(19) RU (11) 2 199 257 (13) C2

(51) МПК[7] A 47 B 17/06, G 01 B 5/24

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2001110684/12, 18.04.2001

(24) Дата начала действия патента: 18.04.2001

(46) Дата публикации: 27.02.2003

(56) Ссылки: RU 2160556 C1, 20.12.2000. RU 2002446 C1, 15.11.1993. US 4872267 A, 10.10.1989. US 1792993 A, 17.02.1931. WO 82/00218 A1, 21.01.1982. GB 2214647 A, 06.09.1989.

(98) Адрес для переписки:
355003, г.Ставрополь, ул. М. Морозова, 94, кв.15, И.А.Селиванову

(71) Заявитель:
Селиванов Иван Алексеевич

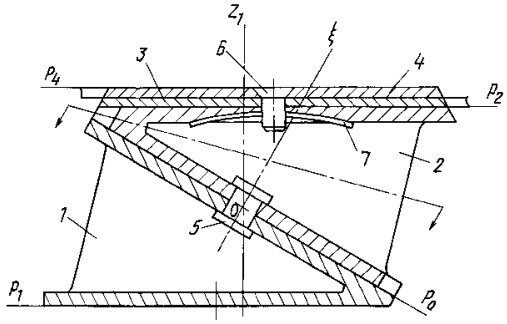
(72) Изобретатель: Селиванов И.А.

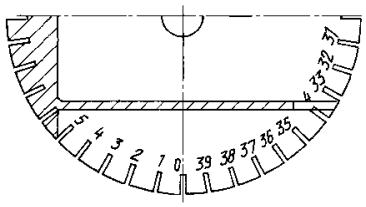
(73) Патентообладатель:
Селиванов Иван Алексеевич

(54) СТОЛ С ИЗМЕНЯЕМЫМ НАКЛОНОМ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ТОЧНОЙ УСТАНОВКИ УГЛОВ

(57)

Изобретение относится к машиностроению и приборостроению. В изобретении использовано свойство кинематической пары поворотных клиньев изменять угол между плоскостями по гармоническому закону. Изобретение обеспечивает простоту конструкции, повышение точности изменения угла наклона и удобства в использовании. Стол и устройство образованы из двух пар поворотных клиньев, соединенных между собой посредством двух осей и пружины. Первую пару клиньев с углами $\pi/6$ используют для предварительной дискретной установки заданного угла в диапазоне от -60 до 60°, а посредством второй пары клиньев с углами $5 \cdot 10^{-4}$ осуществляют коррекцию устанавливаемого угла с точностью 0,1" путем относительного поворота клиньев на расчетный угол и переносного доворота пары для алгебраического сложения двухгранных углов обеих пар клиньев. 2 с.п. ф-лы, 1 ил.





RU 2199257 C2

RU 2199257 C2

(19) RU (11) 2 199 257 (13) C2

(51) Int. Cl.7 A 47 B 17/06, G 01 B 5/24

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 2001110684/12, 18.04.2001

(24) Effective date for property rights: 18.04.2001

(46) Date of publication: 27.02.2003

(98) Mail address:
355003, g.Stavropol', ul. M. Morozova, 94, kv.15, I.A.Selivanovu

(71) Applicant:
Selivanov Ivan Alekseevich

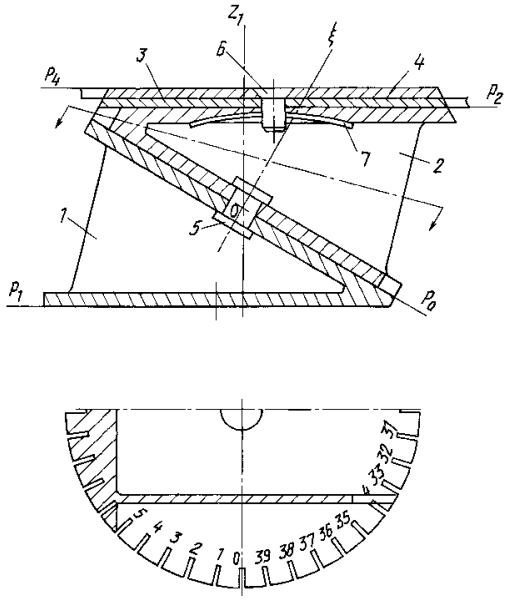
(72) Inventor: Selivanov I.A.

