, en vannmasse 41 som skal rommes i konstruksjonen, skimmere 42 for fjerning av flytende forurensninger, så som vann med oljer, vanninnløpsledning og kammer

15 43 hvor vannet uttas for tilførsel til lagunen, en sone 44 med begrenset naturlig sirkulasjon, og et ferskvannstilførselspunkt 45 til lagunen.

Oppfinnelsen vedrører en fremgangsmåte for frembringelse (det vil si realisere og opprettholde) store vannmasser eller volumer for rekreasjonsanvendelse med ut-

20 merket farge, høyre transparens- og klarhetskarakteristika tilsvarende som for svømmebassenger eller tropiske sjøer til lav kostnad, særlig vannmasser som er større en $15\,000\text{ m}^3$, så som kunstige tjern eller dammer for rekreasjonsanvendelse.

Det omtales også en konstruksjon som rommer store vannvolumer, og en sugevogn

25 eller sugeanordning for uttrekking av et partikkelmateriale som dekanteres fra vannet. Fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen omfatter i et første trinn tilveiebringelse av en konstruksjon som rommer store vannvolumer, så som kunstige innsjøer eller tjern, med elementer som muliggjør vannbehandling og trekk som er nødvendig for å frembringe de ønskede estetiske og sanitære resultater vedrørende "farge,

30 transparens og klarhet tilsvarende til svømmebassenger eller tropiske sjøer til lav kostnad".

Fremgangsmåten har en stor fordel overfor kjent teknikk ved at de ønskede karakteristika oppnås uten behov for et filtreringssystem eller tilsetning av store mengder kjemikalier, noe som åpner for muligheten til å realisere og opprettholde store, krystallklare vannmasser uten noen størrelsesbegrensning.

5

Det er verdt å nevne at rensing utføres på slik måte at hver sektor i konstruksjonen renses i tidsintervaller som ikke er lengre enn 7 dager, på slik måte at den erstatter den tradisjonelle filtrering som utføres i konstruksjoner av konvensjonell størrelse.

- 10 I den beskrevne konstruksjon eller innsjø i trinn a) skal det nevnes at den minste totale vannfjerningshastighet er 150 dager, fortrinnsvis 60 dager, for å unngå akkumulering av oksidasjonsprodukter (aldring).

- 15 Hvert trinn i fremgangsmåten for å realisere og opprettholde store vannmasser beskrives separat detaljert nedenfor i den forståelse at enhver åpenbar forandring vil ligge innenfor rammen for oppfinnelsen.

- 20 I trinn a) tilveiebringes det en konstruksjon som er innrettet til å inneholde en stor vannmasse som er større enn $15\,000\text{ m}^3$, med elementer som muliggjør vannbehandling og trekk som er nødvendige for å oppnå de ønskede estetiske og sanitære resultater ved at den har "farge, transparens og renhet lignende svømmebassenger eller tropiske sjøer til lav kostnad". Trekkene ved konstruksjonen for utførelse av trinnene fra b) til f) ifølge oppfinnelsen vil konstateres av leseren når konstruksjonen som er spesielt utformet for denne oppfinnelse beskrives spesielt.

25

- 30 I trinn b), og bare i det tilfellet hvor det skulle være nødvendig, kan det utføres en forhåndsfiltrering og behandling av vannet i innsjøen dersom vannet inneholder skorpedannende mikro- molusker eller turbiditetsnivåer på over 5 NTU. Ikke desto mindre bør innløpsvannet ikke inneholde mikromolusker og metaller, så som jern eller magnesium, for å opprettholde de ovennevnte områder. Med andre ord foretrekkes vann av lav turbiditet på grunn av at fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen ikke har en tradisjonell filtreringsprosess og sugeanordningen og skimmerne vil være

ineffektive ved fjerning av høye nivåer suspenderte partikler, som inkluderer både organiske og uorganiske forurensninger.

Dersom pH i trinn c) er høyere enn 7,8 er det nødvendig å tilsette bromsalter, så som natriumbromid, for alltid å opprettholde minste bromidkonsentrasjoner på 0,6 ppm. Det er verdt å nevne at sjøvann, til tross for at det har pH-verdier som er høyere enn 7,8, inneholder naturlig høye bromidnivåer, og det er derfor ikke nødvendig å tilsette dette grunnstoff dersom det kunstige tjern eller den kunstige innsjø fylles med sjøvann.

For å opprettholde et minste redokspotensiale på 600 mV i vannet i trinn d) i et tidsrom på minst 4 timer i lengste sykluser på 48 timer, fortrinnsvis 24 timer, tilsettes oksidasjonsmidler, så som ozon, natrium- eller kaliumpersulfat, klorderivater, hydrogenperoksid, bromderivater eller ved elektroklorering. Mengden anvendt oksidasjonsmiddel styres ved permanent måling av ROP under anvendelsen på slik måte at det oppfyller de etablerte minstekrav, vil si at oksidasjonsmiddelet tilsettes for å oppnå minst 600 mV i et tidsrom på 4 timer.

Typen oksidasjonsmiddel avhenger av prisen blant andre faktorer. Hypokloritt fremstilt ved elektroklorering og ozon er økonomiske på grunn av at de fremstilles *in situ*, men krever høye utstyrsinvesteringer.

Den anvendte mengde avhenger av mange faktorer som varierer daglig, så som for eksempel temperatur, solstråling, miljøforurensning, regn, stormer, anvendelsesnivåer etc. Kort sagt bestemmes den nødvendige oksidasjonsmiddelmengde av målt ROP uansett det foregående og uten å begrense oppfinnelsen kan det bekreftes at de vanlig anvendte konsentrasjoner og oksidasjonsanvendelsesområder er de som er angitt i Tabell 1.

Tabell 1: Oksidasjonsmiddelanvendelse

Oksidasjonsmiddel	Vanlig konsentrasjon *)	Laveste/høyeste nivå
Ozon	0,05 ppm	0,01 – 0,58 ppm

Hydrogen peroksid	0,04 ppm	0,01 – 0,46 ppm
Natriumhypokloritt	0,16 ppm	0,04 – 1,50 ppm
Persulfat	0,28 ppm	0,7 – 3,30 ppm
Bromin	0,22 ppm	0,05 – 1,80 ppm

*) total tilsatt mengde for å oppnå og opprettholde minst 600 mV RPO i 4 timer dividert med vannmassens totale volum.

- 5 Trinn e) omfatter tilsetning av et flokkuleringsmiddel og rensing av bunnen i konstruksjonen i trinn a) med en sugEANordning for å fjerne bunnfelte forurensninger fra innsjøens bunn, sammen med flokkuleringsmidlene.

- 10 Rensing utføres på en slik måte at hver sektor av innsjøen renses i tidsintervaller som ikke er lengre enn 7 dager, fortrinnsvis hver 4 dag. Med dette trinn, sammen med anvendelsen av skimmere, erstattes tradisjonelle filtreringsprosesser som anvendes i svømmebassenger.

- 15 Blant flokkuleringsmidler som kan tilsettes i trinn e) foretrekkes en kationisk polymer, for eksempel "HICAT-1", som er en biologisk nedbrytbar, kationisk polyelektrolytt med 25 % tørrstoffinnhold, fremstilt av Buckman Laboratories i USA (den er godkjent av det nasjonale helsevesen i Chile og anbefalt for anvendelse i svømmebassenger i konsentrasjoner som er 100 ganger høyere) i konsentrasjoner på mellom 0,02 og 1 ppm med lengste frekvenser på 6 dager, fortrinnsvis 0,05 ppm hver 24 timer, eller tilsetning av "Crystal Clear", som er en biologisk nedbrytbar, kationisk polyelektrolytt fremstilt av AP Aquarium Products i USA (den anvendes i akvarier i konsentra-
- 20 sjoner som er 100 ganger høyere) i konsentrasjoner mellom 0,04 og 2 ppm med største frekvenser på 4 dager, fortrinnsvis 0,16 ppm hver 24 timer.

- 25 I tillegg kan dette trinn omfatte tilsetning av algicider (så som kvaternære ammoniumsalter (for eksempel polykvaternære forbindelser) og/eller kobberforbindelser (for eksempel $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ eller kobberchelater), som holder kobbernivåer på mellom 1 ppb og 1,5 ppm avhengig av temperatur og sollys, fra 0,3 til 1,5 ppm kobber i temperaturområder på mellom 10 °C og 30 °C.

Det er viktig å ha i minne at formålet med sugeanordningen ikke bare er rensing av bunnen i den beskrevne prosess, slik tilfellet er med vakuumanordninger i tradisjonelle bassenger, men at sugeanordningen fullstendig erstatter det tradisjonelle filtreringssystem for svømmebassenger sammen med anvendelsen av flokkuleringsmidler. Videre kompletterer det faktum at fremgangsmåten overveier forflytning og fjerning av overflatevann med forurensninger mot slisser i konstruksjonen virkningen til sugeanordningen.

Med andre ord ikke bare fjerner sugeanordningen materiale som naturlig avsettes på bunnen (blader, grener, jord etc), men også alle de suspenderte partikler som fjernes ved filtrering i svømmebassenger og som omdannes til flokkulater (store partikler) og suges av anordningen ifølge oppfinnelsen og minsker derved kostnadene for fjerning av dem med to størrelsesordener.

I trinn f) er det nødvendig å regulere nivåene av innsprøytingen av ferskvann for å sikre riktig forflytning og fjerning av overflatevann med forurensning av oljer gjennom skimmerne i konstruksjonen som er tilveiebrakt i trinn a) i fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen. Som nevnt ovenfor er det for å utføre fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen for realisering og opprettholdelse av store vannmasser på over 15 000 m³ nødvendig å tilveiebringe en konstruksjon lik den som er vist som et eksempel i fig 10.

Konstruksjonen eller tjernet omfatter bunner og vegger bygget av materialer med liten permeabilitet, så som leire og bentonitt, belagt med et ikke – porøst materiale, så som en polyvinylkloridmembran, lineær lavdensitetspolyetylen eller høydensitetspolyetylen som kan renses, med en dybde på minst 0,5 m, et system for fjerning av forurensninger og overflateoljer ved hjelp av skimmere, et tilførselsrørsystem som muliggjør vannforflytning ved innføring av ferskvann, et tilførselsvanninntakssystem som kan være sjøvann, brønnvann, springvann eller vann fra andre kilder. Ved sjøvann kan inntakssystemet være gjennom samlerør eller brønner som er plassert i en dybde på mer enn 6 meter.

