

Claims

1. A fish cage comprising the features of:
 - an egg-shaped shell (1) with a generally vertical long axis and gradually narrowing shape towards its tip volume portion (4);
 - said shell (1) forming a generally rigid tank,
 - said shell (1) being closed,
 - said shell (1) having one or more water inlets (11),
 - said shell (1) having one or more water outlets (16, 29),characterized in that
 - said egg-shaped tank (1) is arranged for holding a water volume in its major lower volume portion and enclosing air in its minor, upper tip volume portion (4);
 - an axial oriented central tube (2) extending from the upper tip portion (4) of the egg-shaped shell (1) to the lower, wider end of said egg-shaped shell (1);
 - a vertical axially running folding fish grid (23) comprising a water-permeable central frame (23a) with running wheels for running on said central tube (2), said fish grid having folding wings (23b) arranged for folding in towards said central tube (2) and further arranged for folding out with their outer ends arranged for following the inner surface of said egg-shaped shell (1).

2. The fish cage of claim 1, comprising
 - a fixed ballast (7) in the broader, lower end of said egg-shaped shell (1).

3. The fish cage of claim 1, comprising
 - a ring-shaped buoyancy collar (3, 24) mounted on said egg-shaped shell (1).

4. The fish cage of claim 2, said ring-shaped buoyancy collar (3) arranged near said tip portion (4), for holding said egg-shaped shell (1) in a semi-submerged position with said tip portion extending above the sea surface (20).

5. The fish cage of claim 2, said ring-shaped buoyancy collar (24) arranged near a widest "equatorial" position of said egg-shaped shell (1), said ring-shaped buoyancy collar (24) further having a ring-shaped water ballast tank (25) for submerging said egg-shaped shell (1) with its tip portion (4) below the sea surface (20).

6. The fish cage of any of the preceding claims, comprising
 - said at least one water inlets (11, 12) arranged in the lower portion of the egg-shaped shell (1),
 - said water outlet (16, 29) near below an internal water surface level of the egg-shaped shell (1),so as for allowing bottom to top or circulation of water through the egg-shaped shell (1) while maintaining said air volume in said tip (4).

7. The fish cage of any of the preceding claims, comprising
 - a passage (18, 30) near the perimeter (17) of the internal water surface, to a circular holding tank (19, 32) for sludge, non-eaten fodder, fish excrements, and provided with a drain for excess water.

8. The fish cage of claim 6 or 7, wherein said water inlet (11) is horizontal and tangentially directed into the water within said egg-shaped shell (1).

9. The fish cage of claim 2, 6, 7 or 8, wherein
 - said water inlets (11) are arranged just above said fixed ballast (7).

10. The fish cage of any of claims 6 - 9, comprising
 - a lower inlet pump (12) arranged at the lower end of said central tube (2).

11. The fish cage of claim 11, comprising
 - at least one water inlet (13, 14, 15) arranged through the side wall of said central tube (2) to within the water volume of said shell (1).

12. The fish cage of claim 1,
 - said fish grid's folding wings (23b) having guiding wheels (23g) at their outer ends.

13. The fish cage of claim 1,
 - said folding fish grid (23) arranged for being stored in a folded-in position within the air above the internal water surface level, within said upper tip portion (4),
 - said folded fish grid (23) arranged for being lowered to a position below the internal water surface in the egg-shaped shell (1);
 - said fish grid (23) arranged for being unfolded for the folding wings (23b) to engage with the inner surface of the egg-shaped shell (1);
 - said unfolded fish grid (23) arranged for being elevated to force part of all of the fish

above said fish grid (23) to move upwardly toward the upper tip portion (4).

14. The fish cage of claim 12 or 13, comprising

- ellipsoid grid bars (23e), (23f) in said fish grid (23) arranged for being rotated between a closed position impenetrable for fish, to a partly or fully open position wherein fish below a given grating size may pass said fish grid (23).

15. The fish cage of any of the preceding claims 1 - 14, comprising

- a vertical mooring line (26) arranged from extending from a hydraulic cylinder or winch (28) within said axial oriented central tube (2) near the upper tip portion (4) and downwardly through the lower end of said central tube (2) to an anchor below the egg-shaped shell (1).

16. The fish cage of any of the preceding claims, comprising

- an air valve (27) arranged above the internal water level in the air volume within said tip (4), so as for letting out air in order to reduce the floatability of the egg when going to submergence.

