

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

36 303

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

A01K 63/04 (2006.01)

C02F 1/50 (2006.01)

C02F 7/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2022-40078**

(22) Přihlášeno: **14.07.2022**

(47) Zapsáno: **18.08.2022**

(73) Majitel:
Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích,
České Budějovice, České Budějovice 2, CZ

(72) Původce:
Ing. Ján Regenda, Ph.D., Branišov, CZ

(74) Zástupce:
PatentCentrum Sedlák & Partners s.r.o., Okružní
2824, 370 01 České Budějovice, České Budějovice
3

(54) Název užitného vzoru:
**Zařízení pro rozpouštění kyslíku ve vodní
nádrži**

CZ 36303 U1

Zařízení pro rozpouštění kyslíku ve vodní nádrži

Oblast techniky

5

Technické řešení se týká oblasti chovu ryb a jiných vodních organismů, konkrétně zařízení pro zlepšení rozpustnosti kyslíku ve vodě při její oxygenaci.

10 Dosavadní stav techniky

Je známo, že nasycení vody kyslíkem je pro chov ryb a dalších vodních organismů v rámci akvakultury zásadní. Dostatek kyslíku rozpuštěného ve vodě je totiž nutný jak pro samotné přežití vodních organismů, tak i pro zabezpečení jejich metabolismu potravy a růstu. S rostoucím množstvím ryb v nádrži se zvyšuje potřeba syčení vody kyslíkem. Při nedostatku kyslíku ve vodě ryby špatně tráví přijatou potravu, omezují její příjem, a v nejhroších případech může nastat u úhyn ryb.

Existují různá zařízení, která jsou konstruována pro zlepšení rozpustnosti kyslíku ve vodě. Např. dokument CN 105994117 A popisuje zařízení pro difuzi mikrobublinek kyslíku a léčiva pro rybník tvořící rybí farmu. Zařízení se umístí pomocí opěrné konstrukce do rybníku. Zahrnuje spojovací trubici, rotační hlavici a zdroj bublin spojený se spojovací trubicí, která je spojena se zásobníkem pro přívod kyslíku a s pohonem. Pohon je dále spojen s rotační hlavici. Zdroj bublin je umístěn u dna rybníku a lze jej využít pro promíchávání vody, tak, že voda proudí nahoru a dolů, přičemž je nasávána do trubice spodem. Nevýhodou tohoto řešení je složitá konstrukce – potřeba aktivního pohonu, např. motoru a častá poruchovost zařízení, takže zařízení je nutné alespoň jednou denně čistit a kontrolovat.

Příhláška vynálezu IT 201900001025 A1 popisuje sestavu pro míchání a difuzi plynu v proudu vody. Sestava je tvořena trubicovým vedením se vstupní částí a výstupní částí na protilehlé straně trubicového vedení. Vstupní a výstupní část jsou opatřeny prohnutými listy, které rozbíjí proud vody vstupující do trubicového vedení. V trubicovém vedení se vytvoří turbulentní proudění, které usnadňuje promíchání vody s kyslíkem. Sestava je součástí většího zařízení, které pomocí podtlaku pouští vodu do trubicového vedení. Nevýhodou tohoto řešení je, že se jedná o velká a drahá zařízení, která se uplatní pouze ve velkých vodních nádržích.

Úkolem technického řešení je vytvoření zařízení pro zlepšení rozpustnosti kyslíku ve vodě především v menších nádržích o objemu do 20 m³, které by odstraňovalo výše uvedené nedostatky, tedy které by účinně okysličovalo vodu v celé výšce vodního sloupce, bylo jednoduché na výrobu a provoz, a jehož provoz by byl spolehlivý bez nutnosti častých kontrol a oprav.