Konstruksjonens relevans for å løse det tekniske problem som er foreslått i fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen er detaljert som følger:

5 Konstruksjonen må ha skimmere for å fjerne overflateoljer og - partikler idet disse ellers akkumuleres og reduserer vannkvalitet, selv etter utførelse av alle kjemikalie-behandlingstrinnene, idet disse ikke fjerner flytende fett eller faststoffer. Derved ville sluttformålet med å oppnå "farge, transparens- og renhetskarakteristika tilsvarende til svømmebassenger eller tropiske sjøer til lav kostnad" ikke bli oppnådd uten disse skimmere. Fremgangsmåten med å bevege overflatevann mot skimmerne forårsaket
10 av ferskvannsinnstrømning sammen med systemet flokkuleringsmiddel-sugean-ordning erstatter det tradisjonelle filtreringssystem i svømmebassenger.

Konstruksjonen må ha ferskvannstilførselsrør som forårsaker overflatevannbe-vegelse som fjerner flytende forurensinger og oljer gjennom skimmerne. Disse rør
15 bidrar også til ferskvannet som er nødvendig for oppfrisking av vannet med de beskrevne hastigheter, idet oksidasjonsprodukter ellers akkumuleres, noe som gjør kjemikaliebehandlinger ineffektive og reduserer vannkvalitet slik at "farge, tran-sparens- og renhetskarakteristika tilsvarende til svømmebassenger eller tropiske sjøer til lav kostnad" ikke oppfylles.

20 Konstruksjonen har et rørnettverk med injektorer som muliggjør effektiv tilførsel av produkter og vannhomogenisering. I svømmebassenger er dette irrelevant, men i store vannvolumer danner eksistensen av isolerte, stillestående soner foru-rensningssentre som gjør desinfeksjonsbehandlinger ineffektive og derved reduserer
25 vannkvalitet og oppfyller ikke det fundamentale formål med å oppnå " farge, tran-sparens- og renhetskarakteristika tilsvarende til svømmebassenger eller tropiske sjøer til lav kostnad".

Foringen av plast må ha spesielle ikke –porøse egenskaper. I svømmebassenger
30 kan dette være irrelevant, men i store vannvolumer vil rensing være ugjennomførbar med klebende foringer, og det ville ha dannet seg et mørkt sjikt som ikke muliggjør

oppnåelse av det ønskede resultat, nemlig ” farge, transparens- og renhetskarakteristika tilsvarende til svømmebassenger eller tropiske sjøer til lav kostnad”.

- 5 Bunnene og veggene må bygges av materialer med lav permeabilitet, så som leire og bentonitt, foret med et ikke- porøst materiale, så som polyvinylkloridmembran etc. Dette er den økonomiske måte å bygge disse store vannmasser på, idet dersom kjente byggeteknikker for svømmebassenger eller tjern ville bli benyttet, ville formålet ”lav kostnad” ikke bli oppnådd.
- 10 Vanninntak må gjøres på en slik måte at mikro- molusker unngås, idet hefter mikro- moluskene seg i tillegg til å blokkere resirkulasjonsrør, til overflater og genererer en mørk farge som hindrer oppnåelse av formålet ” farge, transparens- og renhets- karakteristika tilsvarende til svømmebassenger eller tropiske sjøer til lav kostnad”.
- 15 Vanninntak må unngå vann med metaller, så som jern og mangan, idet dette tjern ikke har tradisjonell filtrerings- og flokkulasjonsbehandling, og sugearordninger er ineffektive til fjerning av uorganiske forurensninger, inklusive metalliske forurensninger.
- 20 De krystallklare strukturer eller tjern må ha vanninntak som muliggjør anvendelse av rimelig vann, idet i motsetning til svømmebassenger som resirkulerer vann gjennom sine filtre, kan i dette tilfellet vannet fra skimmerne og sugevoggen i anordningen avhendes. Konstruksjonen som tilveiebringes i trinn a) i fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen har i tillegg:
- 25 1) lyseblå, hvit eller lysegul bunn (fôrings) farge, for at vannet skal få fargen til tropiske sjøer (dvs ” farge, transparens- og renhetskarakteristika tilsvarende til svømmebassenger eller tropiske sjøer til lav kostnad”) Dette er åpenbart for svømmebassenger, men store tjern anvender mørk plast på grunn av tilgjengeligheten og lavere kostnad for disse. Det er årsaken til at der ikke er store vannmasser med de beskrevne farger. Dersom for eksempel plasten skulle være svart (vanlig i
- 30

tjern) vil den ønskede farge ikke bli oppnådd, selv om vannet har god kvalitet og transparens.

- 2) en dybde på over 0,5 meter, fortrinnsvis mellom 2 og 5 meter. Dybden er viktig for å oppnå den ønskede farge "tilsvarende til tropiske sjøer", idet dersom den er for grunn når ikke vannet turkise fargetoner og ligner en lyst farget vannmasse. Dersom dybden er for lav svekker på grunn av den høye vanntransparens i disse tjern UV-lyspenetrering fôringen hurtig, slik at den ønskede lave kostnad ikke oppnås.
 - 3) et resirkulasjonssystem ved hjelp av rør med injektorer som muliggjør opprettholdelse av homogenitet og unngåelse av stillestående soner. Dette system kan utelates i vindfulle soner.
 - 4) konstruksjonen må bygges på slik måte at den unngår trekking av organisk materiale, så som blader og jord ved virkning av vind, vanning etc.
 - 5) eventuelt kan den fremstilles av sement med belegg, så som maling, polyuretan eller glassfiber.
- Derfor er konstruksjonen fundamental for fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen, idet i denne konstruksjon er det også mulig å innlemme et trinn som består i forflytning av overflatevann som inneholder forurensninger og oljer ved hjelp av en strøm som genereres av ferskvanninjisering gjennom rørsystemet i konstruksjonen, hvorved forurensningene og oljene fjernes gjennom skimmerne.
- I det etterfølgende vil sugeanordningen ifølge oppfinnelsen bli beskrevet i detalj.
- Sugeanordningen for utførelse av rensingen av konstruksjonsbunnene, som utføres i trinn e) i fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen omfatter: En fundamentplate, en harpiksmuffe armert med glassfiber, trekkhåndtak, et harpikslukk, sidemembranclaff, en stålramme, ruller av høydensitetspolyuretan, selvsmørende plasthjul, en åpning i et PVC-rør for suging av bunnen, en børstelinje omfattende plastbaserte børster

med syntetisk bust samt en stålplate med perforeringer eller slisser for festing av børstene i en kontinuerlig linje, støtteplater for hjulakslene og rullene, samt en PVC-sugeledning med åpninger (se beskrivelse av figurene for flere detaljer).

- 5 Sugeanordningene arbeider ved å suge smuss gjennom forbindelsesslanger ved hjelp av et pumpesystem. Anordningen trekkes ved hjelp av et system som omfatter en drivanordning for bevegelse av sugeanordningen, så som for eksempel en båt, et dreneringskammer, oppdriftslegemer av plast for å hjelpe til med å holde slangen flytende, en plattform for styrmannen og båtens dekkoperatør hvis en båt anvendes
- 10 som drivanordning, en trekkende, rørformet, merket forbindelsesstang av galvanisert stål ved akterstavnen, en forbindelsesslange mellom båten og vognen, et forbindelsesstykke mellom forbindelsesslangen og sugeslangen som forbinder pumpen som er anbrakt ved konstruksjonens kant. I ethvert tilfelle kan sugeanordningens drivanordning også være dannet av et utenforliggende, mekanisk trekksystem som
- 15 er anordnet utenfor konstruksjonen, eller en vilkårlig annen trekkanordning som er anvendelig for bevegelse av sugeanordningen.

Sugeanordningen er hovedsakelig dannet av en ramme, en dekket bygning med kopplingsanordning for kopling til pumpesystemet, en rullende anordning for konti-

20 nuerlig forflytning over overflaten som skal renses, samt en renseanordning som består av en sugeledning og en børstelinje for fjerning av materialet som skal renses ved hjelp av suging fra pumpesystemet gjennom sugeanordningen.

Den tildekkende bygning omfatter et laminatharpikslegeme som dekker rammen og rullene og sugeanordningen. Fra bygningens øvre parti rager det ut støtteplater for trekkapper fra båten, som er internt sammenføyd med rammen. I dens øvre parti

25 har bygningen også PVC-sugerør som danner en kopplingsanordning til pumpesystemet og er festet ved deres nedre parti til en muffe som er fremstilt av støpt harpiksfiber med glassfiberarmeringer for understøttelse og forsegling av sugerørene, mens det fra muffen rager utad en harpiskappe og en sidemembranklaff til

30 dannelse av bygningslegemet. Dens topparti har også håndtak for trekking og montering og løfting av anordningen.

Rammen er en stålramme med en serie fluktende stålplater for understøttelse av rulleanordningen, som omfatter akslene for høydensitetspolyuretanrullene og de selvmørende plasthjul, og en perforert eller slisset stålplate er likeledes festet til støtten ved hjelp av bolter. En kontinuerlig linje av børster med en plastbasis og bust

5 av syntetisk polyetylen eller lignende hjelper til med formålet å fjerne materialet som skal suges. Med det bakre parti er de ovennevnte støtteplater for trekkensorene sammenføyd.

Renseanordningen omfatter en sugelinje dannet av vertikale PVC-rør, som tilsvarer

10 sugerør som rager oppover fra den tildekte bygning, hvortil T-formede PVC-rør er festet i deres bunnparti, som i sin tur er koblet til det horisontale rør som har sugeåpninger i deres bunnparti, hvor igjennom det fjernede materiale suges inn og tas ut av tjernet.

