



УКРАЇНА

(19) UA (11) 66311 (13) U
(51) МПК
G01C 19/20 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПОПЛАВКОВИЙ ГІРОСКОП

1

2

(21) u201108294

(22) 01.07.2011

(24) 26.12.2011

(46) 26.12.2011, Бюл.№ 24, 2011 р.

(72) КАРАЧУН ВОЛОДИМИР ВОЛОДИМИРОВИЧ,
ТРИВАЙЛО МИХАЙЛО СЕМЕНОВИЧ, МЕЛЬНИК
ВІКТОРІЯ МИКОЛАЇВНА, РУДЕНКО ЛЕСЯ СЕРГІЙ-
ВНА

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИ-
ТУТ"

(57) Поплавковий гіроскоп, що містить корпус з циліндричною, частково заповненою робочою рідиною, порожниною і розташований в порожнині корпусу гіровузол з опорами і датчиками кута і моментів для визначення курсу, який **відрізняється** тим, що він обладнаний кільцевими циліндричними проточками, які дистанційно розташовані на циліндричній поверхні порожнини корпусу і мають з нею спільну вісь.

Корисна модель належить до інерціальної техніки, а саме до поплавкових гіроскопів і може бути використана у складі інерціальних навігаційних систем літаків, ракет та інших об'єктів, рушійні установки яких генерують в навколишнє середовище аеродинамічний шум високого рівня.

Відомий поплавковий гіроскоп (ПГ), який містить сферичний корпус із сферичною, частково заповненою робочою рідиною, порожниною і розміщений в корпусі гіровузол (поплавок) з опорами і датчиками кута і моментів [А.с. СССР № 1779129, G01C19/20, 1996].

Недолік цього ПГ полягає в складності виготовлення та балансування внаслідок наявності в його конструкції деталей з поверхнями сферичної форми.

Найбільш близьким до корисної моделі за технічною сутністю і досягаємим ефектом є прийнятий за найближчий аналог ПГ, який містить циліндричний корпус з циліндричною, частково заповненою робочою рідиною порожниною і розміщений в порожнині корпусу гіровузол з опорами і датчиками кута і моментів для визначення курсу (див., наприклад: 1) В.В. Ягодкин, Г.А. Хлебников. Гироприборы баллистических ракет. М., Военное издательство, 1967, с. 126, рис. 53; 2) В.П. Данилин Гироскопические приборы. - М.: Высш. шк., 1965, с. 404, рис. 56.1).

Відомий ПГ простіший від попереднього у виготовленні та балансуванні, але він недостатньо ефективно захищає гіровузол від збудження проникаючим аеродинамічним шумом звукової часто-

ти, що знижує точність вимірювань і є основним його недоліком.

Зазначений недолік обумовлений тим, що циліндрична поверхня порожнини корпусу та прилеглий до неї шар робочої рідини мають гладку циліндричну форму, а, отже, і сталу (постійну) жорсткість, а тому під дією звукових хвиль деформуються з підвищеними амплітудами пружних коливань (переміщень), які сприймаються гіровузлом за вхідний сигнал, в дійсності будучи "хибним" (див., наприклад: 1) В.В. Карачун, В.Г. Лозовик, В.Н. Мельник. Дифракция звуковых волн на подвесе гироскопа. - К.: "Корнейчук", 2000, с. 49, рис. 1.13, 1.14 и с. 11, рис. 1.3; 2) В.В. Карачун, В.Н. Мельник, В.Г. Лозовик, А.А. Одинцов. Погрешности гироскопического интегратора линейных ускорений в натуральных условиях. - К.: "Корнейчук", 2001, с. 117, табл. 3.1.; с. 123, рис. 3.9). Іншою причиною зниження точності вимірювання є те, що проникаючі звукові хвилі в замкнутому постійному по висоті (товщині) ревербераційному рідинному просторі між внутрішньою циліндричною поверхнею корпусу і гіровузлом спонукають виникненню зон концентрації енергії звукових хвиль, так званих зон каустик, які додатково збуджують гіровузол і цим підсилюють ефект негативної дії зовнішнього аеродинамічного шуму на точність вимірювань [див., наприклад: В.Н. Мельник, В.В. Карачун. Нелинейные колебания в полиагрегатном подвесе гироскопа. - К.: "Корнейчук", 2008, с. 65, 66, рис. 6.1].