Podstata technického řešení

Tento úkol je vyřešen vytvořením zařízení pro rozpouštění kyslíku ve vodní nádrži pro chov ryb a ostatních vodních organismů podle předloženého technického řešení. Zařízení zahrnuje svisle uspořádané duté těleso napojitelné na přívod kyslíku a opatřené vstupem proudící vody. Podstata technického řešení spočívá v tom, že duté těleso je tvořeno válcovým tubusem s otevřenou horní a spodní podstavou, takže válcový tubus je neustále naplněn sloupcem vody. Vstup proudící vody se nachází v horní části válcového tubusu a je do jeho pláště zaústěn tangenciálně a zároveň šikmo shora dolů směrem ke spodní části tubusu. Voda přiváděná vstupem do válcového tubusu se roztočí do točivého sestupného proudění, v němž klesá ke spodní podstavě válcového tubusu. Válcový tvar tubusu toto spirálovité proudění usnadňuje. Zařízení dále zahrnuje difuzér uspořádaný v horizontální rovině kolmo na svislou osu válcového tubusu ve vzdálenosti $h \geq 5$ cm pod spodní podstavou válcového tubusu, a přívod kyslíku napojený na difuzér. Kyslík ve formě jemných

bublinek je vypouštěn difuzérem a stoupá k vodní hladině. Jeho stoupání k hladině je zpomalováno proudem vody, která spirálovitě klesá. Bublina kyslíku tak stoupá pomaleji a po delší spirálovité dráze. Tím je dosaženo důkladného a efektivnějšího prosycení vody kyslíkem ve srovnání s prostým stoupáním bublinek vodním sloupcem.

5

Vstup proudící vody je zaústěn do pláště válcového tubusu pod úhlem α ležícím v rozmezí 5 až 90° vztaženo k tangenciální rovině válcového tubusu v místě zaústění a pod úhlem β ležícím v rozmezí 5 až 85° vztaženo k ose válcového tubusu. Velmi ostrý úhel vstupu vody způsobuje prudké proudění vody uvnitř válcového tubusu, naopak tupý úhel zaústění vstupu vody její proudění uvnitř válcového tubusu zpomaluje. Zpomalený spirálovitý proud vody způsobí, že voda se ve větší míře sytí bublinkami kyslíku, které proudí z difuzéru opačným směrem. Nastavení úhlu, pod kterým voda přitéká do válcového tubusu, i její množství, slouží k optimálnímu nastavení hydrodynamických poměrů uvnitř zařízení. Do válcového tubusu je přiváděna část přítokové vody do nádrže s malým převýšením. Proudící voda se uvnitř válcového tubusu roztočí a klesá ke dnu spirálovitým prouděním.

10
15

Také je výhodné, že zařízení dále zahrnuje odnímatelný uzávěr pro hermetické uzavření horní podstavky válcového tubusu. Odnímatelný uzávěr pomáhá zachytávat kyslík, který se ve vodě případně nerozpustil. Kyslík pak zůstává pod odnímatelným uzávěrem v kontaktu s hladinou vody uvnitř válcového tubusu, takže stále dochází k okysličení horní vrstvy vodního sloupce.

20

Ve výhodném provedení zařízení dále zahrnuje lůžko se dnem. Lůžko je spojené se spodní částí válcového tubusu, Válcový tubus je s lůžkem spojen pomocí úchytů, takže mezi lůžkem a spodní podstavou válcového tubusu vzniká mezera o výšce min. 5 cm, kudy okysličená voda vytéká ven ze zařízení.

25

Také je výhodné, že difuzér je uspořádán na dně lůžka, neboť je díky tomuto uspořádání součástí zařízení. V provedení zařízení, kdy je válcový tubus opatřen úchyty pro zavěšení za horní okraj vodní nádrže, takže dno lůžka se nachází 2 až 5 cm nade dnem nádrže, je difuzér zvednutý s celým zařízením.

30

Nakonec je výhodné, že ke dnu lůžka přiléhá z vnější strany klínovitý podstavec, který svírá se svislou osou válcového tubusu úhel γ ležící v rozmezí od 50 do 85°. Klínovitý podstavec vyrovnává nerovnosti dna, aby válcový tubus byl v nádrži vždy umístěn ve směru své svislé osy. To je důležité jednak z hlediska stability celého zařízení, tak z hlediska jeho fungování.

