



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **105770** (13) **U**
(51) МПК (2016.01)
G01M 11/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

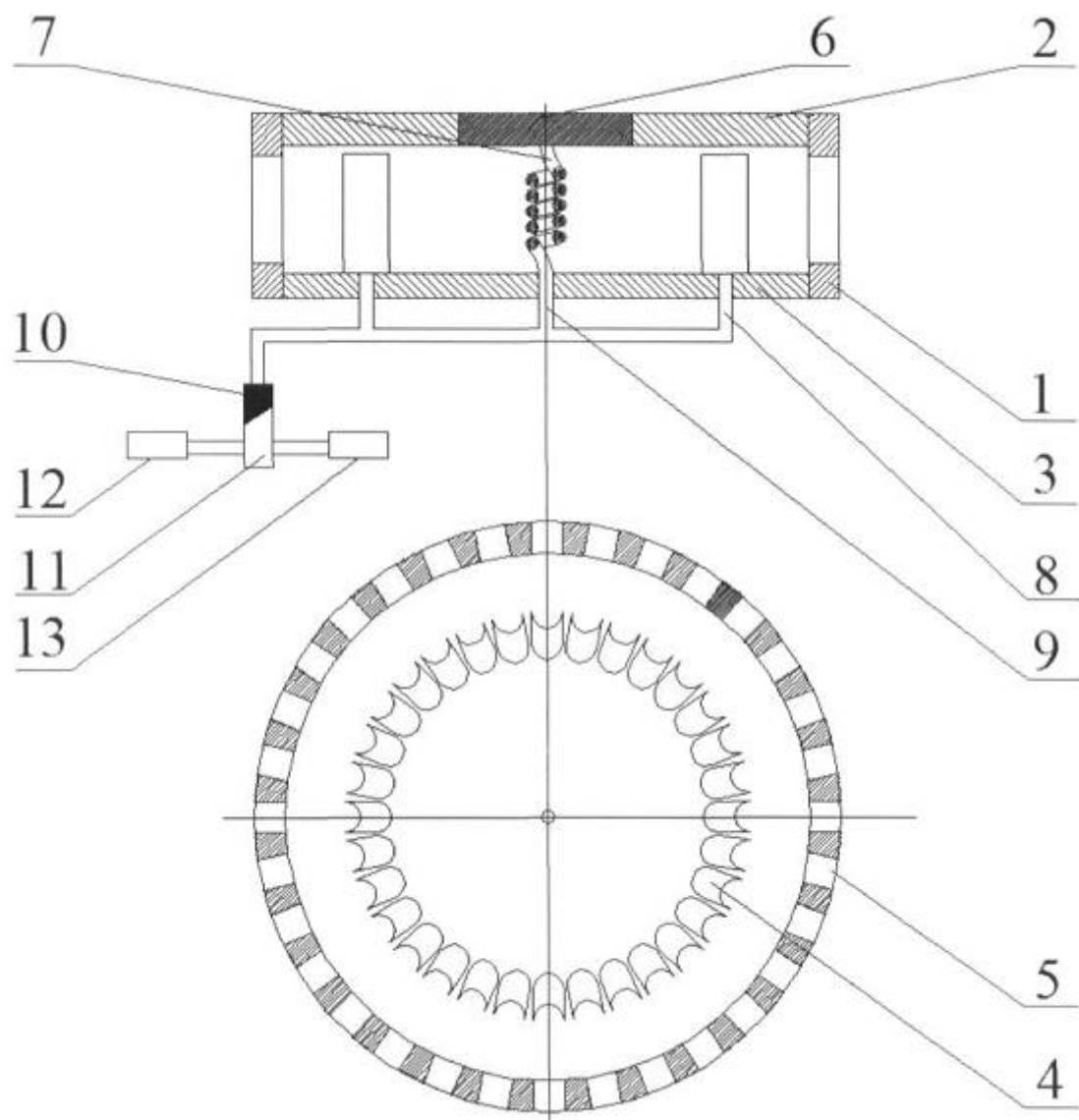
(21) Номер заявки: u 2015 07793	(72) Винахідник(и): Сандлер Альберт Кирилович (UA), Цюпко Юрій Михайлович (UA)
(22) Дата подання заявки: 05.08.2015	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 11.04.2016	(73) Власник(и): Сандлер Альберт Кирилович, вул. Бреуса, 26/2, кв. 231, м. Одеса, 65017 (UA), Цюпко Юрій Михайлович, вул. Ільфа та Петрова, 47, кв. 33, м. Одеса, 65122 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 11.04.2016, Бюл.№ 7	