17. The fish cage of claim 16, wherein

- said air valve (27) is arranged at the upper allowable internal water level within said otherwise air-filled tip (4).

18. The fish rearing tank of claim 17, comprising a ventilation fan in said air-filled tip (4) that also regulates adequate air intake.

19. The fish cage of any of the preceding claims, wherein

- feeding pipes (21) are arranged from above the internal water surface, within the central tube (2) and having an exit (22) below water from the central tube (2),
- an air driven piston at the top of the feeding pipes, arranged for moving downwardly after the pellet fodder has been fed into the pipe, to push fodder out of the lower opening (22) to provide fish with a batch of fodder.

20. The fish rearing tank of any of the preceding claims, said shell (1) being seamless.

21. The fish cage of any of the preceding claims, wherein said egg-shaped shell (1) generally has a double wall.

22. The fish rearing tank of any of the preceding claims, the volume of said egg-

shaped shell (1) being between 4500 m³ and 22000 m³ or more.

23. The fish rearing tank of any of the preceding claims, the diameter of the intake pipe being 2250 mm.

24. The fish rearing tank of any of the preceding claims, the water discharge module (16, 29) directed with an outlet direction along with the water rotation generated by the inlet direction of the tangential water inlets (11).

25. A method of rearing fish, comprising the steps of:

- providing a fish rearing tank comprising the features of:

- an egg-shaped shell (1) with a generally vertical long axis and gradually narrowing shape towards its tip volume portion (4);

- said shell (1) forming a generally rigid tank,

- said shell (1) being closed,

- said shell (1) having one or more water inlets (11),

- said shell (1) having one or more water outlets (16, 29),

- said egg-shaped tank (1) for holding a water volume in its major lower volume portion and enclosing air in its minor, upper tip volume portion (4),

- a vertical axially running, folding fish grid (23) comprising a water-permeable central grating frame (23a) with running wheels for running on a vertical axial central tube (2)

extending from said tip (4) to the wider bottom, said fish grid (23) having folding wings

(23b) with guiding wheels (23g) at their outer ends, said folding wings (23b) arranged

for folding in towards said central tube (2) and further arranged for folding out with their outer ends arranged for following the inner surface of said egg-shaped shell (1);

characterized by

- placing a number of fish in said egg-shaped shell (1);

- circulating in fresh seawater through said water inlets (11, 12) arranged in the lower portion of the egg-shaped shell (1),

- circulating out used water through said water outlet (16, 29) near below an internal water surface level of the egg-shaped shell (1),

so as for conducting bottom to top -circulation of water through the egg-shaped shell (1) while maintaining its air-filled volume in said tip (4), and

- for moving all or part of the fish within the shell (1);

- running said folded grating frame (23a) to the lower end of said egg-shaped shell (1);

- unfolding said grating frame (23a) for said folding wings (23b) to reside with their outer ends near or at said inner surface of said egg-shaped shell (1),

- adjusting the grating so as for enabling sorting or moving a part or all of the contained fish population,
- running said grating frame (23a) upwardly while said folding wings follow said inner surface of said egg-shaped shell (1) thereby sorting or moving said part of the contained fish.

26. The method of claim 25, opening an air valve (27) to let out part of the air contained in said tip (4), and allowing the tip portion (4) to submerge to a desired depth below the sea surface, while conducting the circulation of water through the shell (1).

27. The method of claim 25 or 26, controlling the water content in a ballast tank (25) about said shell (1), and allowing the tip portion (4) to submerge to a desired depth below the sea surface, while conducting the circulation of water through the shell (1).

28. The method of claim 25, 26, or 27, tightening a mooring line (26), and allowing the tip portion (4) to submerge to a desired depth below the sea surface, while conducting the circulation of water through the shell (1).

29. The method of claim 25, folding in said folding wings (23b) and running said central grating frame (23a) to above the water surface for internal storage while not in use for grating.

30. The method of any of the preceding claims 25 - 29, pumping in water tangentially through said water inlets (11) near the lower end of said shell (1) so as for generating a rotational and upward water movement through said shell (1) to said water discharge modules (16, 29) near below the internal water surface.

31. The method of claim 30, allowing said rotational and upward water movement about said central axial tube (2).

32. The method of claim 31, due to the rotational rising water movement, allowing particles to concentrate at the internal water surface towards the perimeter of the tank (17), and letting out said surface particles to move out over the passage (30) to said sludge holding tank (32).