35

Zařízení pro rozpouštění kyslíku ve vodní nádrži je velmi jednoduché na sestavení, díky tomu vykazuje vysokou životnost, je velmi málo poruchové a nenáročné na údržbu, je energeticky pasivní a velmi levné na výrobu.

40

Objasnění výkresů

Technické řešení bude blíže objasněno pomocí přiložených výkresů, na nichž znázorňují:

45

- obr. 1 podélný řez zařízením umístěným ve vodní nádrži;
- obr. 2 podélný řez zařízením ve vodní nádrži s odnímatelným krytem;
- obr. 3 boční pohled na umístění vstupu proudící vody do tubusu;
- obr. 4 horní pohled na umístění vstupu proudící vody do tubusu; a
- 50 obr. 5 podélný řez zařízením s klínovitým podstavcem.

Příklady uskutečnění technického řešení

Zařízení 1 pro rozpouštění kyslíku ve vodní nádrži je tvořeno dutým válcovým tubusem 2 s otevřenou horní a spodní podstavou. Válcový tubus 2 je ve vodní nádrži uložen svisle a v podstatě kolmo na dno nádrže. Výška válcového tubusu 2 závisí na hloubce nádrže, protože válcový tubus 2 je v nádrži uspořádaný svisle, jeho spodní část je umístěna v lůžku 5 min. 5 cm nade dnem. Horní část válcového tubusu 2 mírně přesahuje nad hladinu 10 vodní nádrže, výška přesahu je 2 cm až 10 cm. Minimální průměr válcového tubusu 2 je 10 cm. Může být ale větší v závislosti na velikosti nádrže a intenzitě chovu ryb. Maximální realizovatelný průměr válcového tubusu 2 je 100 cm. Válcový tubus 2 je vyroben z inertního, potravinově nezávadného a nekorodujícího pevného materiálu, např. z laminátu, nerezového plechu. Nejčastěji je vyroben z plastu, válcový tubus 2 lze také vyrobit z pevného průsvitného plastu, což umožňuje kontrolu vzestupného pohybu bublinek kyslíku.

Zařízení 1 se používá především v nádržích pro intenzivní chov ryb a jiných vodních organismů o objemu od 3 m³ do 20 m³. V takovém případě je výška válcového tubusu 2 100 cm a jeho průměr je 20 až 30 cm.

Spodní podstava válcového tubusu 2 je pomocí úchytů 11 spojena s lůžkem 5, které v příkladu uskutečnění znázorněném na obr. 1 a 2 je uloženo na dně nádrže. V případě kónického dna nádrže, což je běžné pro lepší odtok odpadní vody se zbytky potravy a výkalů, je lůžko 5 opatřeno klínovitým podstavcem 9, který zajišťuje, aby válcový tubus 2 byl v nádrži uložen ve směru své svislé osy o. Klínovitý podstavec 9 svírá se svislou osou o válcového tubusu 2 úhel γ o velikosti 80 až 88°. V lůžku 5 je uložen difuzér 6 kyslíku. Na obr. 1, 2 a 5 je znázorněn keramický tlakový difuzér 6 ve tvaru menším, než je průměr válcového tubusu 2. Kyslík je do difuzéru 6 přiváděn přívodem 3 kyslíku tvořeným pružným hadicovým vedením z centrálního rozvodu.

Mezi difuzérem 6 ležícím na dně lůžka 5 a spodní podstavou válcového tubusu 2 je mezera o výšce min. 5 cm, aby okysličená voda mohla ze zařízení 1 volně vytékat. Lůžko 5 je s válcovým tubusem 2 spojeno pomocí úchytů 11.