(54) ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИЙ АЗИМУТАЛЬНИЙ ДАТЧИК ПОВІТРЯНОЇ ШВИДКОСТІ

(57) Реферат:

Волоконно-оптичний азимутальний датчик повітряної швидкості, що складається з циліндричної основи з кварцового скла, причому у боковій поверхні основи виконано 32 профільованих отвори, а торцеві поверхні основи скріплені з нижньою кришкою, до якої приварені 32 профільованих чутливих скляних елементи, зв'язані з відповідними первинними приймально-відвідними світловодами та розташовані проти профільованих отворів, та з верхньою кришкою, яка містить мембрану зі сапфірового скла, зв'язану зі вторинним спіральним приймально-відвідним світловодом, волоконним розгалужувачем, зв'язаним з первинними та вторинним світловодами, мультиплексором/демультиплексором на відповідних плечах розгалужувача.

UA 105770 U



Корисна модель належить до волоконно-оптичних датчиків повітряної швидкості, які засновано на керуванні оптичними властивостями світловодів. Область застосування - вимірювання параметрів течії повітряного середовища при керуванні вітрильними рушіями [1, 2].

Відомий датчик повітряної швидкості, який складається з корпусу датчика, двовісного карданного підвісу, поворотної рами з приймачем повітряного тиску, флюгера, каліброваних пневмотрас повітряного тиску повного та статичного тиску, гнучких пневмоелементів, редуктора та п'єзоелектричних реєстраторів тиску [3].

Недоліки пристрою, які обумовлені використанням двовісного карданного підвісу, поворотної рами та наявністю гнучких пневмоелементів, редуктора та п'єзоелектричних реєстраторів тиску:

- необхідність постійної підтримки параметрів механічної системи орієнтації датчика в умовах впливу негативних експлуатаційних факторів;
- наявність елементів, виконаних з матеріалів з коефіцієнтами пружності та теплового поширення, що відрізняються один від одного;
- необхідність обробки поверхонь каліброваних пневмотрас з надзвичайно високою якістю для уникнення створення умов для появи похибок вимірювання;
- застосування п'єзоелектричних реєстраторів тиску, розташованих у зоні впливу негативних експлуатаційних факторів.

Найбільш близьким за технічною суттю та результатом, що досягається, до корисної моделі, що пропонується, є датчик повітряної швидкості, який складається з циліндричної основи з кварцового скла, двох клиновидних тіл з каліброваними каналами, закріплених на основі один над одним, тонких пластин - випрямлячів потоку та п'єзоелектричних реєстраторів тиску [4].

Недоліки пристрою, які обумовлені використанням клиновидних тіл, тонких пластин та каліброваних каналів:

- необхідність постійної корекції не ідентичності параметрів клиновидних тіл, тонких пластин - випрямлячів потоку та каліброваних каналів в умовах впливу негативних експлуатаційних факторів, та викликану цим різну швидкість деградаційних процесів у всіх елементах датчика при подальшій експлуатації;
- необхідність додавання системи орієнтації при зміні напрямку повітряного потоку;
- застосування п'єзоелектричних реєстраторів тиску, розташованих у зоні впливу негативних експлуатаційних факторів.