33. The method of any of the preceding claims 25 - 32, loading feed into one or more feeding pipes (21) mounted inside the centre tube (2) and extending between 3 meters

above water level and end approximately 5 and 10 meters above the bottom of the tank at which point they exit the tube into the tank (22), driving an air driven piston downwardly after the filling with desired volume of feed into the pipe, pushing the feed downwards and out of the lower opening (22) of the pipe providing fish with batches of feed.

Krav

1. En fiskemerde omfattende følgende trekk:

- et egg-formet skall (1) med en hovedsakelig vertikal langakse og gradvis avsmalnende form mot dets tuppvolumdel (4);
 - hvor skallet (1) danner en hovedsakelig stiv tank,
 - hvor skallet (1) er hovedsakelig lukket,
 - hvor skallet (1) har ett eller flere vanninnløp (11),
 - hvor skallet (1) har ett eller flere vannutløp (16, 29),
- karakterisert ved
- at den egg-formede tanken (1) er innrettet til å inneholde et vannvolum i dens større nedre volumdel og inneslutte luft i dens mindre, øvre tuppvolumdel (4);
 - et aksialt rettet sentralt rør (2) som strekker seg fra den øvre tuppdelen (4) av det egg-formede skallet (1) til den nedre, viere enden av det egg-formede skallet (1);
 - en vertikal aksialt løpende foldbar fiskerist (23) som omfatter en vann-permeabel sentral ramme (23a) med løpehjul innrettet til å løpe på det sentrale røret (2), hvor fiskeristen har foldevinger (23b) innrettet for å folde seg inn mot det sentrale røret (2) og videre innrettet for å folde seg ut med deres ytre ender innrettet til å følge den indre overflaten av det egg-formede skallet (1).

2. Fiskemerden ifølge krav 1, omfattende

- en fiksert ballast (7) i den bredere, nedre enden av det egg-formede skallet (1).

3. Fiskemerden ifølge krav 1, omfattende

- en ringformet oppdriftskrage (3, 24) montert på det egg-formede skallet (1).

4. Fiskemerden ifølge krav 2, hvor den ringformede oppdriftskragen (3) er anordnet nær tuppdelen (4), for å holde det egg-formede skallet (1) i en halvt nedsenket stilling med tuppdelen ragende over sjøoverflaten (20).

5. Fiskemerden ifølge krav 2, hvor den ringformede oppdriftskragen (24) er anordnet nær en bredeste "ekvatorial" posisjon på det egg-formede skallet (1), hvor den ringformede oppdriftskragen (24) videre har en ringformet vannballasttank (25) for å nedsenke det eggformede skallet (1) med dets tuppdel (4) under sjøoverflaten (20).

6. Fiskemerden ifølge ethvert av de foregående kravene, omfattende

- hvor det minst ene vanninnløpet (11, 12) er anordnet i den nedre delen av det egg-formede skallet (1),
 - hvor vannutløpet (16, 29) er nær under en indre vannoverflate av det egg-formede skallet (1),
- slik at det tillater bunn- til topp -sirkulasjon av vann gjennom det egg-formede skallet (1) mens man opprettholder luftvolumet i tuppdelen (4).

7. Fiskemerden ifølge ethvert av de foregående krav, omfattende

- en passasje (18, 30) nær perimeteren (17) av den indre vannoverflaten, til en sirkulær holdetank (19, 32) for slam, uspist fôr, fiskeekskremer, og utstyrt med en drenasje for overskuddsvann.

8. Fiskemerden ifølge krav 6 eller 7, hvor vanninnløpet (11) er horisontalt og tangensialt rettet inn i vannet inne i det egg-formede skallet (1).

9. Fiskemerden ifølge krav 2, 6, 7 eller 8, hvor

- vanninnløpene (11) er anordnet like over den fikserte ballasten (7).

10. Fiskemerden ifølge ethvert av kravene 6 - 9, omfattende

- en nedre innløpspumpe (12) anordnet på den nedre enden av det sentrale røret (2).

11. Fiskemerden ifølge krav 11, omfattende

- i det minste ett vanninnløp (13, 14, 15) anordnet gjennom sideveggen av det sentrale røret (2) til inn i vannvolumet i skallet (1)

12. Fiskemerden ifølge krav 1,

- hvor fiskeristens foldbare vinger (23b) har ledehjul (23g) på sine ytterender.