V horní části válcového tubusu 2, jak je znázorněno na obr. 3 a 4, je ve vertikální rovině pod úhlem $\beta = 45^\circ$ a v horizontální rovině pod úhlem $\alpha = 90^\circ$ připojen vstup 4 proudící vody, který do válcového tubusu 2 přivádí menší část vody z přítokového potrubí do nádrže. V jiném příkladu uskutečnění technického řešení je do vstupu 4 přiváděna část přítokové vody do vodní nádrže. Lze také čerpat vodu malým čerpadlem z vlastní nádrže a pouštět ji do válcového tubusu 2. Díky připojení vstupu 4 proudící vody do válcového tubusu 2 pod úhlem se voda uvnitř válcového tubusu 2 roztočí a klesá ke dnu spirálovitým prouděním po vnitřním plášti válcového tubusu 2. Velikostí úhlu β a α se nastavují hydrodynamické poměry uvnitř tubusu. V příkladu uskutečnění, kde úhel β je ostrý, konkrétně 5° , voda do válcového tubusu 2 prakticky tryská a spirálovité proudění uvnitř válcového tubusu 2 je velmi rychlé a prudké. Naopak v příkladu uskutečnění, kde je vstup 4 zaústěn do pláště válcového tubusu 2 pod velkým úhlem 85° , je spirálovité proudění vody uvnitř válcového tubusu 2 velmi pomalé. Optimální je uskutečnění, kde úhel β je 70 až 80° , což vytváří optimální rychlost spirálovitého proudění uvnitř tubusu.

Úhel α ovlivňuje rychlost proudu vody a úhel β pak zejména uhel pod jakým voda klesá ke dnu, tady je výhodnější co největší uhel, aby dráha proudu vody byla co nejpomalejší a nejdéší. Optimální nastavení vstupu 4 vody je, když vstup 4 vody svírá s tangenciální rovinou t úhel α o velikosti 20 až 30° a se svislou osou o válcového tubusu 2 svírá úhel β o velikosti 70 až 80° .

Naproti tomu bublinky kyslíku vypouštěné z difuzéru 6 stoupají vzhůru k hladině 10. Spirálovité proudění vody jejich postup zpomaluje a zároveň prodlužuje dráhu jejich pohybu, což způsobuje lepší rozpouštění kyslíku ve vodě. K hladině 10 tak dorazí jen velmi malé množství kyslíku, pokud vůbec.

Horní podstava válcového tubusu 2 přesahuje hladinu 10 vody o 5 cm, v nádrži s většími rybami je vhodný přesah i o 10 cm. Vstup 4 vody je do pláště válcového tubusu 2 zaústěn na úrovni hladiny 10 vody, případně 1 cm pod ní.

- 5 V příkladu uskutečnění, které není znázorněno na obrázcích, je válcový tubus 2 v horní části opatřen jedním či dvěma úchyty pro zavěšení za horní okraj vodní nádrže. V tom případě se dno 8 lůžka 5 nedotýká dna nádrže a není potřeba pod něj dávat klínový podstavec 9.

- 10 Na obr. 2 je znázorněno zařízení 1 pro rozpouštění kyslíku ve vodní nádrži, kde válcový tubus 2 je opatřen odnímatelným krytem 7. Ten se používá pro jímání nerozpuštěného kyslíku, který zůstává pod krytem 7 a postupně se rozpouští do vodní hladiny 10.

- 15 Výše popsané zařízení lze použít pro intenzivní chov ryb, ale i korýšů, popř. by bylo možné jej využít pro aplikaci CO₂ při pěstování řas.

Průmyslová využitelnost

- 20 Zařízení pro rozpouštění kyslíku ve vodní nádrži podle technického řešení lze využít pro okysličování vody pro chov ryb a jiných vodních organismů a obecně pro zlepšení kvality vody v umělých vodních nádržích.