Задачею корисної моделі є створення волоконно-оптичного датчика повітряної швидкості, у якому застосовані деталі, виконані з однорідних матеріалів, підвищена захищеність, відсутня необхідність корекційних дій з підтримки геометрії всіх елементів датчика, нерухомі та жорстко закріплені елементи датчика являють собою систему орієнтації повітряного потоку та одночасно збережені високий рівень чутливості та швидкодія пристроїв відомих типів.

Поставлена задача вирішується тим, що волоконно-оптичний азимутальний датчик повітряної швидкості, що складається з циліндричної основи з кварцового скла, який відрізняється тим, що у боковій поверхні основи виконано 32 профільованих отвори, а торцеві поверхні основи скріплені з нижньою кришкою, до якої приварені 32 профільованих чутливих скляних елементи, зв'язані з відповідними первинними приймально-відвідними світловодами та розташовані проти профільованих отворів, та з верхньою кришкою, яка містить мембрану зі сапфірового скла, зв'язану зі вторинним спіральним приймально-відвідним світловодом, волоконним розгалужувачем, зв'язаним з первинними та вторинним світловодами, мультиплексором/демультиплексором на відповідних плечах розгалужувача.

Технічний ефект досягається завдяки тому, що комбінація оптичних елементів забезпечує:

- більш адекватне перетворення параметрів повітряного середовища у зміни інформаційного сигналу;
- компенсації впливу дестабілізуючих факторів на вимірювальний канал датчика;
- відсутність механічної системи орієнтації датчика;
- відсутність необхідності постійного корегування геометрії елементів датчика;
- підвищення якості функціонування за рахунок використання матеріалів з близьким коефіцієнтом гнучкості та теплового поширення.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де зображено циліндричну основу 1, з верхньою 3 та нижньою 4 кришками. У вертикальній стінці основи створено 32 (за основними румбами - напрямками вітру) профільованих отвори 5. Напроти отворів знаходяться 32 профільованих чутливих скляних елементи 4, які плазмовим зварюванням закріплені на нижньої кришці. Кожен з чутливих елементів, у свою чергу, зварений із первинним приймально-відвідним світловодом 8. У отвір верхньої кришці вварено гнучку скляну мембрану з сапфірового скла 6, яка скріплена з вторинним спіральним світловодом 7 та вторинним

приймально-відвідним світловодом 9. Випромінювання до мембрани та чутливих елементів у прямому (від джерела 12) та зворотному (до приймача 13) напрямках надходить крізь мультиплексор/демультиплексор 10 та волоконний розгалужувач 11.

При впливі вітрового навантаження, що надходить крізь профільований отвір до чутливого елемента, в останньому відбувається порушення умов повного внутрішнього відбивання світла, яке виникає як відклик на деформацію згину та зміну коефіцієнта переломлення світла. Наслідком цих процесів є зменшення інтенсивності оптичного випромінювання, що проходить крізь чутливий елемент у прямому та зворотному напрямках. Статичний тиск повітряного середовища буде пропорційним інтенсивності оптичного випромінювання, що надходить крізь первинний світловод, мультиплексор/демультиплексор та волоконний розгалужувач до приймача випромінювання. Для вимірювання повного тиску застосовується мембрана, сполучена зі спіральним світловодом. Під впливом тиску повітряного середовища змінюється геометрія як мембрани, так і спірального світловода. Наслідком цих процесів є зменшення інтенсивності оптичного випромінювання, що проходить крізь мембрану та спіральний світловод у прямому та зворотному напрямках. Повний тиск повітряного середовища буде пропорційним інтенсивності оптичного випромінювання, що надходить крізь вторинний світловод, мультиплексор/демультиплексор та волоконний розгалужувач до приймача випромінювання.

Випромінювання при проході крізь мультиплексор/демультиплексор, розподіляється за довжинами хвиль.

Перелік фігур креслення.