13. Fiskemerden ifølge krav 1,

- hvor fiskeristen (23) er innrettet for å lagres i en sammenfoldet stilling inne i luften over den indre vannoverflatens nivå, innenfor den øvre tuppdelen (4),
- hvor den foldede fiskeristen (23) er innrettet for å senkes til en posisjon under den indre vannoverflaten i det egg-formede skallet (1);
- hvor fiskeristen (23) er innrettet for å foldes ut slik at de foldbare vingene (23b) skal legge an mot den indre overflaten av det eggformede skallet (1);
- hvor den utfoldede fiskeristen (23) er innrettet for å bli hevet for å tvinge deler av eller alle fiskene over fiskeristen (23) til å bevege seg oppover mot den øvre tuppdelen (4).

14. Fiskemerden ifølge krav 12 eller 13, omfattende

- ellipsoide riststenger (23e), (23f) i fiskeristen (23), innrettet til å roteres mellom en stengt stilling ugjennomtrengelig for fisk, til en delvis eller fullt åpen stilling hvor fisk under en gitt siktåpningsstørrelse kan passere fiskeristen (23).

15. Fiskemerden ifølge ethvert av de foregående kravene 1 - 14, omfattende

- en vertikal forankringsline (26) innrettet til å strekke seg fra en hydraulisk sylinder eller vinsj (28) inne i den aksielt innrettede sentrale røret (2) nær den øvre tuppdelen (4) og nedgjennom den nedre enden av det sentrale røret (2) til et anker under det egg-formede skallet (1).

16. Fiskemerden ifølge ethvert av de foregående kravene, omfattende

- en luftventil (27) anordnet over det indre vann-nivået i luftvolumet innenfor tuppdelen (4), for å slippe ut luft i den hensikt å redusere oppdriftsevnen av egget når man skal senke det ned.

17. Fiskemerden ifølge krav 16, hvor

- luftventilen (27) er anordnet ved det øverste tillatelige indre vann-nivået innenfor den ellers luftfylte tuppdelen (4).

18. Fiskemerden ifølge krav 17, omfattende en ventilasjonsvifte i den luftfylte tuppdelen (4) som også regulerer adekvat luftinntak.

19. Fiskemerden ifølge ethvert av de foregående kravene, hvor

- materør (21) er anordnet fra over den indre vannoverflaten, inne i det sentrale røret (2), og som har et utløp (22) fra det sentrale røret (2) under vann,
- et luftdrevet stempel på toppen av materørene, innrettet for å beveges nedover etter at pelletsfôr har blitt matet inn i røret, for å skyve fôr ut av den nedre åpningen (22) for å forsyne fisk med en dosering av fôr.

20. Fiskemerden ifølge ethvert av de foregående kravene, hvor skallet (1) er sømløst.

21. Fiskemerden ifølge ethvert av de foregående kravene, hvor det egg-formede skallet (1) hovedsakelig har en dobbel vegg.

22. Fiskemerden ifølge ethvert av de foregående kravene, hvor volumet av det egg-formede skallet (1) er mellom 4500 m³ og 22000 m³ eller mer.

23. Fiskeoppdrettstanken ifølge ethvert av de foregående kravene, hvor diameteren av inntaksrøret er 2250 mm.

24. Fiskeoppdrettstanken ifølge ethvert av de foregående kravene, hvor vannutslippsmodulen (16, 29) er rettet med en utløpsretning langsmed vannrotasjonen som dannes av innløpsretningen for de tangentielle vanninnløpene (11).