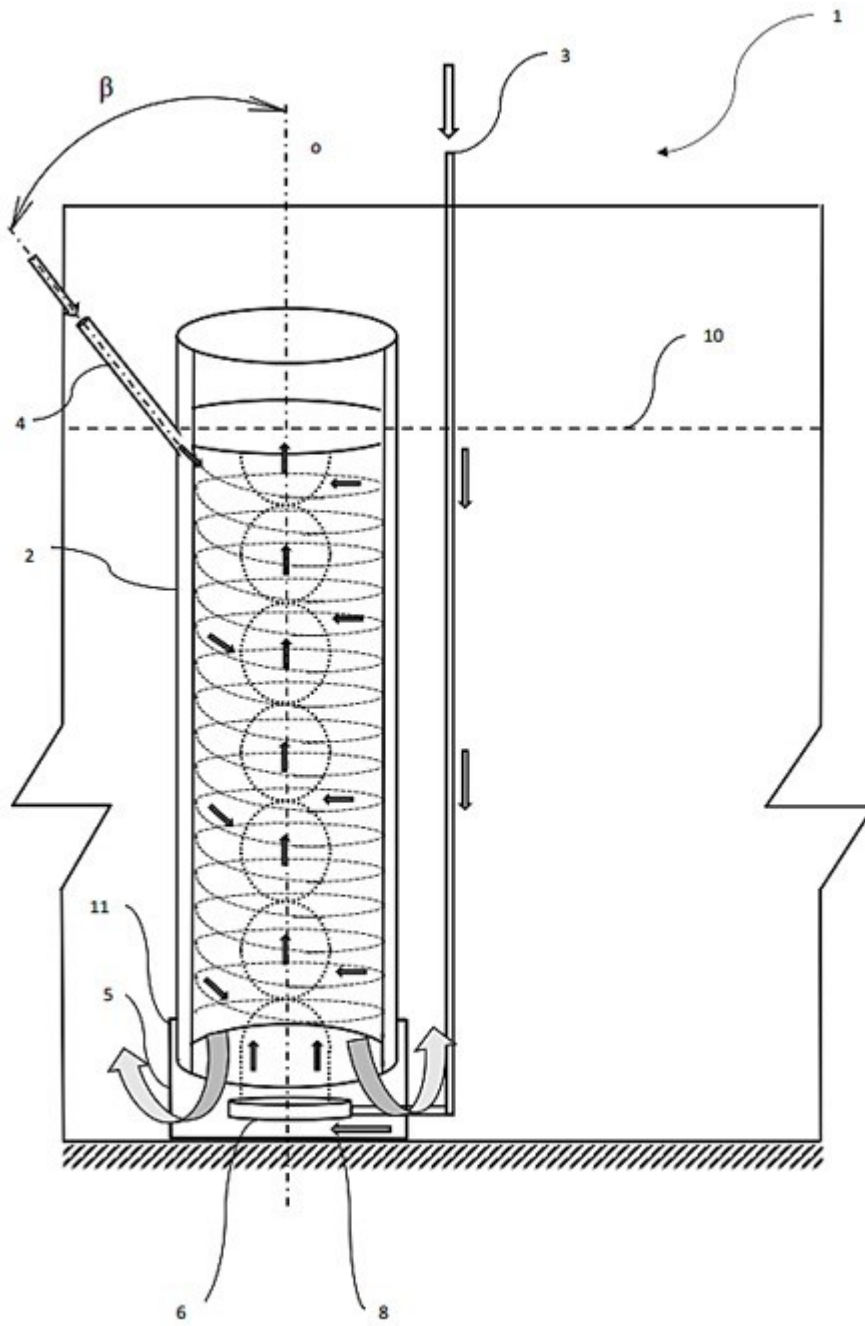
NÁROKY NA OCHRANU

1. Zařízení (1) pro rozpouštění kyslíku ve vodní nádrži pro chov ryb a jiných vodních organismů, zahrnující svisle uspořádané duté těleso napojitelné na přívod (3) kyslíku a opatřené vstupem (4) proudící vody, **vyznačující se tím**, že duté těleso je tvořeno válcovým tubusem (2), vstup (4) proudící vody se nachází v horní části válcového tubusu (2) a je do pláště válcového tubusu (2) zaústěn tangenciálně a zároveň šikmo shora dolů směrem ke spodní části válcového tubusu (2), přičemž zařízení dále zahrnuje difuzér (6) uspořádaný v horizontální rovině kolmo na svislou osu (o) válcového tubusu (2) ve vzdálenosti $h \geq 5$ cm pod spodní podstavou válcového tubusu (2) s tím, že přívod (3) kyslíku je napojený na difuzér (6).
2. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že vstup (4) proudící vody je zaústěn do pláště válcového tubusu (2) pod úhlem α ležícím v rozmezí 5 až 90°, vztaženo k tangenciální rovině válcového tubusu (2), a pod úhlem β ležícím v rozmezí 5 až 85°, vztaženo ke svislé ose (o) válcového tubusu (2) v místě zaústění.
3. Zařízení podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že dále zahrnuje odnímatelný uzávěr (7) pro hermetické uzavření horní podstavy válcového tubusu (2).
4. Zařízení podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že dále zahrnuje lůžko (5) se dnem (8), ve kterém je uložena spodní část válcového tubusu (2) s otevřenou spodní podstavou.
5. Zařízení podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že difuzér (6) je uspořádán v lůžku (5).
6. Zařízení podle některého z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že válcový tubus (2) je opatřen alespoň jedním úchytem pro zavěšení zařízení (1).
7. Zařízení podle nároku 4 nebo 5, **vyznačující se tím**, že ke dnu (8) lůžka (5) přiléhá z vnější strany klínovitý podstavec (9), jehož dno svírá se svislou osou (o) válcového tubusu (2) úhel γ ležící v rozmezí od 50 do 85°.