Волоконно-оптичний азимутальний датчик повітряної швидкості: 1 - циліндрична основа; 2 - верхня кришка; 3 - нижня кришка; 4 - профільований чутливий скляний елемент; 5 - профільований отвір; 6 - мембрана із сапфірового скла; 7 - вторинний спіральний світловод; 8 - первинний приймально-відвідний світловод; 9 - вторинний приймально-відвідний світловод; 10 - мультиплексор/демультиплексор; 11 - волоконний розгалужувач; 12 - джерело випромінювання; 13 - приймач випромінювання.

Відомості, які підтверджують можливість здійснення корисної моделі.

Для здійснення корисної моделі застосовано комбінацію профільованих отворів та чутливих елементів, а також гнучкої мембрани. Основа використовуються для монтажу та взаємної фіксації елементів датчика [5, 6, 7].

У статичному режимі, випромінювання від джерела у прямому напрямку надходить до розгалужувача та мультиплексора/демультиплексора. У останньому відбувається розподіл випромінювання за довжинами хвиль, кожна з яких відповідає певному чутливому елементу та мембрані повного тиску. Також у відсутності тиску повітряного середовища, у чутливих елементах, мембрані та спіральному світловоді, відбувається зменшення інтенсивності оптичного випромінювання, що проходить скрізь них, яке обумовлене тільки впливом затухання.

При впливі вітрового навантаження, що надходить крізь профільований отвір до чутливого елемента, в останньому відбувається порушення умов повного внутрішнього відбивання світла, яке виникає як відклик на деформацію згину та зміну коефіцієнта переломлення світла. Наслідком цих процесів є зменшення інтенсивності оптичного випромінювання, що проходить крізь чутливий елемент у прямому та зворотному напрямках. Статичний тиск повітряного середовища буде пропорційним інтенсивності оптичного випромінювання, що надходить крізь первинний світловод, мультиплексор/демультиплексор та волоконний розгалужувач до приймача випромінювання. Для вимірювання повного тиску застосовується мембрана, сполучена зі спіральним світловодом. Під впливом тиску повітряного середовища змінюється геометрія як мембрани, так і спірального світловода. Наслідком цих процесів є зменшення інтенсивності оптичного випромінювання, що проходить крізь мембрану та спіральний світловод у прямому та зворотному напрямку. Повний тиск повітряного середовища буде пропорційним до інтенсивності оптичного випромінювання, що надходить крізь вторинний світловод, мультиплексор/демультиплексор та волоконний розгалужувач до приймача випромінювання.

Інтенсивність зареєстрованої частки світла буде пропорційна величині вимірюваного тиску повітряного середовища, а величина довжини хвилі, на якій буде зареєстрована максимальна величина інтенсивності світла, буде відповідати чутливому елементу, повітряний тиск на який є найбільший. Тобто буде визначений напрям, з якого повітряний тиск є найбільший. Подальша обробка випромінювання, що надходить з демультиплексора, дозволить отримати електричний сигнал, який буде пропорційний величині повного та статичного тисків.

Джерела інформації:

1. Миусов, М.В. Режимы работы и автоматизации пропульсивного комплекса теплохода с ветродвижителями. - Одесса: Одесская государственная морская академия; ОКФА, 1996. - 256 с.

2. Ключев, Г.И., Макаров, Н.Н., Солдаткин, В.М., Ефимов, И.П. Измерители аэродинамических параметров летательных аппаратов / Под ред. В.А. Мишина. Ульяновск: Изд-во Ульяновск, гос. техн. ун-та, 2005. - 509 с.

3. Патент РФ на полезную модель № 135812, МПК G01P5. Датчик вектора воздушной скорости / Урюпин, В.Ф., Павловский, А.А., Макаров, Н.Н., Кожевников, В.И., Истомин, Д.А., Белов, В.П. Правообладатель ОАО "Ульяновское конструкторское бюро приборостроения"; заявл. 05.08.2013.; опубл. 20.12.2013, бюл. № 6.

