



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **59755** (13) **U**
(51) МПК
C02F 3/16 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) МЕМБРАНА АЕРАТОРА

1

2

(21) u201014166

(22) 29.11.2010

(24) 25.05.2011

(46) 25.05.2011, Бюл.№ 10, 2011 р.

(72) МЕШЕНГІССЕР ЮРІЙ МИХАЙЛОВИЧ, КОЛЕСНИК ЮРІЙ ВАСИЛЬОВИЧ, СМІРНОВ МИКОЛА СЕМЕНОВИЧ

(73) НАУКОВО-ВИРОБНИЧА ФІРМА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "ЕКОПОЛІМЕР"

(57) 1. Мембрана аератора, що містить кільцеву еластичну мембрану з перфораціями і центральним отвором, яка **відрізняється** тим, що величина діаметра d центрального отвору більша або дорівнює величині δ ширини кільця кільцевої мембрани.

2. Мембрана за п. 1, яка **відрізняється** тим, що містить перфоровані і неперфоровані ділянки, що послідовно чергуються по кільцю.

3. Мембрана за п. 2, яка **відрізняється** тим, що містить щонайменше чотири перфоровані і щонайменше чотири неперфоровані ділянки.

4. Мембрана за п. 2, яка **відрізняється** тим, що містить неперфоровані ділянки більшої товщини, ніж перфоровані ділянки, неперфоровані ділянки виступають зовні кільцевої еластичної мембрани, неперфоровані ділянки простираються від зовнішньої бічної поверхні до внутрішньої бічної поверхні кільцевої еластичної мембрани.

Корисна модель належить до галузі біологічного очищення стічних вод, зокрема до пристроїв для пневматичної аерації, і може бути використана в аеротенках очисних споруджень при біологічному очищенні стічних вод, у рибогосподарських водоймах при штучному вирощуванні риби.

Відома мембрана аератора, що містить еластичну мембрану з перфораціями (див. Membrane Disc. SANITAIRE Aeration Systems, <http://www.sanitaire.com>).

Відома мембрана аератора працює тільки верхньою своєю частиною. Під аератором на дні аеротенка утворюється застійна зона з активним мулом, що осідає на дно. Просте збільшення витрати повітря через аератор не допомагає звільнитися від застійних зон під аератором. Крім того, через розтягнення перфорованої поверхні еластичної мембрани при підвищенні пневматичного навантаження відбувається збільшення ступеня відкриття отворів у мембрані, і як наслідок, перевитрата стисненого повітря через мембрану з укрупненням пухирців повітря над мембраною.

Відома мембрана аератора (див. опис винаходів до патентів Російської Федерації №2220917, опубл. 10.01.2004, №2334686, опубл. 27.09.2008, №2334688, опубл. 27.09.2008), що містить кільцеву еластичну мембрану з перфораціями і центральним отвором.

При роботі відомої мембрани аератора утворюється знижений тиск у водоповітряному потоці над центральним отвором, у який надходить вода з-під аератора і захоплює у водоповітряний потік мул з дна при аерації стічних вод. Через знижений тиск у водяному потоці, що утворюється від оточення центрального отвору водоповітряним кільцем, відбувається звуження водоповітряного потоку, починаючи від периферії кільцевої еластичної мембрани.

В основу корисної моделі поставлена задача створення мембрани аератора, у якій за рахунок конструктивного виконання передбачається усунути вищеповисані недоліки.

Поставлена задача вирішується тим, що мембрана аератора, що містить кільцеву еластичну мембрану з перфораціями і центральним отвором, відповідно до корисної моделі відрізняється тим, що величина діаметра d центрального отвору більша або дорівнює величині δ ширини кільця кільцевої мембрани.

Мембрана аератора містить перфоровані і неперфоровані ділянки, що послідовно чергуються по кільцю.

Мембрана аератора містить щонайменше чотири перфоровані і щонайменше чотири неперфоровані ділянки.

Мембрана аератора містить неперфоровані ділянки більшої товщини, ніж перфоровані ділянки,

(19) **UA** (11) **59755** (13) **U**

неперфоровані ділянки виступають зовні кільцевої еластичної мембрани, неперфоровані ділянки простираються від зовнішньої бічної поверхні до внутрішньої бічної поверхні кільцевої еластичної мембрани.