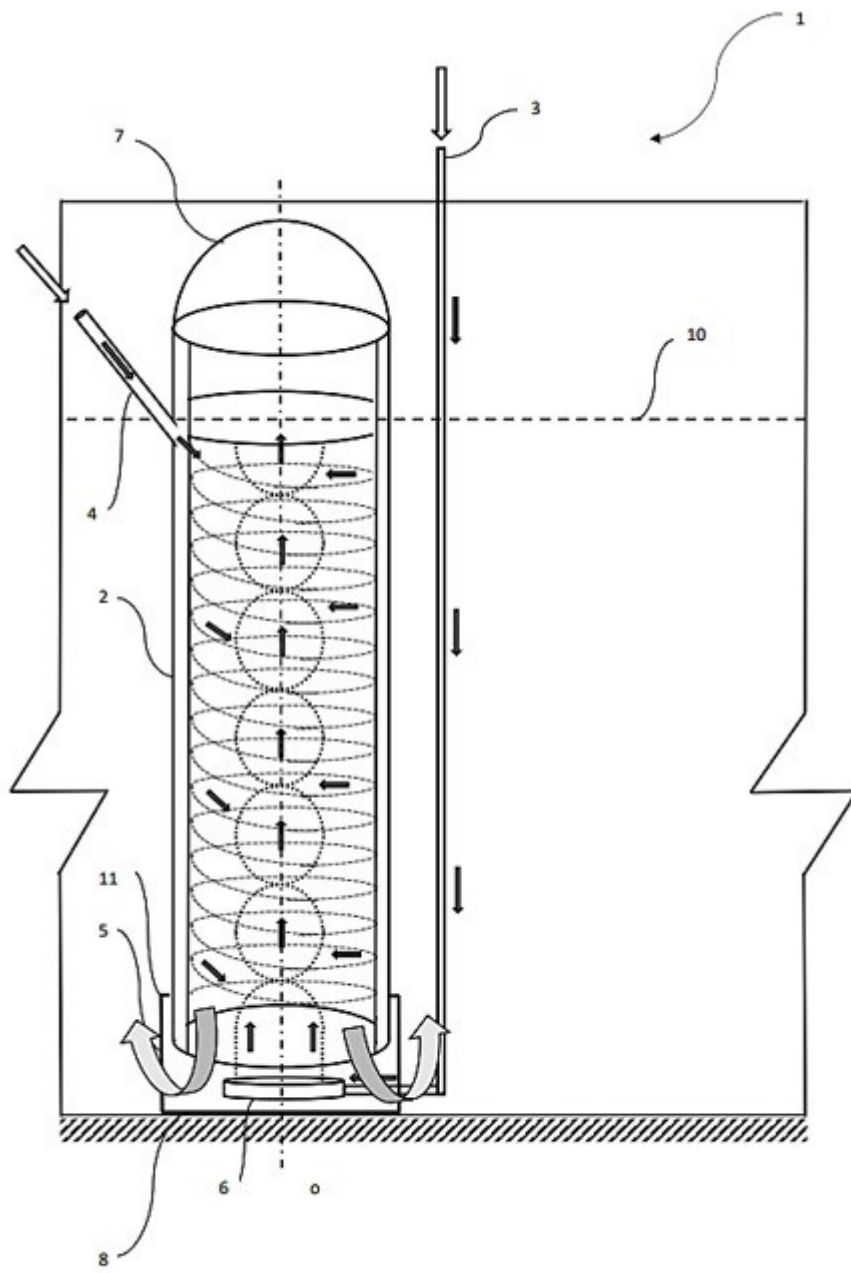
4 výkresy

Seznam vztahových značek:

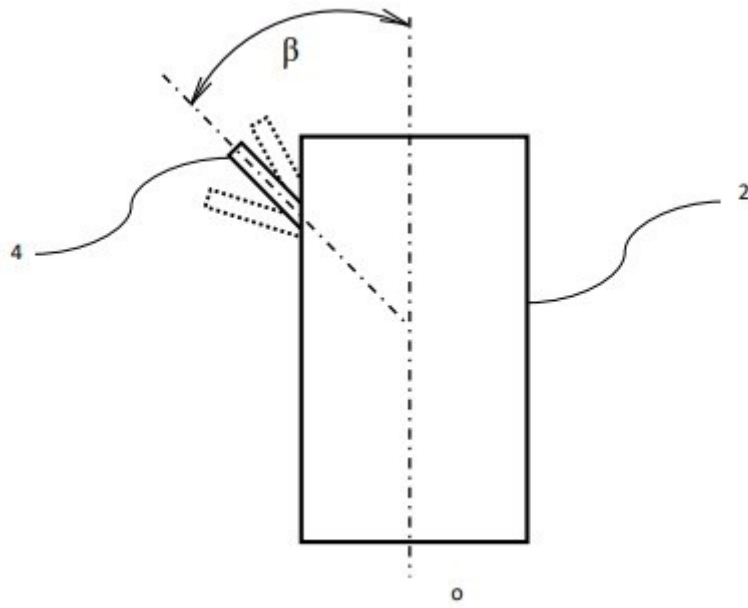
- 1 zařízení pro rozpouštění kyslíku ve vodní nádrži
- 2 válcový tubus
- 3 přívod kyslíku
- 4 vstup proudící vody
- 5 lůžko
- 6 difuzér
- 7 odnímatelný uzávěr
- 8 dno lůžka
- 9 klínovitý podstavec
- 10 hladina vody
- 11 úchyt lůžka