4. Патент РФ на изобретение № 2506596, МПК G01P 5/00. Вихревой датчик аэродинамического угла и истинной воздушной скорости / Солдаткин В.М., Солдаткина Е.С. Заявители и правообладатели Солдаткин В.М., Солдаткина Е.С.; заявл. 16.07.2012.; опубл. 10.02.2014. Бюл. № 4.

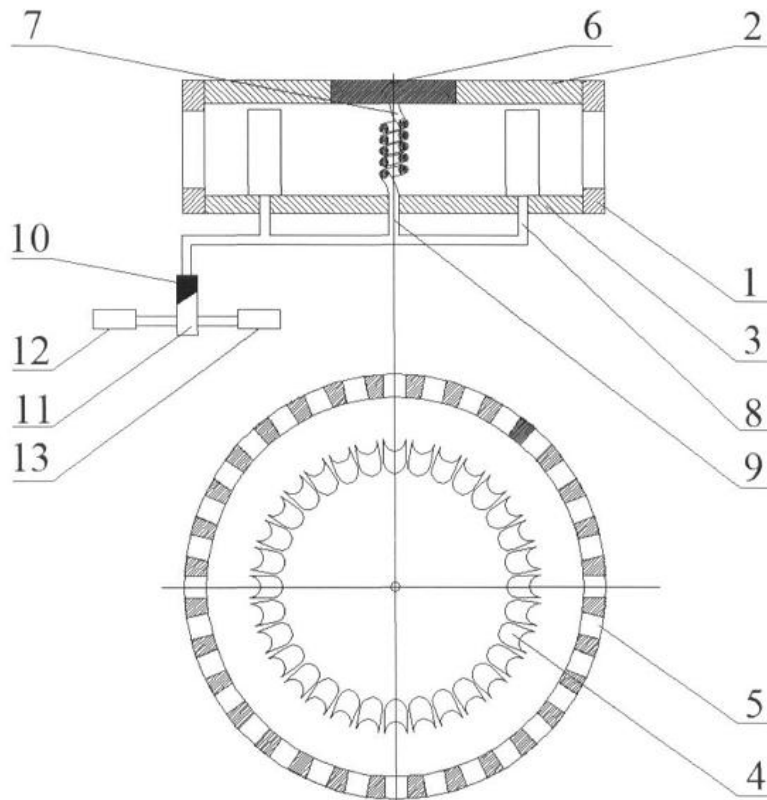
5. Аш Ж. Датчики измерительных систем: в 2 книгах. Кн. 2. Пер. с франц. - М.:Мир, 1992. - 424 с.

6. Удд Э. Волоконно-оптические датчики. - М.: Техносфера, 2008. - 520 с.

7. Декларацийний патент України № 78611, МПК (2011) G01M 11/02 (2006.1). Волоконно-оптичний газоаналізатор / Сандлер, А.К., Цюпко, Ю.М. Заявители и правообладатели Сандлер, А.К., Цюпко, Ю.М.; заявл. 18.09.2012.; опубл. 25.03.2013, бюл. № 6.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Волоконно-оптичний азимутальний датчик повітряної швидкості, що складається з циліндричної основи з кварцового скла, який **відрізняється** тим, що у боковій поверхні основи виконано 32 профільованих отвори, а торцеві поверхні основи скріплені з нижньою кришкою, до якої приварені 32 профільованих чутливих скляних елементи, зв'язані з відповідними первинними приймально-відвідними світловодами та розташовані проти профільованих отворів, та з верхньою кришкою, яка містить мембрану зі сапфірового скла, зв'язану зі вторинним спіральним приймально-відвідним світловодом, волоконним розгалужувачем, зв'язаним з первинними та вторинним світловодами, мультиплексором/демультиплексором на відповідних плечах розгалужувача.



Комп'ютерна верстка О. Рябко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601