15 Det er viktig å ha i mente at formålet med sugeanordningen (sugevognen) ikke bare er rensing av bunnen i den beskrevne fremgangsmåte, slik tilfellet er med vakuumanordninger for svømmebassenger, men at sugeanordningen også fullstendig erstatter det tradisjonelle filtreringssystem for svømmebassenger sammen med anvendelsen av flokkuleringsmidler og skimmersystemet.

20 Dersom alle ovennevnte elementer ikke er tilstede akkumuleres vannforurensninger og reduserer vannkvalitet, og derved vil sluttformålet med oppfinnelsen, det vil si oppnåelse av vannmasser med " farge, transparens- og renhetskarakteristika tilsvarende til svømmebassenger eller tropiske sjøer til lav kostnad" ikke bli oppnådd.

Anvendelseseksempel

For å utføre fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen for realisering og opprettholdelse av vannmasser på over 15 000 m³ for rekreasjonsanvendelse med farge, trans-

30 sparens- og renhetskarakteristika tilsvarende til svømmebassenger eller tropiske sjøer til lav kostnad ble følgende trinn eller stadier utført:

På kysten av det sentrale Chile ble det bygget en konstruksjon lignende en kunstig lagune med en lengde på 1 kilometer, et areal på 80 000 m² og et volum på 250 000 m³ (33°20'59.91"S ; 71°39'10.10"W) Bunnen ble bygget ved anvendelse av leire og bentonitt, og den ble føret med lineær lavdensitetspolyetylen (LLDPE) med hvit og gul farge. Veggene ble bygget av sement og leire og føret med LLDPE- og HDPE-membraner.

Minste og største dybder var 1,2 og 3,5 meter med 2,8 meter som gjennomsnittlig dybde.

Et rørsystem med fra 100 til 250 mm i diameter ble installert rundt hele lagunegrensene for å lette resirkulering. Systemet hadde jevnt fordelte injektorer hver 10 meter rundt hele lagunen, som ble plassert i bunnen for injisering av produktene og opprettholde vannhomogenitet. Systemer for fjerning av forurensninger og overflateoljer ved hjelp av skimmere ble installert.

Vanninntak til denne konstruksjon ble oppnådd gjennom samlerør. Innløpsvann inneholdt 0,08 ppm jern og 0,15 ppm mangan og hadde en turbiditet på 1,4 NTU. Vannet hadde en pH på 7,93 og naturlige bromkonsentrasjoner på 48 ppm, og følgelig var det ikke nødvendig med tilsetning av bromsalter. Vannet ble ført inn gjennom samlerør i en dybde på 8 meter ved stranden. Inntaket ble utført i denne dybde for å unngå skorpedannende mikromolusker. Nærværet av mikromolusker i sjøvann forårsaker problemer ved groing, utvikling og vedheft til rørvegger og lagunekonstruksjoner. En annen mulig måte å unngå skorpedannelse med mikromolusker på er anvendelse av forhåndsfiltrering av vannet.

ROP-verdi ble bibeholdt på over 600 millivolt (mW) i 4 timer i sykluser på 24 timer. Dette ble oppnådd ved tilførsel av oksidasjonsmidler, så som for eksempel ozon, hydrogenperoksid, kaliumpersulfat, elektroklorering eller natriumhypokloritt. Alle de ovennevnte ble testet med gode resultater.

På en gjennomsnittss septemberdag med en lufttemperatur på mellom 10 og 16 °C og en vanntemperatur på 17 °C ble det tilført 0,11 ppm natriumhypokloritt dannet ved elektroklorering, som var tilstrekkelig til å opprettholde ROP på over 600 mW i mer enn 4 timer. Systemet er fordelaktig ved arbeid med saltvann på grunn av at den elektrolyttiske prosess omdanner klorid i sjøvann til hypokloritt uten noe behov for tilsetning av ytterligere kjemikalier.

De etablerte bestemmelser for svømmebassenger i andre land indikerer høyere RPO-verdier (mellom 650 og 750 mV) permanent, men dette er ikke økonomisk gjennomførbart i store vannvolumer, og i denne oppfinnelse er det blitt vist at å holde ROP på over 600 mV i 4 timer i sykluser på 24 timer er tilstrekkelig til å senke veksten av mikroalger og mikroorganismer i store vannmasser og derved danne forhold med lav forurensning egnet for svømming.

Bakterien *Escherichia coli*, en bakteriell patogen markør, dør etter 100 sekunder når den utsettes for en ROP på 600 mV, og følgelig har 4-timers behandlingen en høy desinfiserende kraft.

Vannvolumet i dette eksempel er likt volumet av 6000 åtte meter lange familie-svømmebassenger og er bygget på slik måte at det ikke mottar synlig forurensning for omgivelsene (blader, jord, vassdrag), og følgelig er forurensning mottatt fra omgivelsen meget lav i forholdsvise termer sammenlignet med et svømmebasseng. Proporsjonalt er forurensning fra mennesker også ubetydelig gitt den høye fortynningskraft (for eksempel tilsvarer 4 svømmere i et familiebasseng 24 000 svømmere i lagunen).

I tillegg gjør flokkuleringen og bunnrensingen med sugevoggen samt fjerningen av fett og overflateforurensninger ved hjelp av skimmerne det mulig å holde lave nivåer av organisk materiale, noe som minsker anvendelsen av oksidasjonsmidler.

30

Algicid virkning oppnås ved å holde et gjennomsnittlig kobbernivå i vannet på ca 0,3 ppm, og anbringelsen ble gjort ved anvendelse av kobbersalter (kobbersulfat- penta-

hydrat) i lukkede sekker, som ble anbrakt i kamrene hvor igjennom resirkulerings-systemvannet passerer, på slik måte at saltene løser seg opp langsomt, og også ved en kobberelektrode- ioniseringsprosess hvor en elektrisk strøm påtrykkes på elektrodene og kobberioner frigjøres til mediet på en kontrollert måte. Målte kobbernivåer
5 varierte mellom 0,1 ppm ved en temperatur på 10 °C og 1,5 ppm ved 30 °C (2 ppm er akseptabelt i drikkevann, se Tabell 4).

En kationisk flokkuleringspolymer ble tilsatt. Det anvendte flokkuleringsmiddel var "HICAT-1" i daglige anvendelser på 0,04 ppm gjennom resirkuleringssystemet.

10

Ved hjelp av sugevognen eller - anordningen ble plasten på bunnen av lagunen rensert etter dekantering. Anordningen har et system med sugekammere hvorved alle de bunnfelte forurensninger ble fjernet sammen med polymeren, noe som gjør det mulig å se bunnen i lagunen (membran). Anordningen som rensert plastmembranen
15 ble trukket av båten og etterlot ikke noe restsjikt på grunn av at det var en fin rensing og ikke en bunnskraping. Denne rense- og sugemetode var permanent, og bunnen i lagunen ble rensert til daglig på en slik måte at sugesystemet passerer hver membransektor hver 4 dag.

20 Vannet ble holdt i bevegelse ved hjelp av et resirkuleringssystem som arbeidet 8 timer per dag i sesonger med lite vind og holdet derved vannet homogent. Injektorer fordelt rundt konstruksjonen kaster vannet opp en lang strekning og var plassert hver 10 meter. Det skal nevnes at vannet som konstruksjonen inneholdt også oppviser en viktig sirkulasjon som en effekt av vinden, og det bør være mulig å senke kravene til
25 kunstig resirkulasjon ved hjelp av en passende utforming av konstruksjonen og derved spare energi.

Dette resirkuleringssystem ble anvendt for tilførsel av kjemikalier. Vannet i konstruksjonen ble fullstendig fornyet i løpet av et tidsrom på mellom 30 og 150 dager. Målet
30 med fornyelsen var å unngå "vannaldring", som er dannelsen av sekundære forbindelser avledet fra oksidasjonsreaksjoner. Fornyelsen ble utført ved å ta vannet gjennom tilførselsrørene, uavhengig av resirkuleringsrørene i enden av injektorene.

En utløpsstrøm av overflatevann ble opprettholdt ved hjelp av skimmerne som fjerner oljer og overflateforurensninger.

- 5 Mengden tilsatte kjemikalier avhenger hovedsakelig av temperaturen og er størrelsesordener lavere enn de som er nødvendige i svømmebassenger.

De totale sammenlignbare vedlikeholdskostnader per kubikkmeter var ca 3 % av den vanlige kostnad i svømmebassenger.

- 10 I dette anvendelseseksempel ble de fysiokjemiske vannforhold bestemt for å oppfylle bestemmelsene for rekreasjonsvann med direkte kontakt (se Tabell 2), som er de som benyttes i dette tilfellet, men også med bestemmelser for drikkevann (se Tabell 4) med unntagelsen for iboende karakteristika for sjøvann, samt med bestemmelser for svømmebassenger (se Tabell 3) med unntagelsen for permanente klorrestnivåer
- 15 som ikke gjelder på grunn av den anvendte teknologi.

Tabell 2: Sammenligning av vann behandlet ved fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen og bestemmelser for rekreasjonsvann med direkte kontakt (NCh 1333)

PARAMETRE	MÅLTE VERDIER I LAGUNEN	NCh 1333
pH	7,96	6,5 til 8,3 Unntatt dersom naturlige vannforhold viser andre verdier, men aldri lavere enn 5,0 eller høyere enn 9,0
Temperatur °C, høyst	17,7	30
Klarhet, minste *)	35 meter	Synliggjøring av Secchi-plater i en dybde av 1,2m
Synlige flytende faststoffer og unaturlig skum	Fraværende	Fraværende

Flytende oljer og fett, mg/l, høyst *)	< 5	5
Emulgerte oljer og fett, mg/l, høyst *)	< 5	10
Farge, Pc-Co-skalaenheter, høyst *)	10	100
	Fraværende	Fravær av kunstige farger
Turbiditet, silikaenheter, høyst *)	0,55	50
Feale koloforme bakterier, 100 ml, høyst*)	< 2,0	1,000
Substanser som forårsaker ubehagelig lukt eller smak	Fraværende	Fraværende

*) Offisielle chilenske bestemmelser ble benyttet (Chile var landet i anvendelseseksempelet). Chilensk bestemmelse NCh 1333

Tabell 3: Sammenligning av vann behandlet ved fremgangsmåten ifølge

5 oppfinnelsen og bestemmelser for svømmebassenger (NCh 209 *)

PARAMETRE	MÅLTE VERDIER I LAGUNEN	NCh 209
Ph	7,96	7.2 – 8,2
Fritt restklor	+	0,5 – 1,5 (ppm)
Kobber (algicid) mg/l	0,38	1,5 høyst
Brom (desinfeksjonsmiddel) mg/l	+	1 – 3
Skum, fett og suspenderte partikler	Fraværende	Fraværende
Kolonier av aerobe bakterier /ml	2	≤ 200
Fecale koloforme bakterier	Fravær	Fravær

Totale koloforme bakterier /100 ml	≤ 2	≤ 20
Alger, larver og andre levende organismer	Fravær	Fravær
Klarhet	35 meter	1,4 meter

*) Offisielle chilenske bestemmelser ble benyttet (Chile var landet i anvendelseseksempelet), chilensk bestemmelse NCh 209.