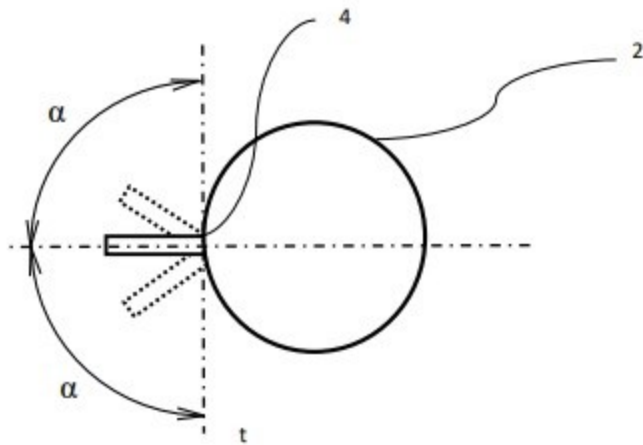
Obr. 1



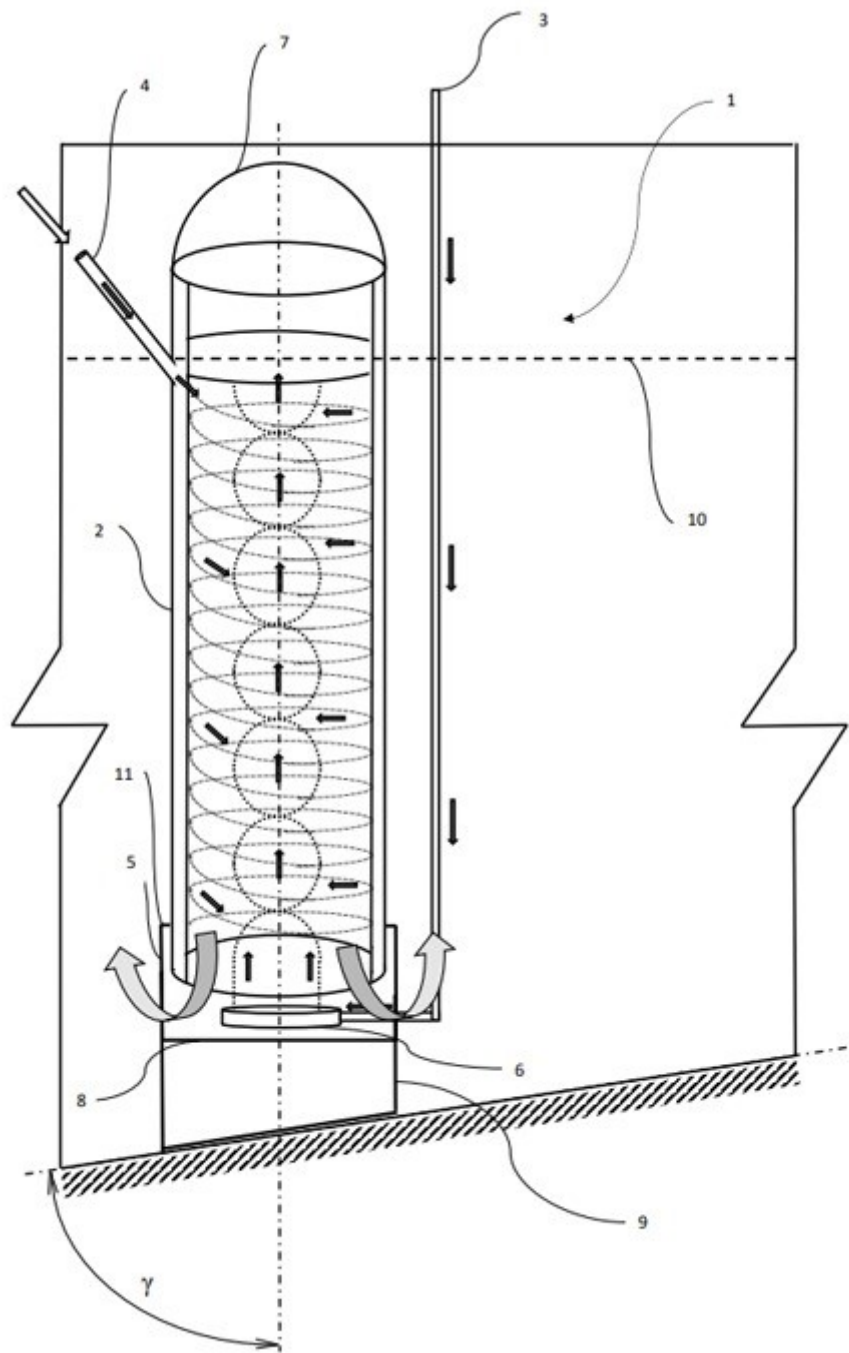
Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5