



УКРАЇНА

(19) UA (11) 31536 (13) U
(51) МПК (2006)
G01B 11/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ КОНТРОЛЮ ЛІНІЙНИХ МІКРОПЕРЕМІЩЕНЬ ПРЕЦИЗІЙНИХ НАПРАВЛЯЮЧИХ

1

2

(21) u200714321

(22) 19.12.2007

(24) 10.04.2008

(46) 10.04.2008, Бюл.№ 7, 2008 р.

(72) БЄЛОВА АЛЬОНА ВІКТОРІВНА, UA,
ПЕТРЕНКО СЕРГІЙ ФЕДОРОВИЧ, UA, АНТОНЮК
ВІКТОР СТЕПАНОВИЧ, UA(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ
ІНСТИТУТ", UA(57) 1. Спосіб контролю лінійних мікропереміщень
прецизійних направляючих, що включає
приймання інформації від об'єкта, що
переміщується, та визначення величини лінійних
переміщень на підставі її аналізу, який

відрізняється тим, що переміщення об'єкта здійснюють за допомогою п'єзоелектричного двигуна, зв'язаного з об'єктом, що переміщується, візуальну інформацію про фактичне лінійне переміщення об'єкта перетворюють у відеозображення, попередньо збільшують і проводять обробку отриманих відеозображень та визначають величину лінійних переміщень об'єкта. 2. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що додатково порівнюють визначені значення переміщень з даними датчика руху п'єзоелектричного двигуна лінійної направляючої та судять про величину мертвого ходу та гістерезису.

Корисна модель відноситься до вимірювань лінійних переміщень, зокрема, до визначення лінійних мікропереміщень прецизійних направляючих з п'єзоелектричним двигуном.

Відомий спосіб вимірювання малих переміщень з довільною швидкістю руху [патент України на винахід №62011 G01B 7/00, Спосіб вимірювання малих переміщень з довільною швидкістю руху, опублікований 15.12.2003р], суть якого полягає в тому, що нерухомо з'єднують з двома об'єктами дві частини замкненого магнітопроводу, переміщують одну частину магнітопроводу, зв'язаного з рухомим об'єктом, відносно іншої, модулюють величину магнітного опору магнітопроводу, створюють в просторі магнітний потік, замикають магнітопроводом магнітні силові лінії, перетворюють модуляцію магнітного потоку в фазовий зсув струму в провіднику, перетворюють фазовий зсув гармонічного сигналу в інтервал часу, квантують інтервал часу і по кількості квантів оцінюють величину переміщення. До недоліків відомого способу можна віднести невисоку чутливість та наявність квантування, що не дає можливості проводити безступінчасте вимірювання лінійних переміщень [патент РФ №2219491 G01B11/00, Спосіб вимірювання та вимірювач лінійних переміщень, опублікований 20.12.2003р], суть якого полягає в тому, що попередньо переміщують вимірювальний растр з постійною

швидкістю, перетворюють переміщення в оптичні сигнали, вимірюють амплітуди цих сигналів і отримують еталонні залежності амплітуд сигналів від величини лінійного переміщення растру, зберігають еталонні залежності в постійному пристрої запам'ятовування, після чого здійснюють перетворення переміщення вимірювального растру в оптичні сигнали, вимірюють амплітуди цих сигналів і здійснюють їх аналогово-цифрове перетворення, за результатами якого через блок обчислення знаходять величину лінійного переміщення з використанням вищеописаних еталонних залежностей.

Недоліками відомого способу є необхідність порівнювання з еталонними залежностями, що виключає можливість проведення безперервних вимірювань в процесі руху об'єкту.

Найбільш близький до запропонованого способу за сукупністю ознак є відомий спосіб і пристрій вимірювання малих переміщень, наприклад, [патент РФ G01C19/34, №93039866, Пристрій для вимірювання малих переміщень, опублікований 27.02.1996], суть якого полягає в тому, що формують світловий потік у вигляді пучка променів, направляють його та розділяють на два рівних пучка, приймають інформацію від об'єкту, що переміщується, у вигляді світлових пучків, аналізують її засобами ЕОМ і внаслідок цього визначають величину переміщення об'єкта.

(13) U
(11) 31536
(19) UA

Недоліками цього способу неможливість проводити накопичення даних про переміщення об'єкту в процесі його руху, чутливість до вібрацій.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалити спосіб контролю величини лінійних переміщень направляючих шляхом забезпечення можливості проводити безперервні вимірювання величини лінійного переміщення безпосередньо в процесі руху, а також визначати параметри мертвого ходу та гістерезису.