Технічний результат: Коли величина діаметра d центрального отвору більша або дорівнює величині δ ширини кільця кільцевої мембрани, то в центральний отвір знизу має доступ більша кількість води і над кільцевою мембраною відбувається менше звуження водоповітряного потоку від периферії кільцевої еластичної мембрани.

При перфорованих і неперфорованих ділянках, що послідовно чергуються по кільцю, до водоповітряного потоку від кільцевої мембрани вода надходить не тільки з боку зовнішньої і внутрішньої бічних поверхонь кільцевої мембрани, але і між перфорованими ділянками, що поліпшує аерацію води і масоперенесення у водоповітряному потоці над кільцевою мембраною.

Коли мембрана аератора містить від чотирьох перфорованих і від чотирьох неперфорованих ділянок, то поліпшується аерація води і масоперенесення у водоповітряному потоці над кільцевою мембраною.

Коли мембрана аератора містить неперфоровані ділянки більшої товщини, ніж перфоровані ділянки, то при роботі мембрани неперфоровані ділянки більшої товщини менше еластичні і менше роздуваються від тиску стисненого повітря, ніж перфоровані ділянки меншої товщини. При цьому позначається вплив гідростатичного тиску води. Над неперфорованими ділянками тиск на декілька міліметрів водяного стовпа вищий ніж над роздутими від тиску стисненого повітря перфорованими ділянками меншої товщини, що полегшує доступ води у водоповітряний потік між перфорованими ділянками по кільцю мембрани.

Неперфоровані ділянки виступають зовні кільцевої еластичної мембрани, тому що внутрішня сторона мембрани виконана гладкою для щільного контакту до відповідної гладкої поверхні в корпусі аератора при відключенні подачі стисненого повітря в аератор. При цьому гладкі поверхні корпусу і мембрани під дією гідростатичного тиску (у залежності від глибини аеротенка і глибини занурення аератора тиск може досягати кілька метрів водяного стовпа) працюють як зворотний клапан, що перешкоджає доступу води з аеротенка в аератор.

Неперфоровані ділянки простираються від зовнішньої бічної поверхні до внутрішньої бічної поверхні кільцевої еластичної мембрани через те, що мембрана притиснута до корпусу по зовнішній і по внутрішній бічних поверхнях кільцевої мембрани, що важливо для цілеспрямованої подачі стисненого повітря до перфорованих ділянок, з яких стиснене повітря диспергується через перфорації у воду з утворенням у ній водоповітряного потоку.

Надалі удосконалення пояснюються прикладом виконання і кресленнями, на яких:

Фіг.1 - Мембрана аератора. Вид зверху.

Фіг.2 - Мембрана аератора. Переріз А-А на фіг.1.

Фіг.3 - Мембрана аератора. Вид зверху. Альтернативний варіант.

Фіг.4 - Мембрана аератора. Переріз В-В на фіг.3.

Фіг.5 - Мембрана аератора. Вид В на фіг.2, фіг.4.

Фіг.6 - Мембрана аератора. Схематичний вид збоку на розгорнення по середній лінії частини кільця мембрани для альтернативного варіанта при роботі мембрани у воді.

Фіг.7 - Мембрана аератора. Схематичний вид збоку на діаметральний переріз аератора при його роботі у воді.

Фіг.8 - Мембрана аератора. Схематичний вид збоку на діаметральний переріз мембрани разом з корпусом без подачі в аератор стисненого повітря.

Перелік позначень на кресленнях:

1. Кільцева еластична мембрана.

2. Центральний отвір.

3. Перфорована ділянка.

4. Неперфорована ділянка.

5. Зовнішня бічна поверхня.

6. Внутрішня бічна поверхня.

7. Корпус аератора.

8. Елемент замкового з'єднання з корпусом аератора.

9. Водоповітряний потік.

10. Водяний потік над центральним отвором 2.

11. Водяний потік над неперфорованою ділянкою мембрани 1.

δ - ширина кільця кільцевої мембрани.

d - діаметр центрального отвору.

D - діаметр кільцевої мембрани.

T - ширина перфорованої ділянки.

H - ширина неперфорованої ділянки.