+) gjelder ikke på grunn av benyttet teknologi.

5 Tabell 4: Sammenligning av vann behandlet ved fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen og bestemmelser for drikkevann (NCh 409 *)

PARAMETERE	ENHET	PRØVEMETODE	MÅLT VERDI I LAGUNEN	Offisiell 2005 NCh 409
pH	-	(I)	7,96	6,5<pH<8,5
Turbiditet	NTU	(I)	0,55	2,0
Virkelig farge ved pH = 7,71	Pt-Co	(I)	10	20
Lukt	-	(I)	Uten lukt	Uten lukt
Smak	-	(I)	+	Uten smak
Ammoniakk	mg/l NH ₃	(I)	0,12	1,5
Totalt arsenikk	mg/l As	(I)	< 0,0005	0,01 ⁽¹⁾
Kadmium	mg/l Cd	(I)	< 0,002	0,01
Sink	mg/l Zn	(I)	< 0,05	3,0
Totalt cyanid	mg/l CN	(I)	< 0,05	0,05
Klorider	mg/l Cl	(I)	18,914	400 ⁽²⁾
Kobber	mg/l Cu	(I)	0,38	2,0
Fenolforbindelser	mg/l	(I)	< 2	2
Totalt krom	mg/l Cr +6	(III)	< 0,05	0,05
Fluorider	mg/l F	(I)	< 0,10	1,5

Jern	mg/l Fe	(I)	0,08	0,3
Magnesium	mg/l Mg	(I)	1,030 *)	125
Manganer	mg/l Mn	(I)	< 0,01	0,10
Kvikksølv	mg/l Hg	(I)	0,001	0,001
Nitrater	mg/l NO ₃	(I)	4,54	50
Nitritter	mg/l NO ₂	(I)	0,04	3
Bly	mg/l Pb	(I)	< 0,02	0,05
Totalt oppløste faststoffer ved 105 °C	mg/l	(I)	34,310 ⁺	1,500
Selen	mg/l Se	(I)	0,001	0,01
Sulfater	mg/l SO ₄	(I)	2,494 ⁺	500 ⁽²⁾
Fritt restklorin i laboratorium	mg/l	(III)	< 0,05	0,2 – 2,0
Forhold nitrat + nitritt	-	(III)	< 1	1
Organiske substanser				
Tetrakloreten	µg/l	(*)	n.d.	40
Benzen	µg/l	(*)	n.d.	10
Toluen	µg/l	(*)	0,01	700
Xylene	µg/l	(*)	n.d.	500
Pesticider				
D.D.T+D.D.D.+D.D.E.	µg/l	(*)	n.d.	2
2,4 D	µg/l	(*)	n.d.	30
Lindan	µg/l	(*)	n.d.	2
Metoksyklor	µg/l	(*)	n.d.	20
Pentakloroptenol	µg/l	(*)	n.d.	9
Sekundære desinfeksjonsprodukter				
Monokloraminer	mg/l	(*)	< 0,1	3
Dibromklormetan	mg/l	(*)	< 0,005	0,1
Diklorbrommetan	mg/l	(*)	n.d.	0,006
Tribrommetan	mg/l	(*)	0,037	0,1
Triklormetan	mg/l	(*)	n.d.	0,2

Trihalometaner	mg/l	(I)	< 1	1
----------------	------	-----	-----	---

Mikrobiologisk analyse				
PARAMETERE	UTTRYKT SOM	PRØVEMETODE	MÅLT VERDI I TJERN	OFFISIELL 2005 NCh 409
Totale koloforme bakterier	MPN /100 ml	(V)	< 2,0	< 2,0
<i>Escherichia coli</i>	MPN/100 ml	(V)-(*)	Fraværende	fraværende

n.d. angir ikke påvist

*) Offisielle chilenske bestemmelser ble benyttet (Chile var landet i

5 anvendelseseksempel)

Chilensk bestemmelse NCh 409

+) verdi for sjøvann.

10 I dette eksempel er det vist at det er mulig å opprettholde en vannmasse eller et vannvolum tilsvarende et kunstig sjøvannstjern med stort volum (250 000 m³) med en tilsvarende vannkvalitet som konvensjonelle svømmebassenger og tropiske sjøer, både i dets estetiske karakteristika og i dets fysiokjemiske og bakteriologiske egenskaper.

15 De oppnådde karakteristika er ikke blitt funnet i noen eksisterende kunstig lagune i verden opp til i dag (se Google Earth), og dette kan vises ved satellittsammenligning av transparensen og fargen i lagunen ifølge oppfinnelsen (33°20'59.91"S ; 71°39'10.10"W) med titusener eksisterende i verden, så som golfbanelaguner og laguner i offentlige parker, dammer for rekreasjonsanvendelse, laguner i faste eiendommer samt turistprosjekter, og sågar dammer på over 15 000 m³ bygget for svømmeformål (for eksempel Piscina do Ramos i Brasil, Darwin Swimming Pool i Australia, Orthlieb Swimming Pool i Casablanca, Marokko).

20

Det er ikke funnet noen kunstig vannmasse i verden med et høyere volum enn 15 000 m³ og med krystallklart vann med denne kvalitet, med unntagelse av tilsvarende konstruksjon som den kunstige lagune ifølge oppfinnelsen, som har 250 000 m³.

- 5 I et "Google Earth" forum (internettprogramvare for satellittfotografering av verden) har folk søkt i 2 år etter det største svømmebasseng i verden som kan sees fra luften. Konklusjonen er ved mottakelse av deres resultater at lagunen ifølge anvendelseseksempelet er langt større enn den største krystallklare vannmasse som er blitt funnet.

10

Det største kjente svømmebasseng i verden hvor det anvendes tradisjonelle filtrerings- og resirkuleringssystemer er Sunlite Pool i Coney Island, USA, som har 11 350 m³ vann. I de øvrige titusener av store kunstige vannmasser som eksisterer i verden filtreres ikke vannet eller det filtreres bare delvis. Som nevnt ovenfor er karakteristika for vannet i disse vannmasser meget forskjellig fra svømmebassenger og tropiske sjøer og anvendelsene av dem er begrenset.

15

Filtrering av store vannvolumer er teknisk komplisert og meget kostbart, og følgelig er dette en barriere for oppskalering av krystallklare vannmasser. Sugeanordningen ifølge den foreliggende oppfinnelse fjerner suspenderte faststoffer (turbiditet) som flokkulerer sammen med polymeren på en effektiv og økonomisk måte og derved erstatter filtrering.

20

I tillegg til de høye kostnader løser de tradisjonelle filtreringssystemer ikke rensingen av bunnen i lagunen.

25

Teknologien som er beskrevet her, det vil si erstatningen av filtrering med en sugeanordning og skimmeret pluss anvendelsen av kontrollerte oksidasjonspulser, som er essensielle deler av fremgangsmåten, gjør det mulig å bryte barrierene som hindrer byggingen av krystallklare laguner med ubegrensede utvidelser og volumer og åpner derved et nytt felt for turistanvendelser.

30

Hovedfordelen med fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen vises ved sammenligning av bestemmelsene for rekreasjonsvann og resultatene som er oppnådd med den kunstige lagune ifølge eksempelet. I tillegg er transparensnivået som oppnås i vannet meget viktig idet klarheten er lik eller høyere enn 35 meter, som er et resultat som ikke finnes verken i noen vannmasse på over 15 000 m³ eller i de fleste svømmebassenger. Faktisk krever bestemmelsen for svømmebassenger bare 1,4 meter klarhet (se tabell 3).

Andre fordeler med fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen er:

Lave vedlikeholdskostnader.

Etablerte bestemmelser for rekreasjonsvann med direkte kontakt er i stor utstrekning oppfylt (se tabell 2), og sammenlignbare parametere for bestemmelser for svømmebassenger og drikkevann er også oppfylt (se tabellene 3 og 4).

Vannet i lagunen er alltid absolutt transparens uten noen turbiditet, med den karakteristiske turkise farge i svømmebassenger eller tropiske sjøer og med en klar bunn, noe som er optimale visuelle karakteristika for den offentlige brukers godtakelse.

Anvendelse av oksidasjonsmiddel-, algicid- og desinfeksjonsmiddelkonsentrasjoner opptil 100 ganger lavere enn de som anbefales i konvensjonelle svømmebassenger. Denne fordel favoriserer brukerne og er mer miljøvennlig.

Idet disse vannmengder ikke er forbundet med sjøen eller naturlige innsjøer påvirkes de ikke av temperaturvariasjoner som frembringes av havstrømmer, istining etc, men bare av omgivelsesvariabler (temperatur, solstråling, vind). I praksis oppnås det i lagunen ifølge anvendelseseksempelet om sommeren temperaturer som er mer enn 10 °C høyere enn de i sjøen.

Flokkulasjon og bunnrensing ved suging sammen med skimmere erstatter filtersystemet i konvensjonelle svømmebassenger og frembringer derved høyere transparensforhold til en meget lav kostnad.

Fjerningen av sedimenter hindrer sedimentene i å forbruke oksidasjonsmiddel og generere anoksiske soner, og de gjør det mulig for bunnmembranen å gi en attraktiv fargetone til vannet i lagunen.