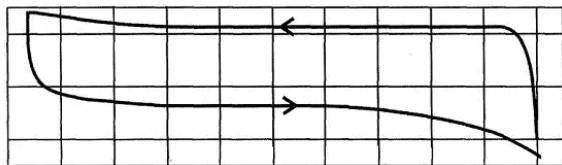
Поставлена задача вирішується тим, що для одержання значень лінійних мікропереміщень прецизійних направляючих з п'єзоелектричним двигуном переміщення об'єкту здійснюють за допомогою п'єзоелектричного двигуна зв'язаного з об'єктом, що переміщується, візуальну інформацію про фактичне лінійне переміщення об'єкту перетворюють у відеозображення, попередньо збільшують і проводять обробку отриманих відеозображень та визначають величину лінійних переміщень об'єкту. Спосіб відрізняється тим, що додатково порівнюють визначені значення переміщень з даними датчика руху п'єзоелектричного двигуна лінійної направляючої та судять про величину мертвого ходу та гістерезису. Спосіб полягає в тому, що для визначення величини лінійних мікропереміщень прецизійних направляючих з п'єзоелектричним двигуном отримують відеозображення об'єкту безпосередньо в процесі його руху, додатково збільшують його і аналізують, одержують інформацію про його переміщення, порівнюють з даними датчика лінійного руху п'єзоелектричного двигуна лінійної направляючої, визначають значення величини переміщення, а також параметри гістерезису та мертвого ходу.

Для визначення величин лінійних мікропереміщень прецизійних направляючих з п'єзоелектричним двигуном проводять вимірювання величини фактичного переміщення об'єкту на отриманому відеозображенні.

Аналіз відеозображення об'єкту дає можливість отримати відомості про його лінійні розміри, а також спостерігати за його переміщенням і контролювати точність шляхом визначення параметрів гістерезису та мертвого ходу.

Мертвий хід - відсутність руху після зворотного напрямку.

Гістерезис - неспівпадання траєкторії переміщення робочого органу направляючої при прямому і зворотному напрямках ходу.



Фиг. 1

На Фиг.1 зображено петлі гістерезису, отримані направляючих з п'єзоелектричним двигуном за допомогою запропонованого способу.

Як видно з аналізу петель гістерезису, їх ширина для всіх направляючих майже однакова, а кут гістерезису відрізняється. При цьому петля гістерезису може мати прямокутну форму (Фиг.1), або наближатись до паралелограма (Фиг.2).

Прямокутна форма петлі гістерезису - це найбільш небажаний випадок у направляючої, тому що кут дорівнює майже 90°. Реалізація такої ситуації призводить до значного, майже перпендикулярного зміщення робочого органу при зміні напрямку руху.

Випадок коли петля гістерезису (Фиг.2) наближається до паралелограма не є критичним, і чим менше гострий кут паралелограма, тим точніше положення робочого органу направляючої, тобто направляюча майже не має перпендикулярного зміщення.

Наприклад, для направляючої, петля гістерезису якої наближається до прямокутної форми (Фиг.1), при переміщенні на відстань 190мм перпендикулярне зміщення робочого інструменту дорівнює порядку 9мм. Для направляючої, петля гістерезису якої має форму паралелограма (Фиг.2), при переміщенні на таку ж відстань перпендикулярне зміщення робочого інструменту складає 1,5мм. При цьому, чим менший гострий кут паралелограма тим менша величина зміщення робочого інструменту.

Таким чином, спосіб, що заявляється, дозволяє визначити величину лінійних переміщень направляючих, а також оцінити їх точність шляхом визначення параметрів мертвого ходу та гістерезису, що можна вважати достатнім для практичного використання.

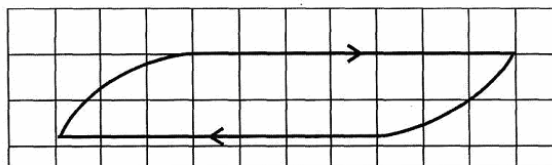
Джерела інформації:

Аналоги

1. G01B 7/00, патент України на винахід №62011. Спосіб вимірювання малих переміщень з довільною швидкістю руху, опублікований 15.12.2003р.

2. G01B11/00, патент РФ №2219491. Спосіб вимірювання та вимірювач лінійних переміщень, опублікований 20.12.2003р.

3. Прототип - патент РФ №93039866, G01C19/34, Пристрій для вимірювання малих переміщень, опублікований 27.02.1996.



Фиг. 2