Конкретні приклади виконання мембрани аератора приведені на фіг.1-8. Пристрій містить кільцеву еластичну мембрану 1 з перфораціями і центральним отвором 2, у якій величина діаметра d центрального отвору більша або дорівнює величині δ ширини кільця кільцевої мембрани. Мембрана аератора містить перфоровані ділянки 3 і неперфоровані ділянки 4, що послідовно чергуються по кільцю. Мембрана аератора містить щонайменше чотири перфоровані ділянки 3 і щонайменше чотири неперфоровані ділянки 4. Мембрана аератора містить неперфоровані ділянки 4 більшої товщини чим перфоровані ділянки 3. Неперфоровані ділянки 4 виступають зовні кільцевої еластичної мембрани 1. Неперфоровані ділянки 4 простираються від зовнішньої бічної поверхні 5 до внутрішньої бічної поверхні 6 кільцевої еластичної мембрани 1. Внутрішня сторона порожнини мембрани виконана гладкою для щільного контакту до відповідної гладкої поверхні в корпусі 7 аератора. Мембрана 1 притиснута до корпусу 7 по зовнішній і по внутрішній бічних поверхнях 5, 6 і кріпиться до корпусу 7 аератора за допомогою елементів 8 замкового з'єднання.

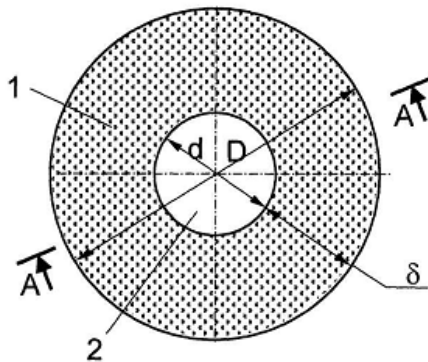
Ширина H частини кільця неперфорованих ділянок 4 між суміжними перфорованими ділянками 3 може складати від 10 до 40 мм. Ширина частини кільця T в діаметральній площині перфорованих ділянок 3 може складати від 50 до 150 мм.

Пристрій працює в такий спосіб.

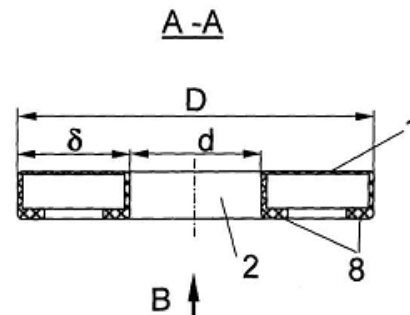
Коли величина діаметра d центрального отвору 2 більша або дорівнює величині δ ширини кіль-

ця кільцевої мембрани 1, то в центральний отвір 2 знизу має доступ більша кількість води і над кільцевою мембраною відбувається менше звуження водоповітряного потоку 9, починаючи від периферії кільцевої еластичної мембрани 1. При перфорованих ділянках 3 і неперфорованих ділянках 4, що послідовно чергуються по кільцю, до водоповітряного потоку 9 від кільцевої мембрани 1 вода надходить не тільки з боку зовнішньої і внутрішньої бічних поверхонь 5, 6 кільцевої мембрани 1, але і між перфорованими ділянками 3, що поліпшує аерацію води і масоперенесення у водоповітряному потоці 9 над кільцевою мембраною 1. Коли кільцева мембрана 1 аератора містить від чотирьох перфорованих і від чотирьох неперфорованих ділянок 3, 4, то поліпшується аерація води і масоперенесення у водоповітряному потоці 9 над кільцевою мембраною 1. Коли кільцева мембрана 1 аератора містить неперфоровані ділянки 4 більшої товщини, чим перфоровані ділянки 3, то при роботі мембрани 1 неперфоровані ділянки 4 більшої товщини менш еластичні і менше роздуваються від тиску стисненого повітря чим перфоровані ділянки 3 меншої товщини. При цьому позначається вплив гідростатичного тиску води. Над непер-

