



УКРАЇНА

(19) UA (11) 3998 (13) U

(51) 7 B23Q37/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СИЛОВИЙ СТІЛ

1

2

(21) 20040503414

(22) 06.05.2004

(24) 15.12.2004

(46) 15.12.2004, Бюл. № 12, 2004 р.

(72) Крижанівський Володимир Андрійович, Пестунов Володимир Михайлович, Гречка Андрій Іванович, Ерьоміна Ірина Миколаївна

(73) Кіровоградський національний технічний університет

(57) 1. Силовий стіл, що містить корпус і платформу з механізмом її подачі по двох координатах, який **відрізняється** тим, що платформа кріпиться до гільзи, ексцентрично розташованій в напрямних на диску, зв'язаному через зубчату і черв'ячну пе-

редачі з приводом обертання, і, в свою чергу, ексцентрично розташованому на напрямних в іншому диску, що обертається на напрямних корпуса і з'єднаний через черв'ячну передачу з приводом обертання, а сама гільза має зубчате колесо, що через сателіт зв'язане з іншим зубчатим колесом, нерухомо закріпленим на корпусі співвісно з диском, що обертається на напрямних корпуса.

2. Силовий стіл за п. 1, який **відрізняється** тим, що платформа має додатковий привід подачі в напрямку, перпендикулярному до площини переміщення дисків, виконаний у вигляді поршня, що переміщується в гідроциліндрі.

Силовий стіл відноситься до верстатобудування і, зокрема, до агрегатних верстатів та автоматичних ліній.

Відомий силовий стіл, що містить корпус і платформу з механізмом її подачі по двом координатам. [1]

Відомий силовий стіл має недостатню жорсткість і велику вагу.

В основу корисної поставлена задача підвищення жорсткості, зниження ваги і спрощення конструкції.

Поставлена задача вирішується тим, що платформа кріпиться до гільзи, ексцентрично розташованій в напрямних на диску, зв'язаному через зубчату і черв'ячну передачі з приводом обертання, і, в свою чергу, ексцентрично розташованому на напрямних в іншому диску, що обертається на напрямних корпуса і з'єднаний через черв'ячну передачу з приводом обертання. Крім того, за іншим варіантом, що забезпечує розширені технологічні можливості, платформа має додатковий привід подачі в напрямку, перпендикулярному до площини переміщення дисків.

На фіг. 1 приведений загальний вигляд силового столу, на фіг. 2 показано варіант з приводом подачі в напрямку, перпендикулярному до площини переміщення дисків, на фіг. 3 зображено розрахункову схему приводу подачі силового столу.

Силовий стіл складається з корпусу 1, в якому на напрямних обертається диск 2. На диску 2 ексцентрично розташований диск 3. В свою чергу в диску 3 ексцентрично розташована гільза 4, на якій жорстко закріплена платформа 5, а з протилежного торця - зубчате колесо 6. Співвісно з зубчатим колесом 6 на корпусі закріплено зубчате колесо 7, причому початкові кола цих коліс рівні. В зчеплення з даними колесами входить зубчате колесо 8, що вільно обертається на осі 9, жорстко закріпленій на диску 3 по осі обертання останнього. До диску 3 прикріплена гільза 10 з жорстко закріпленим зубчатим колесом 11, що складає передачу внутрішнього зчеплення з колесом 12 жорстко закріпленому на гільзі 13. Осі обертання зубчатого колеса 11 і диску 3 співпадають. Гільза 13 на напрямних обертається в гільзі 14, нерухомо з'єднаній з диском 2. На гільзі 14 розташоване черв'ячне колесо 15, що входить в зчеплення з черв'яком 16, обертання на який передається від двигуна 17. Аналогічно на гільзі 13 зі сторони протилежній колесу 12 кріпиться зубчате колесо 18, що входить в зчеплення з черв'яком 19, обертання на який передається від двигуна 20. Осі обертання черв'ячних коліс 15 і 18 та диску 2 співпадають.

За іншим варіантом, платформа 5 має додатковий привід подачі в напрямку, перпендикулярному до площини переміщення дисків, наприклад,

(13) U
(11) 3998
(19) UA

гідролінійний. Гідролінійний привід платформи 5 складається з прикріпленого до неї штоку 21, до якого нерухомо прикріплені поршень 22 та зубчате колесо 6 (див. фіг. 2). Поршень 22 переміщується в гідропідциліндрі 23, нерухомо закріпленого на диску 3. Довжина зубчатого колеса 8 забезпечує постійне зчеплення з зубчатыми колесами 6 і 7 при переміщенні штоку 21. Двигуни 17, 20 та гідроциліндр 23 управляються від системи ЧПУ.