Vannmasser erstattes uten noen størrelsesbegrensning med optimale estetiske, fysikalskjemiske og sanitære forhold, noe som frembringer store turistattraksjonspoler.

- 5 For å gjøre den overraskende effekt ved fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen mer åpenbar vises Tabell 5 som viser kostnadene for begge rensemeter i vannmassen ifølge anvendelseseksempelet (250 000 m³).

Tabell 5:

	Spesifikasjoner	Sirkulert gjennom pumper	Installasjonskostnader	Månedlige driftskostnader
Tradisjonelt filter	• 120 trefasede Aral-C 15 HK Aral-C 3000 pumper (Astral kode 01206) • 60 Praga 3000 filtre (Astralkode 15781) • 714 000 kg sand (Astralkode 905 000) • 60 batterier med 250 mm ventiler (Astralkode 19133) • Installeringsarbeid • Hall 2500 m² • Totalt månedelig energibehov for 24 timer *) 30 dager*) 1343, 28 kW/h (967,164,18 kW/h) • Operatører • Vedlikehold	2.893 l/s	US \$ 2,686,648 *)	US \$ 119.246

Sugean- ordning	• "Windglider"- båt • Beskyttet 9,5 HK utenbordsmotor • Sugeanordning • Sugepumpe 7,5 HK • Slangar • Tilbehør • Drivstoff • Flokkuleringsmiddel • Operatør • Vedlikehold	10 l/s	US § 25.166	US § 2.242
--------------------	---	--------	----------------	------------

*) T = 2 (minstesats for svømmebassengfiltrering) ifølge NCh 209-bestemmelsen
+ Tar ikke kostnader for tomt til 2,500 m² hall.

Det er viktig å ha i mente at for å oppnå det ønskede sluttresultat med "farge,
5 transparens- og renhetskarakteristika tilsvarende til svømmebassenger eller tropiske
sjøer til lav kostnad" er det vesentlig å ha en vanninneholdende konstruksjon som
har de nødvendige elementer for vannbehandling og trekk som gjør det mulig å
oppnå de ønskede resultater. Den isolerte anvendelse av den fysikalskkjemiske
fremgangsmåte for vannbehandling ville ikke være mulig og heller ikke ville den
10 frembringe de ønskede resultater.

Patentkrav

1. Fremgangsmåte for realisering og opprettholdelse av vannmasser som er større en 15 000 m³ for rekreasjonsanvendelse, så som innsjøer eller kunstige laguner, med
5 utmerket farge, transparens- og renhetsegenskaper til lav kostnad, karakterisert ved at fremgangsmåten omfatter:
- a) tilveiebringelse av en kunstig konstruksjon med skimmere (42) i stand til å romme en stor vannmasse (41) som er større en 15 000 m³,
 - b) tilførsel til konstruksjonen i trinn a) innløpsvann som har jern- og mangan nivåer
10 som er lavere enn 1,5 ppm og turbiditet som er lavere enn 5 NTU,
 - c) måling av vannets pH som ideelt bør være i et område lavere enn 7,8,
 - d) tilsetning av et oksidasjonsmiddel, valgt blant ozon, natrium- eller kaliumpersulfat, klorderivater, hydrogenperoksid, bromderivater klor produsert ved elektroklorering, til
vannet i konstruksjonen fra trinn a), hvorved et minste
15 oksidasjons/reduksjonspotensial (ORP) på 600 mV reguleres i vannet i et minste tidsrom på 4 timer og i lengste sykluser på 48 timer,
 - e) tilsetning av et flokkuleringsmiddel i konsentrasjoner på fra 0,02 til 1 ppm med høyeste frekvenser på 6 dager og rensing av bunnen i konstruksjonen fra trinn a) ved
å suge skitt gjennom et pumpesystem med en sugeanordning for fjerning av utfelte
20 forurensninger fra konstruksjonens bunn, sammen med ytterligere flokkuleringsmidler, samt
 - f) generering av forflytning av overflatevann som inneholder forurensninger og overflateoljer ved hjelp av injisering av innløpsvann ifølge trinn b), noe som genererer forflytningen og fjerner overflatevannet ved hjelp av et system for fjerning av
25 forurensninger og overflateoljer anordnet i konstruksjonen fra trinn a), noe som sammen med trinn e) erstatter tradisjonell filtrering.
2. Fremgangsmåte i samsvar med krav 1, karakterisert ved at
vannet som tilføres i trinn b) kan være sjøvann, brønnvann, springvann eller vann fra
30 andre kilder.

3. Fremgangsmåte i samsvar med krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t når vannets pH er høyere enn 7,8 er det nødvendig å tilsette bromsalter, så som natriumbromid, og holde bromidkonsentrasjonene høyere enn 0,6 ppm.
- 5 4. Fremgangsmåte i samsvar med krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t oksidasjonsmidlene tilsettes for å oppnå et minste oksidasjons/reduksjonspotensial (ORP) på 600 mV i et minste tidsrom på 4 timer, fortrinnsvis i 24 timers sykluser.
- 10 5. Fremgangsmåte i samsvar med krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t det i trinn d) dessuten tilsettes algicider, så som kvaternære ammoniumsalter (poly-kvaternære forbindelser) og/eller kobberforbindelser for å holde kobbernivåer på mellom 1 ppb og 1,5 ppm, avhengig av temperatur og sollys.
- 15 6. Fremgangsmåte i samsvar med krav 5, k a r a k t e r i s e r t v e d a t algicidene tilsettes i området mellom 0,3 og 1,5 ppm kobber for temperaturområder på mellom henholdsvis 10 °C og 30 °C.
- 20 7. Fremgangsmåte i samsvar med krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t i trinn e) er flokkuleringsmiddelet fortrinnsvis en kationisk polymer som tilsettes i konsentrasjoner på mellom 0,2 og 1 ppm i lengste tidsrom på 6 dager.
- 25 8. Fremgangsmåte i samsvar med krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t flokkuleringsmiddelet tilsettes i en konsentrasjon på 0,05 ppm, fortrinnsvis hver 24 timer.
- 30 9. Fremgangsmåte i samsvar med et av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d a t det skal opprettholdes en minste total vannfornyelseshastighet på 150 dager, fortrinnsvis 60 dager, for å unngå akkumulering av oksidasjonsdelprodukter (aldring).
10. Fremgangsmåte i samsvar med et eller flere av krav 1-9, k a r a k t e r i s e r t v e d a t sugEANordningen i trinn e) hvor nevnte anordningen omfatter en ramme

(10), et dekkbygg (6) med koplingsanordning for kopling til pumpesystemet, en rulleanordning for kontinuerlig forflytning over overflaten som skal renses samt en renseanordning bestående av en sugeledning (27) og en børstelinje (16) for fjerning av materialet som skal renses.

5

11. Fremgangsmåte i samsvar med krav 10, karakterisert ved at dekkbygget omfatter et legeme av laminær harpiks (6) som dekker rammen (10), rulleanordningen og renseanordningen, i sitt øvre parti har støtteplater (1) for kopling til trekkensorer, håndtak (5) for trekking, håndtering og løfting av anordningen samt en

10 serie muffe (4) hvorfra en kappe og en sidemembranklaff (7) som danner et bygglegeme rager nedover.

12. Fremgangsmåte i samsvar med krav 11, karakterisert ved at et sugerør er koblet til muffene (4) som gjennom dets topparti er forbundet med pumpe-

15 systemet og gjennom dets bunnparti til anordningens renseanordning.

13. Fremgangsmåte i samsvar med krav 10, karakterisert ved at rammen omfatter en stålramme (10) som i dets nedre parti har en serie fluktende støtteplater (19a) for understøttelse av rulleanordningens (19b) aksler, en perforert eller slisset stålplate (21) for ved hjelp av bolter å bære en kontinuerlig linje børster (16) som har en plastbasis og syntetisk bust av polyetylen eller lignende (20), mens støtteplatene (1) for trekkensorene som rager gjennom dekkbyggets (6) øvre parti er festet til dens øvre parti.

20

14. Fremgangsmåte i samsvar med krav 10, karakterisert ved at rulleanordningen omfatter rulleaksler (11) av høydensitetspolyetylen og selvsørendende plathjul (12).