UA (11) 66311 (13) U

В основу корисної моделі поставлена задача зменшення амплітуд генерованих звуковими хвилями в стінках корпусу та робочій рідині коливань шляхом зміни форми циліндричної поверхні порожнини корпусу, що знижує збурення (збудження) гіровузла енергією звукових хвиль і призводить до зростання точності вимірювань курсу.

Поставлена задача вирішується тим, що в ПГ, який містить корпус з циліндричною, частково заповненою робочою рідиною порожниною і розташований в порожнині корпусу гіровузол з опорами і датчиками кута і моментів для визначення курсу, згідно корисної моделі новим є те, що циліндрична поверхня порожнини корпусу обладнана кільцевими циліндричними проточками (впадинами), які дистанційно розташовані на циліндричній поверхні порожнини корпусу і мають з нею спільну вісь.

Зазначені відмітні ознаки забезпечують зміну форми циліндричної поверхні порожнини корпусу та прилеглого до неї шару робочої рідини з гладкої в поздовжньому напрямку, що має місце в найближчому аналозі, на ступінчато-змінну (по довжині порожнини), що за інших рівних з найближчим аналогом умов зменшує амплітуди генерованих звуковими хвилями коливань в стінках корпусу та робочій рідині, а це знижує збурення ними гіровузла і призводить до зростання точності визначення курсу об'єкта.

На кресленні схематично зображений заявлений ПГ в поздовжньому перерізі.

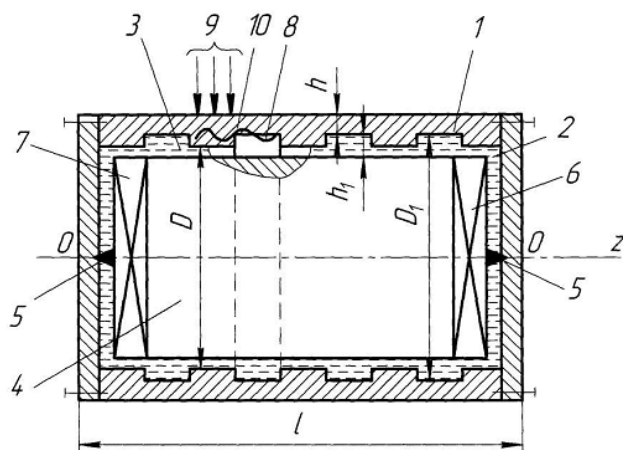
ПГ містить закритий торцевими кришками корпус 1 з циліндричною діаметром D порожниною 2, яка частково заповнена робочою рідиною 3. В порожнині 2 корпусу 1 розташований гіровузол 4 з опорами 5 та датчиками контролю курсу 6, 7 (6 - датчик кута, 7 - датчик моментів).

ПГ обладнаний циліндричними діаметром D_1 кільцевими циліндричними проточками 8, які дистанційно розташовані на циліндричній діаметром D поверхні порожнини 2 корпусу 1 і мають спільну з нею вісь 0-0.

Проточки 8 надають стінкам корпусу 1 та прилеглому до них шару робочої рідини 3 ступінчато-змінні в поздовжньому напрямку розміри (по товщині) h і h_1 .

Працює ПГ наступним чином.

При дії на корпус 1 звукового тиску 9 високого рівня його стінки товщиною h набувають пружно-деформованого стану і разом з прилеглим до них шаром робочої рідини 3 товщиною h_1 приходять в коливальний рух. Оскільки стінки корпусу 1 та прилеглий шар робочої рідини в поздовжньому напрямку мають ступінчато-змінну товщину h і h_1 замість сталої (постійної) товщини в найближчому аналозі, (а, отже, і змінну жорсткість), то амплітуди збуджуваних гіровузол 4 генерованими звуковими хвилями коливань 10 зменшуються, а концентрація енергії проникаючих звукових хвиль в зонах каустик (не показані) знижується (див., наприклад: 1) В.В. Карачун, В.М. Мельник. Рухомі міражі. - К. "Корнейчук", 2009, с. 54, рис. 2.9, та с. 9 рис. 1.2; 2) В.В. Карачун, Я.Ф. Каюк, В.Н. Мельник. Волновые задачи поплавкового гироскопа. - К.: "Корнейчук", 2007, с. 79-203). Зменшення, в порівнянні з найближчим аналогом, амплітуд генерованих звуковими хвилями коливань в стінках корпусу та зниження концентрації звукової енергії в зонах каустик, знижує збурення гіровузла аеродинамічним шумом, що призводить до зростання точності вимірювань.



Фиг.