(73) Proprietor:
Selivanov Ivan Alekseevich

(54) TABLE WITH VARIABLE INCLINATION ANGLE AND APPARATUS FOR PRECISE SETTING OF ANGLES

(57) Abstract:

FIELD: mechanical engineering and instrument making. SUBSTANCE: table and apparatus are designed on the basis of property of kinematic pair of rotary wedges to change angle between planes in accordance with harmonic law and are composed of two pairs of rotary wedges connected to one another through two pins and spring. First pair of wedges having angles of $\pi/6$ is used for preliminary discrete setting of predetermined angle within the range of from -60 deg to 60 deg. Second pair of wedges having angles of $5 \cdot 10^{-4}$ is used for correcting set angle with an accuracy of 0,1″ by rotating wedges one relative to another through designed angle and by providing additional transfer rotation of pair of wedges for effecting algebraic addition of double-faced angles of both pairs of wedges. EFFECT: simplified construction, increased precision in changing inclination angle and convenient use. 3 cl, 1 dwg



RU 2199257 C2

RU 2199257 C2

Изобретение относится к машино- и приборостроению и предназначено для обеспечения использования системы поворотных клиньев в качестве многофункционального регулировочно-измерительного устройства высокой точности.

Известен стол с изменяемым наклоном и устройство для точной установки углов по патенту RU 2160556, кл. A 47 B 17/06, 2000, в которых стол составлен из пар поворотных клиньев, первая пара используется для предварительной дискретной установки угла наклона стола, а посредством второй пары осуществляется коррекция устанавливаемого угла, устройство для точной установки углов между плоскостями образовано из пар поворотных клиньев, из которых первая пара используется для предварительной дискретной установки заданного угла, а посредством второй пары осуществляют коррекцию устанавливаемого угла. Недостатком указанных стола и устройства является небольшой диапазон изменения угла наклона от 90 до 120° и невысокая точность установки углов.

Задачей изобретения является расширение диапазона изменения угла наклона и повышение точности его установки.

Указанный технический результат достигается за счет того, что стол с изменяемым наклоном, составленный из пар поворотных клиньев, из которых первая пара используется для предварительной дискретной установки угла наклона стола, а посредством второй пары осуществляется коррекция устанавливаемого угла, составлен из двух пар поворотных клиньев, причем первая пара с углами $\frac{\pi}{6}$ используется для установки угла наклона стола в диапазоне от -60 до 60°, а посредством второй пары клиньев с углами $5\bullet10^{-4}$ при зафиксированной первой паре осуществляют коррекцию с точностью 0,1" путем относительного поворота клиньев на расчетный угол и переносного доворота пары для алгебраического сложения двухгранных углов обеих пар клиньев.

Указанный технический результат достигается за счет того, что устройство для точной установки углов между плоскостями, образованное из пар поворотных клиньев, из которых первая пара используется для предварительной дискретной установки заданного угла, а посредством второй пары осуществляют коррекцию устанавливаемого угла, образовано из двух пар поворотных клиньев, причем первую пару клиньев с углами $\frac{\pi}{6}$ используют для установки заданного угла в диапазоне от -60 до 60°, а посредством второй пары клиньев с углами $5\bullet10^{-4}$ при зафиксированной первой паре осуществляют коррекцию угла с точностью 0,1" путем относительного поворота клиньев на расчетный угол и переносного доворота пары для алгебраического сложения двухгранных углов обеих пар клиньев. Изобретение основано на свойстве кинематической пары поворотных клиньев изменять угол между опорными плоскостями по гармоническому закону

$$\sin\frac{\gamma}{2} = \sin\alpha\bullet\sin\frac{\phi}{2}\ (-\pi\le\phi\le\pi)$$

$$\vartheta = 2\beta\sin\frac{\varphi}{2}\ (-\pi\le\varphi\le\pi),$$

где $\alpha = \frac{\pi}{6}(30^\circ)$ - угол клиньев 1 и 2;

$\beta = 5\bullet10^{-4}$ - угол клиньев 3 и 4;

ϕ,φ - углы относительного поворота клиньев;

γ,ϑ - углы между опорными плоскостями пар клиньев;

θ - угол наклона стола: $\theta = \gamma+\vartheta$.

На чертеже представлено устройство (стол), продольный разрез и вид сверху.

Устройство (стол) состоит из двух пар клиньев 1,2 и 3,4, подвижно соединенных между собой посредством осей 5,6 и пружины 7. Клинья 1 и 2 с углами по 30° фиксируются относительно друг друга посредством пластины и радиальных прорезей по окружностям смежных поясов, выполненных в количестве 39 в клине 1 и 40 - в клине 2 (последние пронумерованы от 0 до 39).

По окружности клина 3 выполнена шкала угла φ от 0 до π по часовой стрелке и от 0 до $-\pi$ в обратном направлении. Такая же шкала для угла ϕ выполнена по верхнему поясу клина 2.