Принцип роботи механізму подачі силового вузла полягає у тому, що лінійні координатні переміщення у площині обертання дисків 2 і 3 отримуються внаслідок узгоджених взаємних поворотів диску з ексцентрично розташованим диском 3 та диску 3 з ексцентрично розташованою гільзою 4 чи штоком 21. При необхідності виконання руху гільзи 4 чи штоку 21 з закріпленою на них платформою 5 по прямому відрізку система управління визначає кут повороту диску 2 відносно корпусу 1 та диску 3 відносно диску 2. Диск 3 зв'язаний з корпусом 1 через гільзу 10, зубчате зачеплення 11-12 та черв'ячну передачу 18-19 і двигун 20. Внаслідок переключення зубчатого колеса 11 по зубчатому колесу 12 диск 3 отримує додатковий поворот. Система управління визначає величину додаткового повороту і корегує величину кута повороту диску 3. Таким чином, взаємно пов'язані повороти дисків 2 і 3 перетворюються у рух гільзи 4 чи штоку 21 по прямому відрізку у площині, перпендикулярній до осі останніх.

Для забезпечення паралельності напрямку орієнтації платформи 5 при її послідовних положеннях слугує планетарний механізм 6-8 з обов'язковою умовою рівності початкових кіл зубчатих коліс 6 і 7 і розташуванням сателітного колеса 8 співвісно з диском 3. Переміщення осі гільзи 4 супроводжує переключення зубчатого колеса 6 по зубчатому колесу 8 на кут, рівний переключенню зубчатого колеса 8 по нерухомо закріпленому на корпусі 1 зубчатому колесу 7, але в протилежному напрямку. Таким чином, забезпечується паралельність напрямку орієнтації платформи 5 в її послідовних положеннях.

Гідролінійний механізм подачі, що включає в себе шток 21 з нерухомо закріпленим поршнем 22, що рухаються в гідроциліндрі 23, закріпленому на диску 3, слугує для забезпечення подачі платформи 5 у напрямку, перпендикулярному площині переміщення дисків 2 і 3.

Систему координат XO_1Y , в якій переміщується гільза 4 чи шток 21 прив'яжемо до точки O_1 перетину осі диску 2 з площиною переміщення гільзи 4 чи штоку 21 (див. фіг. 3). У довільному початковому положенні гільзи 4 чи штоку 21, позначеного точкою O_3 з координатами x, y , вісь диску 3 займе положення, позначене точкою O_2 . Система управ-

ління за координатами точки O_3 розраховує кут β між відрізками O_1O_2 і O_2O_3 та кут δ між відрізком O_1O_2 і віссю O_1Y :

$$\beta = \arccos \frac{L_1^2 + L_2^2 - x^2 - y^2}{2L_1L_2},$$

$$\delta = \arctg \frac{x}{y} - \arcsin \sqrt{\frac{4L_1^2L_2^2 - (L_1^2 + L_2^2 - x^2 - y^2)^2}{4L_1^2(x^2 + y^2)}},$$

де L_1 - довжина відрізка O_1O_2 ,

L_2 - довжина відрізка O_2O_3 ,

x, y - поточні координати точки O_3 .

При переміщенні гільзи 4 чи штоку 21 у наступну точку системою управління визначаються координати цієї точки у системі координат XO_1Y і за цими координатами розраховуються кути β' і δ' для цього положення точки і різниця між кутами β' і β та δ' і δ :

$$\Delta\beta = \beta' - \beta,$$

$$\Delta\delta = \delta' - \delta$$

Диск 2 необхідно повернути на кут $\Delta\delta$. При цьому диск 3 внаслідок зчеплення зубчатих коліс 11 і 12 повернеться на кут γ :

$$\gamma = \Delta\delta \cdot \frac{R_1}{R_2},$$

де R_1 і R_2 - радіуси початкових кіл зубчатих коліс 12 і 11 відповідно. Таким чином, диск 3 необхідно повернути на кут $\Delta\beta'$:

$$\Delta\beta' = \Delta\beta - \gamma.$$

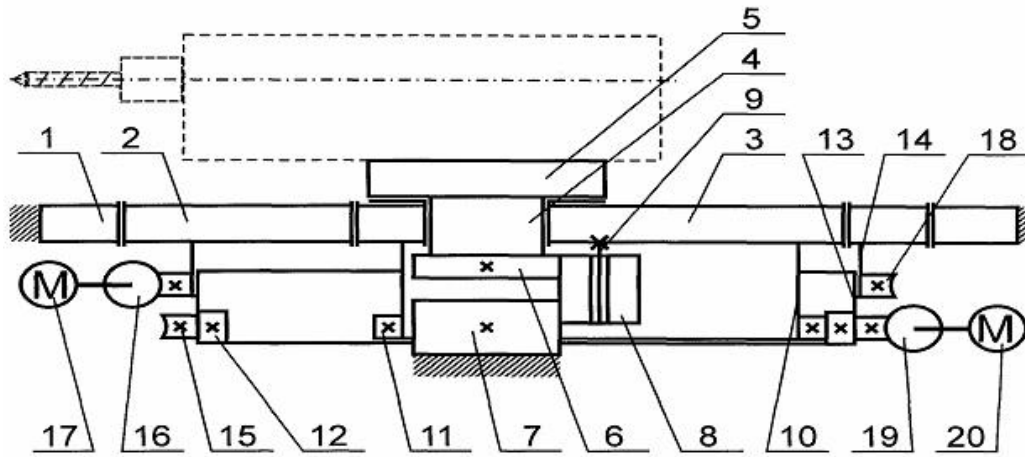
Поворот дисків 2 і 3 відбувається одночасно, пропорційно до величини кутів $\Delta\beta'$ і $\Delta\delta$. При умові $L_1 = L_2$ площа можливого знаходження гільзи 4 чи штоку 21, так як стає доступною зона поблизу осі диску 2.

Якщо осі гільзи 4 чи штоку 21 та диску 2 будуть суміщеними, то рух гільзи 4 чи штоку 21 вздовж відрізка O_1O_2 унеможливиться. В такому випадку системі управління необхідно повернути диск 2 на прямиий кут, після чого можна розпочинати рух гільзи 4 чи штоку 21 в необхідному напрямку.

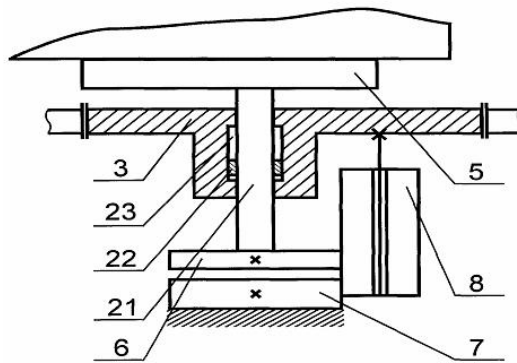
Економічна ефективність силового столу забезпечується за рахунок розширення його технологічних можливостей, зниження ваги і підвищення швидкодійності, а значить і продуктивності.

Література:

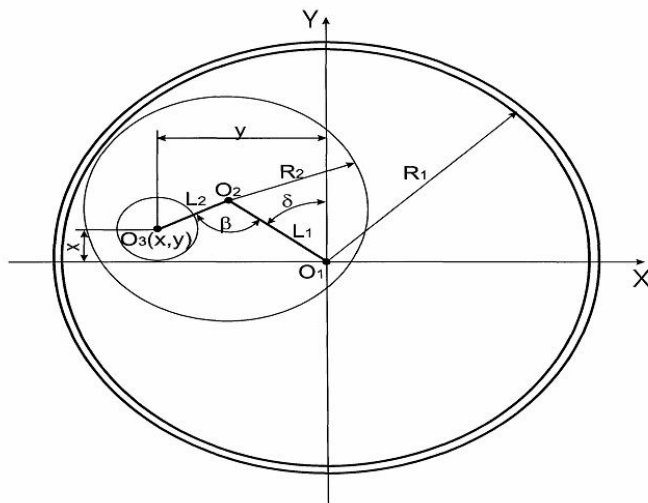
1. Силовой стол: А.с. 891227 СССР МКИ В23В 25/06 / В.М. Пестунов, В.А. Крыжановский (СССР) - Оубл. в Б.И., 1981, №47.- 3с.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3