25

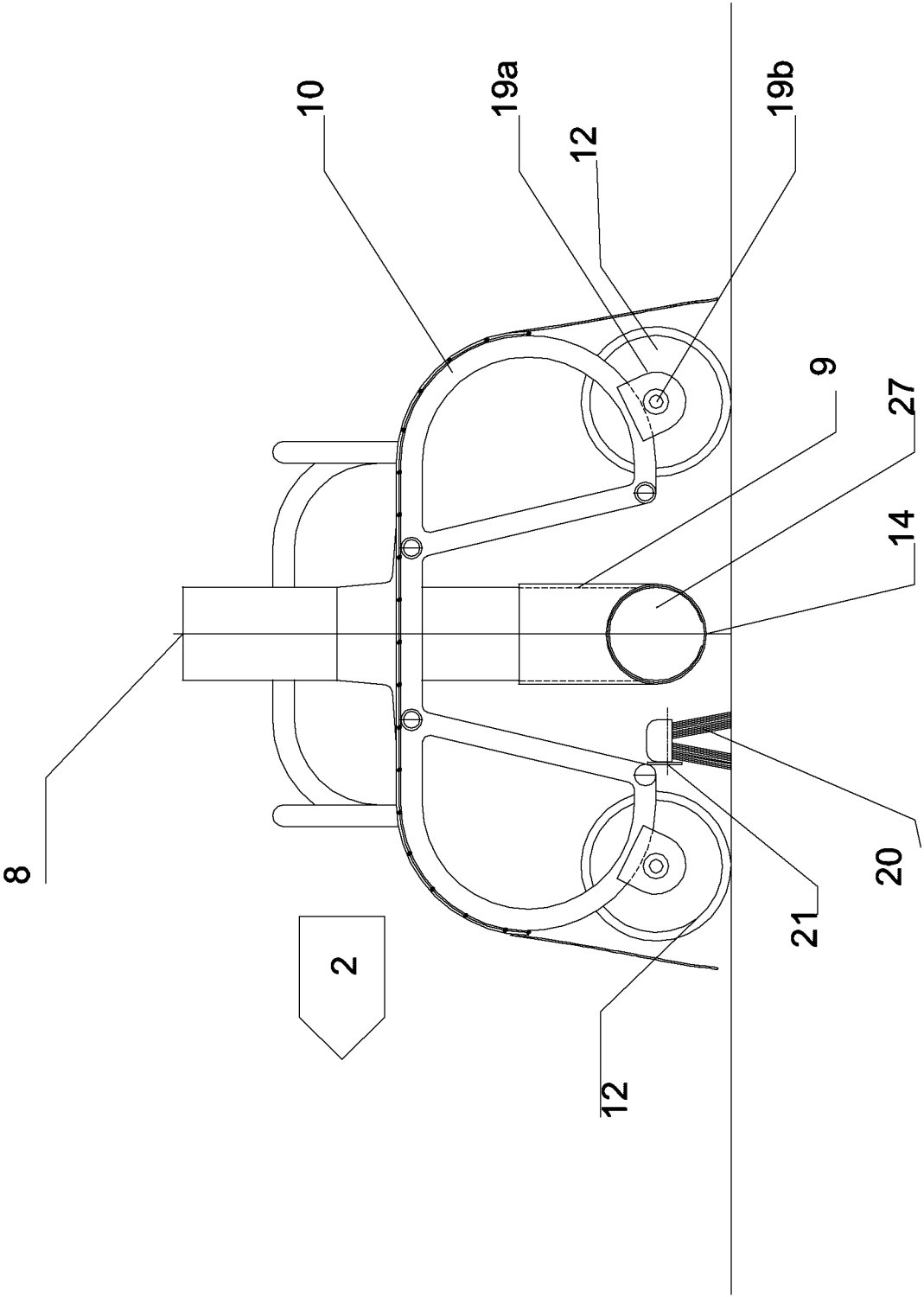
15. Fremgangsmåte i samsvar med krav 10, karakterisert ved at renseanordningen omfatter en sugeledning (27) dannet av vertikale PVC-rør, som tilsvarer sugerør som rager oppad fra dekkbygg (6) og hvortil T-formede PVC-rør (9) er festet i deres bunnparti, som i sin tur er koblet til horisontale rør som har suge-

30

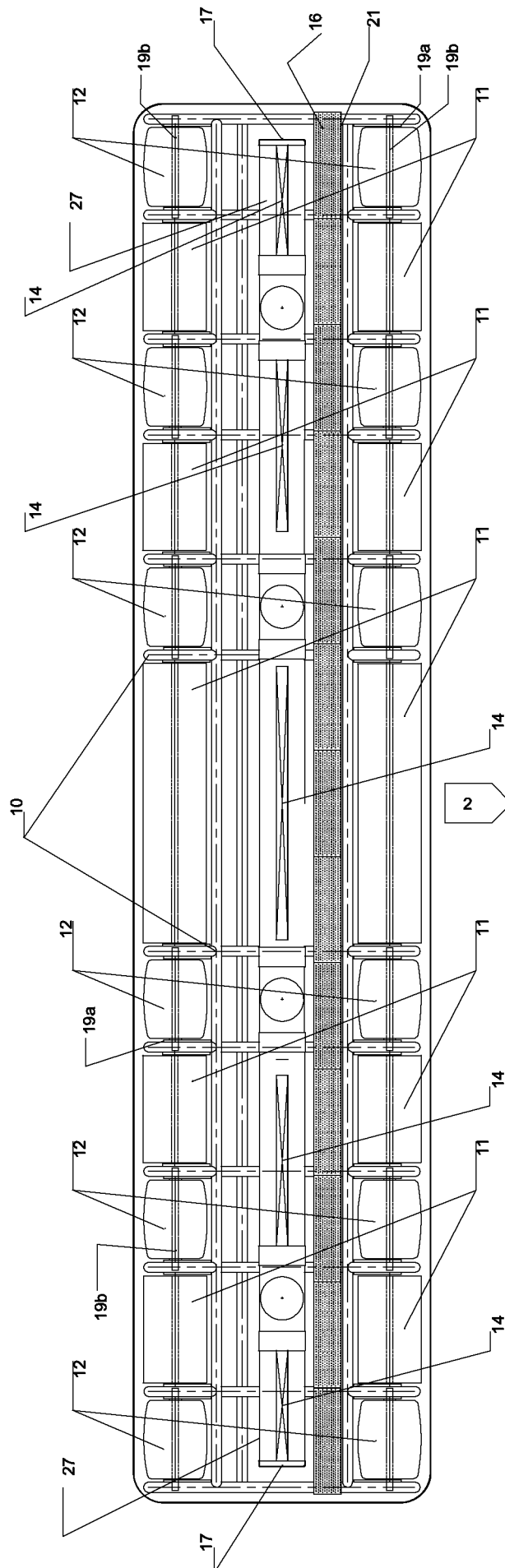
åpninger (14) i deres bunnparti hvorigjennom det fjernede materiale kommer inn for å bli sugd å tatt ut av dammen eller svømmebassenget.

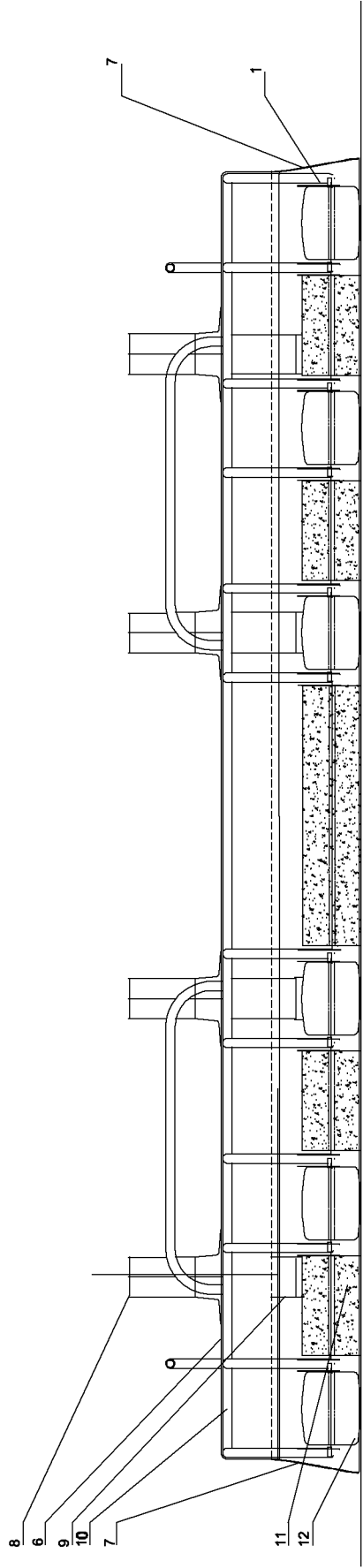
16. Fremgangsmåte i samsvar med krav 15, k a r a k t e r i s e r t v e d a t d e
5 horisontale rør som har sugeåpninger er utstyrt med lokk (17) i sine ender.