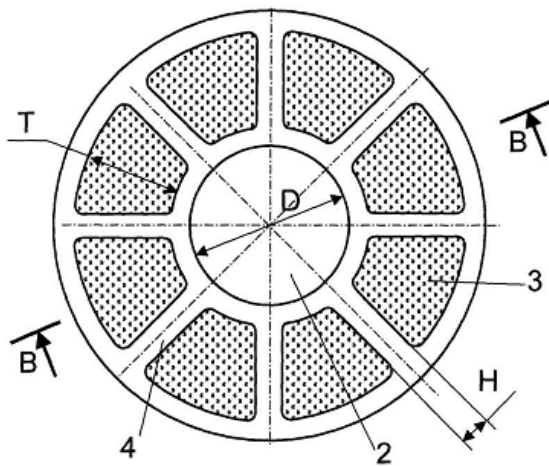
форованими ділянками 4 тиск на декілька міліметрів водяного стовпа вищий ніж над роздутими від тиску стисненого повітря перфорованими ділянками 3 меншої товщини, що полегшує доступ води у водоповітряний потік 9 між перфорованими ділянками 3 по кільцю мембрани 1. Неперфоровані ділянки 4 виступають зовні кільцевої еластичної мембрани 1, тому що внутрішня сторона мембрани 1 виконана гладкою для щільного контакту до відповідної гладкої поверхні в корпусі 7 аератора при відключенні подачі стисненого повітря в аератор. При цьому гладкі поверхні корпусу 7 і мембрани 1 під дією гідростатичного тиску працюють як зворотний клапан, що перешкоджає доступу води з аеротенка в аератор. Неперфоровані ділянки 4 простираються від зовнішньої бічної поверхні 5 до внутрішньої бічної поверхні 6 кільцевої еластичної мембрани 1 через те, що мембрана 1 притиснута до корпусу 7 по зовнішній і по внутрішній бічних поверхнях 5, 6, що важливо для герметизації і для цілеспрямованої подачі стисненого повітря до перфорованих ділянок 3, з яких стиснене повітря диспергується через перфорації у воду з утворенням у ній водоповітряного потоку 9.



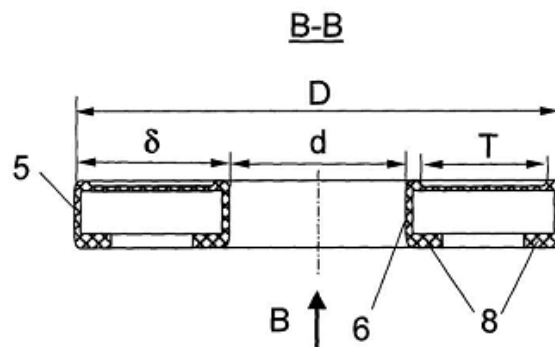
Фиг. 1



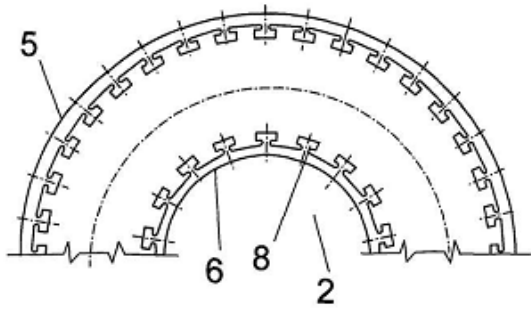
Фиг. 2



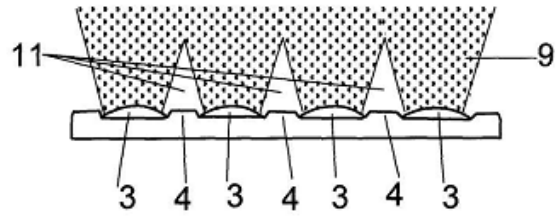
Фиг. 3



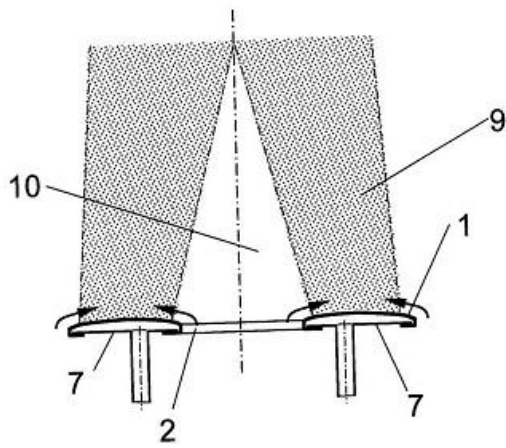
Фиг. 4

Вид В

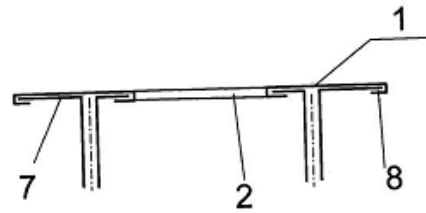
Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8