Заданный угол θ между плоскостями P_1 и P_4 получают путем алгебраического сложения двухгранных углов γ и ϑ (при совмещении биссекторных плоскостей углов $\pi-\phi$ и $\pi-\varphi$).

Расчетные углы ϕ и φ определяются из условий минимума разности $\theta-\gamma$ и равенства $\theta-\gamma = \vartheta$, $\varphi = 2\arcsin\frac{\theta-\gamma}{2\beta}$.

Угол ϕ определяют по числу шагов N относительно поворота клиньев 1 и 2, отсчитываемых от нулевой отметки на клине 1 в следующем порядке:

N=39a+в,

где - $20\le a\le20$ - число циклов фиксации;

$-39<в<39$ - число шагов, меньших одного цикла.

а= к' (при $\phi>0$), а=к'-40 (при $\phi<0$), где к' - номер прорези, последней прошедшей начальную отметку на клине 1.

в= а-к'*, где к'* - номер прорези с пластиной, прошедшей начальную отметку.

в= а-к*+40, где к* - номер прорези с пластиной, не дошедшей до начальной отметки.

Установку заданного угла θ производят в следующем порядке.

1. В составленной таблице γ (N) находят величину γ, ближайшую к заданной θ, и соответствующее число N, на которое и устанавливают пару поворотных клиньев 1 и 2.

2. По величине отклонения $\vartheta = \theta-\gamma$ вычисляют угол φ по формуле

$$\varphi = 2\arcsin\frac{\theta-\gamma}{2\beta}$$

и соответственно устанавливают пару клиньев 3 и 4.

3. По шкалам на клиньях 2 и 3 совмещают биссекторные плоскости углов $\pi-\phi$ и $\pi-\varphi$ путем относительного поворота двух пар клиньев, чтобы получить алгебраическую сумму двухгранных

RU 2199257 C2

RU 2199257 C2

углов: $\theta = \gamma + \vartheta$

Есть возможность дать количественную оценку точности выполненной операции по установке заданного угла θ. Ошибка при этом обусловлена погрешностью при отсчете угла φ и в процессе сложения двухгранных углов γ и ϑ (т. е. при установке их относительного положения, определяемого углом: ψ=0 или $\psi = \pi$).

Величина суммарной ошибки равна

$$\Delta\theta = \frac{\partial\theta}{\partial\varphi}\Delta\varphi + \frac{\partial\theta}{\partial\psi}\Delta\psi,$$

а ее составляющие (при $\varphi = 0, \triangle\varphi = 10^{-3}, \triangle\varphi = 10^{-3}, \theta(\psi) = \gamma - \vartheta\cos\psi$) будут:

$$\Delta\theta(\varphi) = \beta\cos\frac{\varphi}{2}\Delta\varphi,$$

$$\Delta\theta(\psi) = -\frac{1}{2}\vartheta(\Delta\psi)^2 = 5\cdot10^{-10}.$$

Максимальная величина ошибки при установке заданного угла: $\triangle\theta_{max/} = \beta\cdot\triangle\varphi = 5\cdot10^{-7}(0{,}1'')$.с

Формула изобретения:

1. Стол с изменяемым наклоном, составленный из пар поворотных клиньев, из которых первая пара используется для предварительной дискретной установки угла наклона стола, а посредством второй пары осуществляется коррекция устанавливаемого угла, отличающийся тем, что он составлен из двух пар поворотных клиньев, причем первая пара с углами $\frac{\pi}{6}$ используется для установки угла наклона стола в диапазоне от -60 до 60 °, а посредством второй пары клиньев с углами $5\cdot10^{-4}$ при зафиксированной первой паре осуществляют коррекцию с точностью 0,1" путем относительного поворота клиньев на расчетный угол и переносного доворота пары для алгебраического сложения двухгранных углов обеих пар клиньев.

2. Устройство для точной установки углов между плоскостями, образованное из пар поворотных клиньев, из которых первая пара используется для предварительной дискретной установки заданного угла, а посредством второй пары осуществляют коррекцию устанавливаемого угла, отличающееся тем, что оно образовано из двух пар поворотных клиньев, причем первую пару клиньев с углами $\frac{\pi}{6}$ используют для установки заданного угла в диапазоне от -60 до 60°, а посредством второй пары клиньев с углами $5\cdot10^{-4}$ при зафиксированной первой паре осуществляют коррекцию угла с точностью 0,1" путем относительного поворота клиньев на расчетный угол и переносного доворота пары для алгебраического сложения двухгранных углов обеих пар клиньев.

RU 2199257 C2

RU 2199257 C2