FIGUR 1

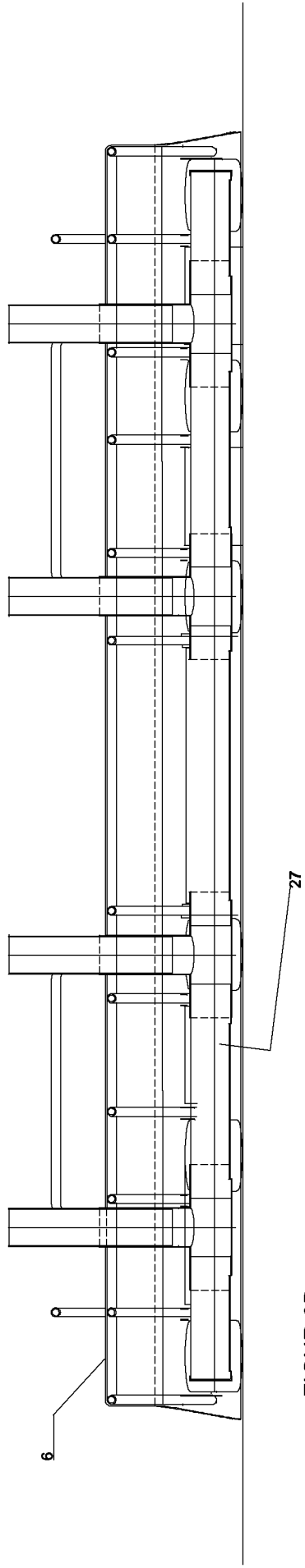


FIGUR 2

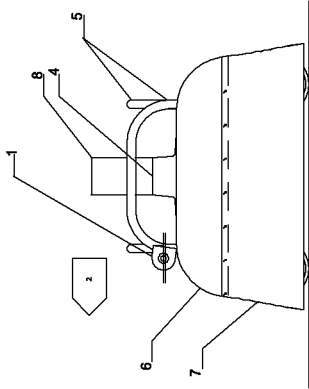




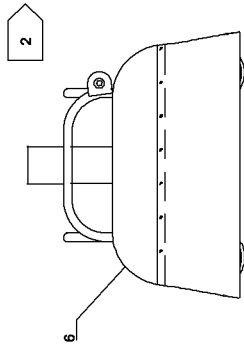
FIGUR 3A



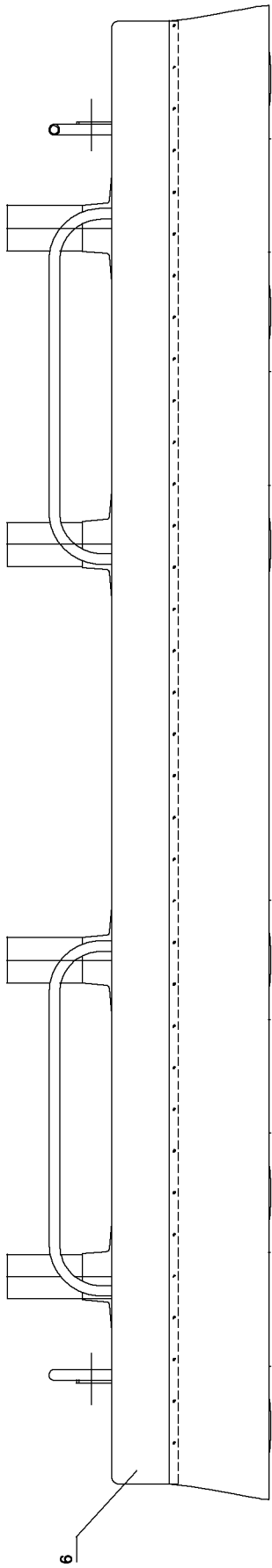
FIGUR 3B



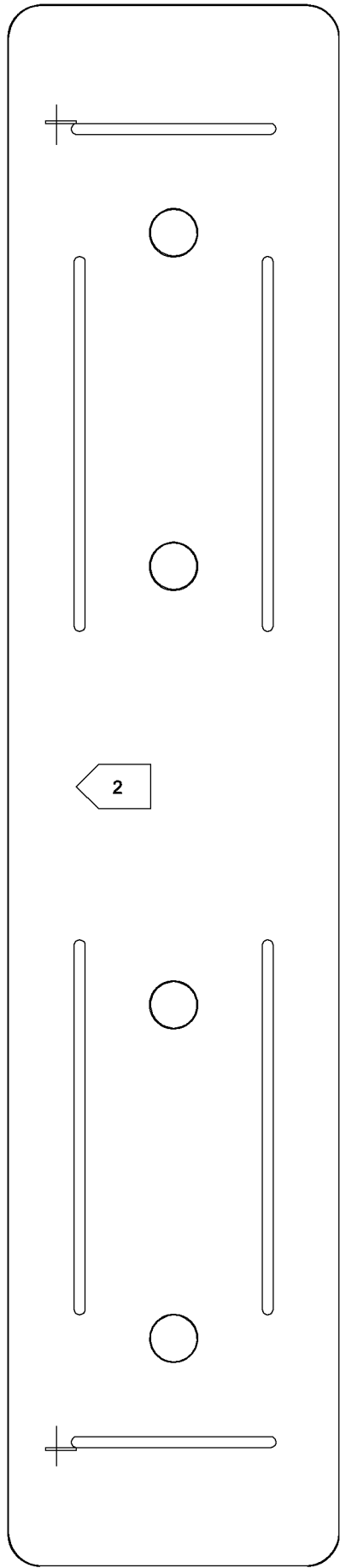
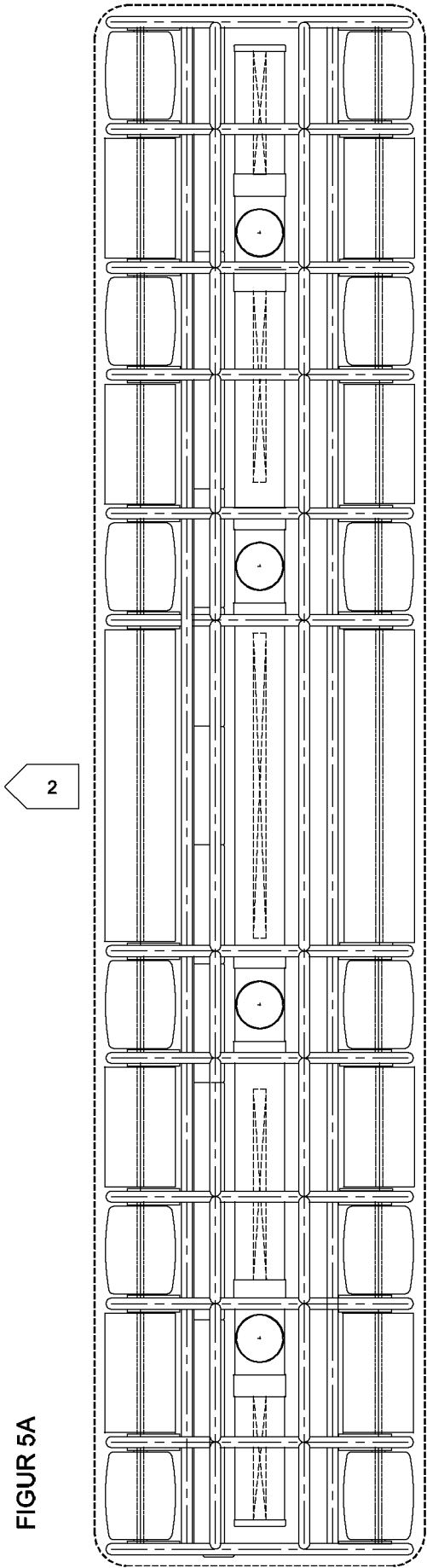
FIGUR 4A