25. En fremgangsmåte for fiskeoppdrett, omfattende følgende trinn:

- å fremskaffe en fiskeoppdrettstank omfattende trekkene med:
 - et egg-formet skall (1) med en hovedsakelig vertikal langakse og gradvis avsmalnende form mot dets tuppvolumdel (4);
 - hvor skallet (1) danner en hovedsakelig stiv tank,
 - hvor skallet (1) er lukket,
 - hvor skallet (1) har ett eller flere vanninnløp (11),
 - hvor skallet (1) har en eller flere vannutløp (16, 29),
 - hvor den egg-formede tanken (1) er innrettet til å holde et vannvolum i dens større, nedre volumdel og inneslutte luft i dens mindre, øvre tuppvolumdel (4),
 - en vertikal aksialt løpende foldbar fiskerist (23) omfattende en vann-permeable sentral sorteringsramme (23a) med løpehjul for å løpe langs en vertikal aksial sentral rør (2) som strekker seg fra tuppdelen (4) til den videre bunnen, hvor fiskeristen (23) har foldbare vinger (23b) med ledehjul (23g) ved deres ytre ender, hvor de foldbare vingene (23b) er innrettet til å folde seg innover mot det sentrale røret (2) og videre innrettet for å folde seg ut med deres ytre ender innrettet til å følge den indre overflaten av det egg-formede skallet (1);
- karakterisert ved
- å plassere et antall fisk i det egg-formede skallet (1);
 - å sirkulere inn ferskt sjøvann gjennom vanninnløpene (11, 12) anordnet i den nedre delen av det egg-formede skallet (1),
 - å sirkulere ut brukt vann gjennom vannutløpet (16, 29) nær og under en indre vannoverflatenivå i det egg-formede skallet (1),
 - så for å utføre bunn- til topp - sirkulasjon av vann gjennom det egg-formede skallet (1) mens man opprettholder dens luftfylte volum i tuppen (4), og
 - for å bevege alle eller deler av fiskene inne i skallet (1);
 - å kjøre den foldede sorteringsrammen (23a) til den nedre enden av det egg-formede skallet (1),
 - å folde ut sorteringsrammen (23a) slik at de foldbare vingene (23b) ligger an med

deres ytre ender nær eller på den indre overflaten av det egg-formede skallet (1),
- å justere sorteringsrammen for å tillate sortering eller forflytning av en del eller hele den inneholdte fiskepopulasjon,
- å kjøre sorteringsrammen (23a) oppover mens de foldbare vingene følger den indre overflaten av det egg-formede skallet (1) for derved å sortere eller forflytte andelen av den inneholdte fisken.

26. Fremgangsmåten ifølge krav 25, omfattende å åpne en luftventil (27) for å slippe ut en del av luften inneholdt i tuppdelen (4), og tillate tuppen (4) å senkes ned til en ønsket dybde under sjøoverflaten, mens man utfører sirkulasjon av vann gjennom skallet (1).

27. Fremgangsmåten ifølge kravene 25 eller 26, omfattende å kontrollere vanninnholdet i en ballasttank (25) omkring skallet (1), og tillate tuppdelen (4) å nedsenkes til en ønsket dybde under sjøoverflaten, mens man utfører sirkulasjon av vann gjennom skallet (1).

28. Fremgangsmåten ifølge kravene 25, 26, eller 27, omfattende å stramme en forankringsline (26), og tillate tuppdelen (4) å senkes ned til en ønsket dybde under sjøoverflaten, mens man utfører sirkulasjon av vann gjennom skallet (1).

29. Fremgangsmåten ifølge krav 25, omfattende å folde inn de foldbare vingene (23b) og kjøre den sentrale sorteringsrammen (23a) til over vannoverflaten for indre lagring når den ikke er i bruk for sortering.

30. Fremgangsmåten ifølge ethvert av de foregående kravene 25 - 29, omfattende å pumpe inn vann tangensielt gjennom vanninnløpene (11) nær den nedre enden av skallet (1) for å generere en roterende og oppoverrettet vannbevegelse gjennom skallet (1) til vannutløpsmodulene (16, 29) nær under den indre vannoverflaten.

31. Fremgangsmåten ifølge krav 30, omfattende å tillate den roterende oppoverrettede vannbevegelsen å skje omkring det sentrale aksielle røret (2).

32. Fremgangsmåten ifølge krav 31, omfattende å tillate at partiklene, på grunn av den roterende oppadstigende vannbevegelsen, å konsentrere seg på den indre vannoverflaten ut mot perimeteren av tanken (17), og å la overflatepartiklene bevege seg ut over passasjen (30) til slamholdetanken (32).

33. Fremgangsmåten ifølge ethvert av de foregående kravene 25 - 32, omfattende å lade

fôr inn i ett eller flere fôrrør (21) montert inne i det sentrale røret (2) og som strekker seg mellom 3 meter over vann-nivået og ender omtrent 5 og 10 meter over bunnen av tanken på hvilket punkt (22) det løper ut av røret og inn i tanken, å drive et luftdrevet stempel nedover etter fyllingen med det ønskede volum av fôr inn i røret, å skyve fôret nedover og ut av den nedre åpningen (22) av røret, for å forsyne fisken med doseringer av fôr.