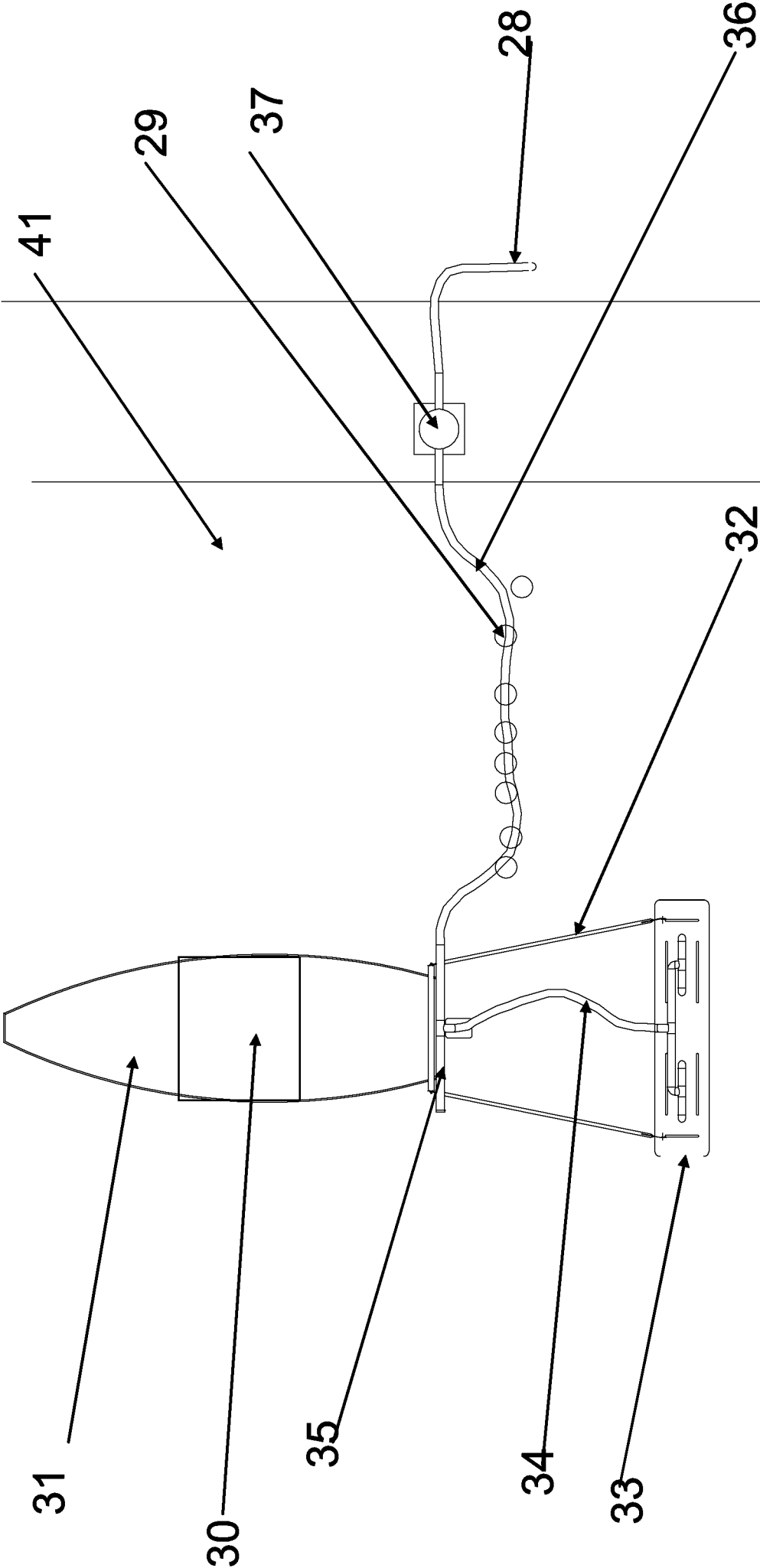
FIGUR 4B

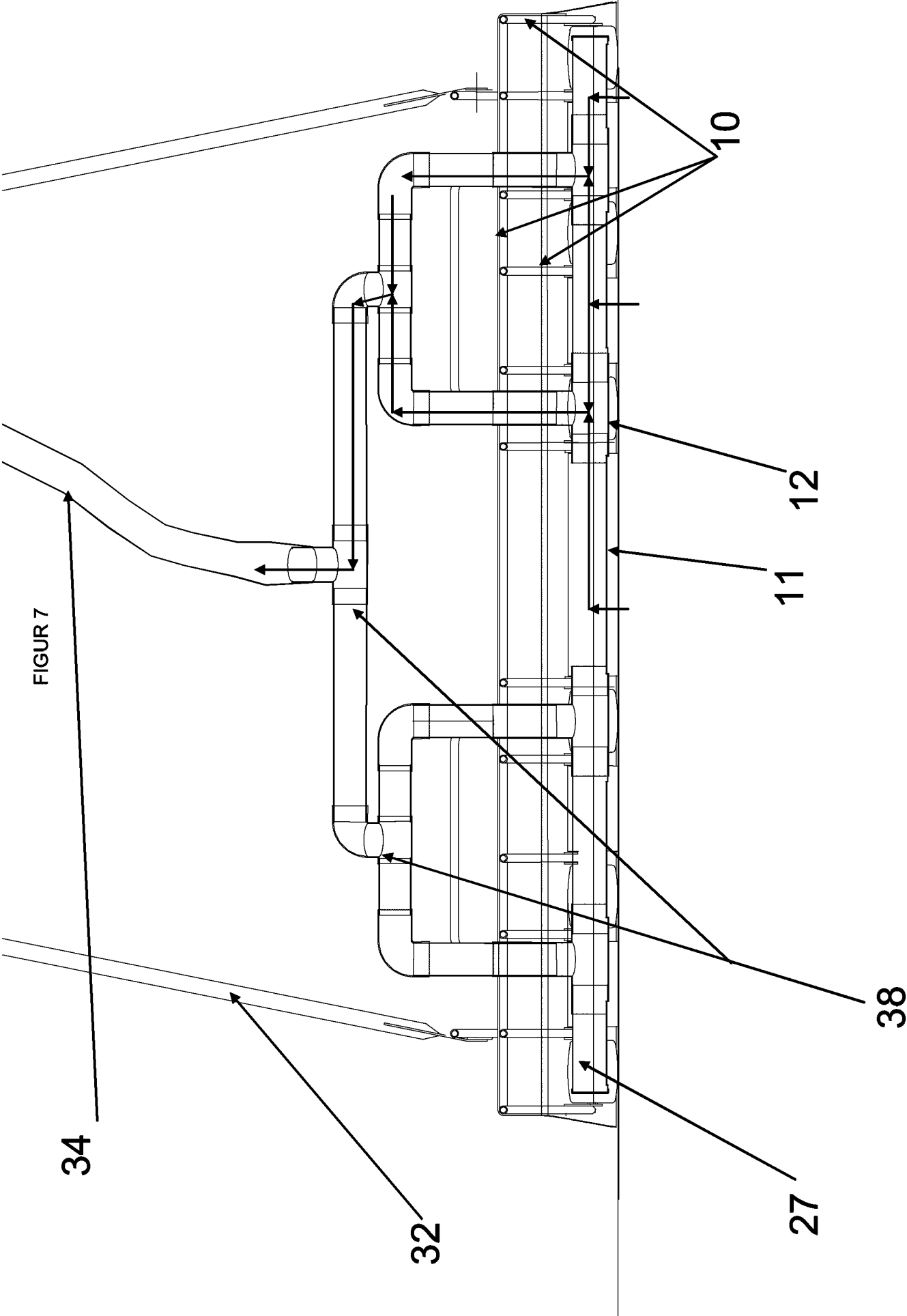


FIGUR 4C



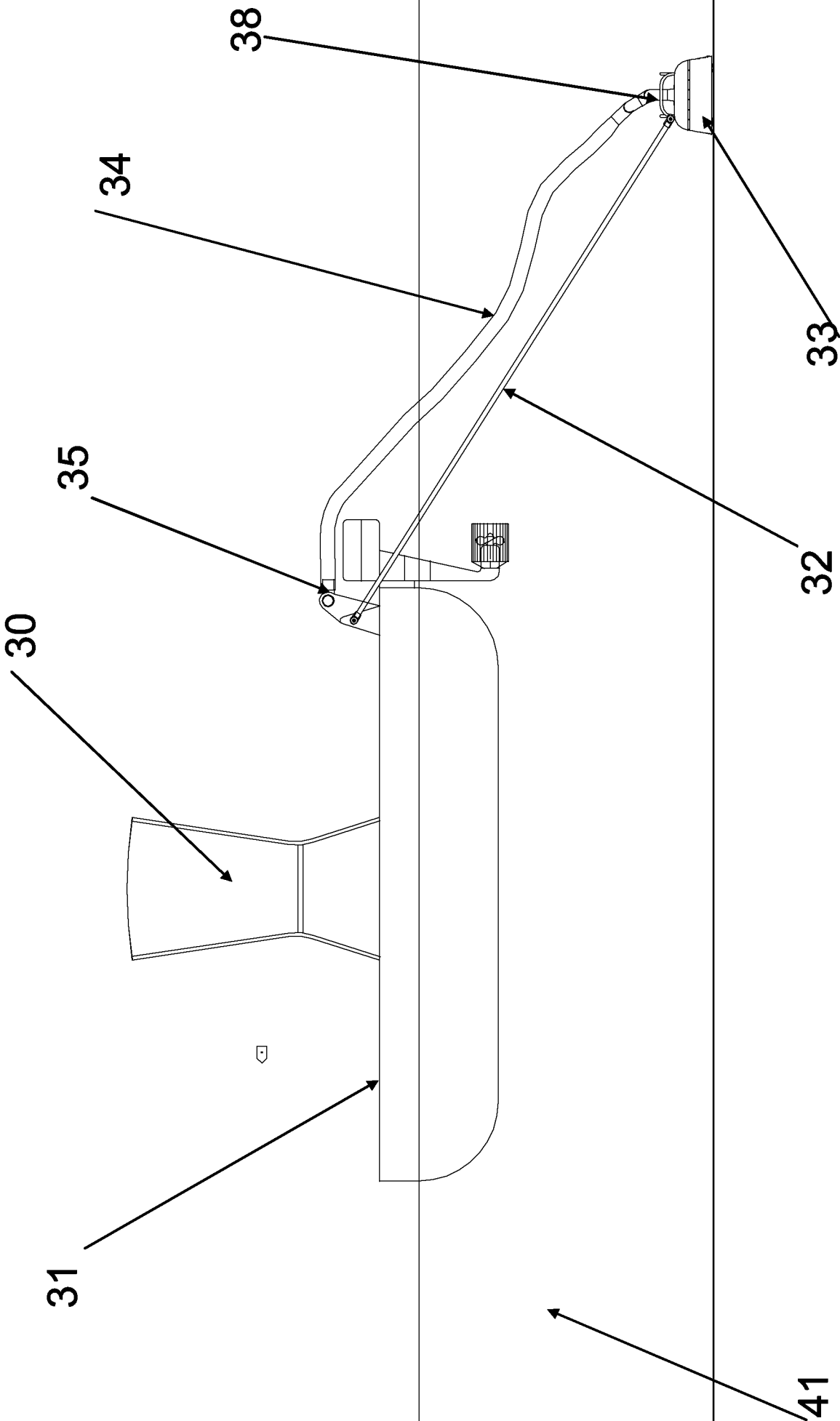
FIGUR 6



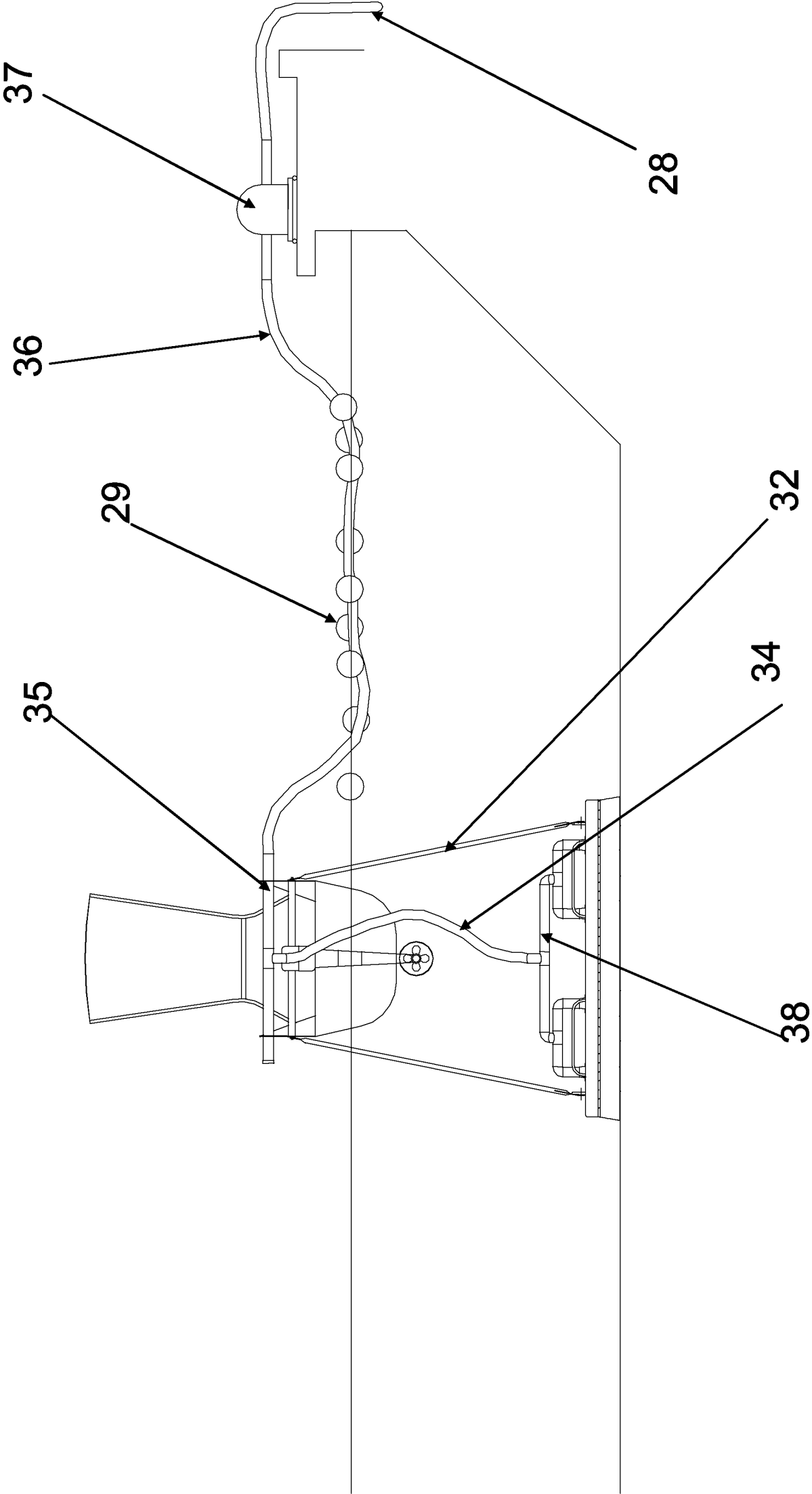


FIGUR 7

FIGUR 8



FIGUR 9



FIGUR 10

