



УКРАЇНА

(19) UA (11) 54509 (13) C2

(51) 7 B23Q37/00, 5/013, 5/22

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СИЛОВА ГОЛОВКА

1

2

(21) 99116278

(22) 18 11 1999

(24) 17 03 2003

(46) 17 03 2003, Бюл №3, 2003 р

(72) Пестунов Володимир Михайлович, Гречка
Андрій Іванович(73) Кіровоградський державний технічний
університет

(56) SU 1742035 A1 23 06 1992

RU 2120357 C1 20 10 1998

RU 0001655 U1 16 02 1996

US 4769885 13 09 1988

US 4354798 19 10 1982

US 4569115 11 02 1986

US 4909682 20 03 1990

WO 93639274 12 12 1996

(57) 1 Силова головка, що містить корпус з вста-

новленими у ньому на підшипниках шпинделем та механізмом поперечної подачі, що зв'язані з приводом, яка відрізняється тим, що механізм поперечної подачі містить циліндр, який через кругові напрямні з'єднано з переднім і заднім дисками, які зв'язані з приводом синхронного обертання і в яких циліндр розташований на кругових напрямних ексцентрично, причому в циліндрі також ексцентрично розташований шпindel, крім того циліндр через зубчасту і черв'ячну передачі з'єднаний з власним приводом обертання

2 Силова головка по п 1, яка відрізняється тим, що шпindel розташований у пінолі, яка встановлена на повздовжніх напрямних в циліндрі і зв'язана з приводом повздовжньої подачі, причому в циліндрі піноль розташована ексцентрично

Силова головка відноситься до верстатобудування і, зокрема, до агрегатних верстатів і автоматичних ліній

Відома силова головка, що містить корпус з встановленими у ньому на підшипниках шпинделем та механізмом поперечної подачі, що зв'язані з приводом

Відома силова головка має обмежені технологічні можливості, так як не дозволяє виконувати двокоординатну обробку в поперечному відносно осі шпинделя напрямку

В основу винаходу поставлена задача розширення технологічних можливостей, зниження ваги і спрощення конструкції

Поставлена задача вирішується тим, що шпindel в циліндрі розташований ексцентрично, а сам циліндр через кругові напрямні з'єднано з переднім і заднім дисками, котрі зв'язані з приводом синхронного обертання і в котрих циліндр розташований на кругових напрямних також ексцентрично, крім того циліндр через зубчасту і черв'ячну передачі з'єднаний з приводом обертання Крім цього пінольний варіант виконання силової головки, який забезпечує зниження ваги і покращення динамічної характеристики силової головки, містить шпindel, який розташований у пінолі, котра

встановлена на повздовжніх напрямних в циліндрі і зв'язана з приводом повздовжньої подачі, причому в циліндрі піноль розташована ексцентрично

Схема силової головки приведена на кресленнях На фіг 1 – загальний вигляд силової головки На фіг 2 – пінольний варіант силової головки На фіг 3 – розрахункова схема приводу подачі силової головки

Силова головка складається з корпусу 1 (див Фіг 1), в якому на напрямних обертаються задній 2 та передній 3 диски У цих дисках на напрямних ексцентрично розташований циліндр 4 У безпінольному варіанті шпindel 3 розташовується ексцентрично на підшипниках у торцевих дисках циліндра 4 Обертається шпindel 5 від електродвигуна 6 Задній 2 та передній

3 диски жорстко з'єднані з черв'ячними колесами 7 і 8 відповідно Черв'ячні колеса 7 і 8 зчеплюються з черв'яками 9 і 10 відповідно Обертаються черв'яки 9 і 10 від електродвигунів 11 і 12 відповідно На підшипниках черв'ячних колес 7 і 8 розташована гльза 13 з жорстко закріпленим черв'ячним колесом 14, що Пкс центПрп з черв'яком 15 Обертається черв'як 15 від електродвигуна 16 До внутрішньої поверхні гльзи 13 жорстко кріпиться зубчасте колесо 17, що входить в зчеплення з

(13) C2

(11) 54509

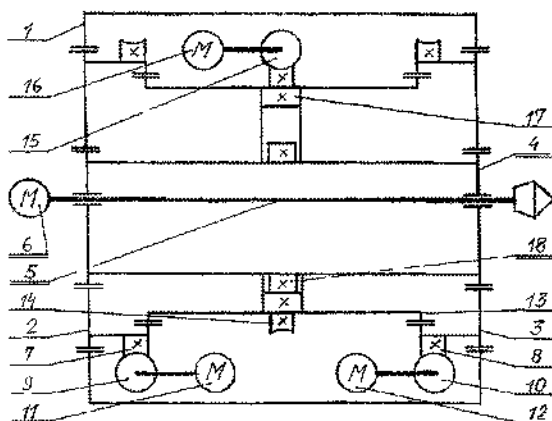
(19) UA

зубчатим колесом 18, жорстко закріпленому на циліндрі 4, причому ця передача внутрішнього зчеплення у пінольному варіанті (див Фіг 2) шпindel 5 розташовано на підшипниках у пінолі 19. Піноль 19 розташовується ексцентрично на напрямних у Пкс цент дисках циліндра 4. Повздовжнє переміщення піноль 19 отримує від гвинтової передачі 20, гвинт якої отримує обертання від електродвигуна 21. Всі двигуни управляються від системи ЧПУ.

Принцип роботи механізму подачі силової головки полягає у тому, що лінійні координатні переміщення у двох Пкс цент перпендикулярних до осі шпindelа напрямках отримуються внаслідок узгоджених взаємних поворотів циліндра 4 з Пкс центрично розташованим шпindelем 5 та заднього 2 і переднього 3 дисків з ексцентрично розташованим циліндром 4. При необхідності виконання руху шпindelа по прямому відрізку система управління визначає кут повороту заднього 2 і переднього 3 дисків відносно корпусу 1 та кут повороту циліндра 4 відносно цих дисків. Циліндр 4 через зубчаті колеса 17 і 18, пльзу 13, черв'ячне колесо 14, черв'як 15 і двигун 16 зв'язаний з корпусом 1. Внаслідок перекочування зубчатого колеса 18 по зубчатому колесу 17 циліндр 4 отримує додатковий поворот. Система управління визначає величину цього додаткового повороту і коригує величину кута повороту циліндра 4. Таким чином, взаємопов'язані повороти циліндра 4 та заднього 2 і переднього 3 дисків перетворюються у рух шпindelа 5 по прямому відрізку у площині, перпендикулярній до його осі.

Систему координат XO_1Y , у якій переміщується шпindel 5, прив'яжемо до точки O_1 перетину осі заднього 2 і переднього 3 дисків з площиною поперечних переміщень шпindelа (див Фіг 3). У довільному початковому положенні осі шпindelа, позначеного точкою O_3 з координатами (x, y) , вісь циліндра 4 займе положення, позначене точкою O_2 . Система управління 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 .

$$\beta = \arccos \frac{L_1^2 + L_2^2 - x^2 - y^2}{2L_1L_2} \quad (1)$$



Фіг.1

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

де L_1 – довжина відрізка O_1O_2 ,

L_2 – довжина відрізка O_2O_3 ,

x, y – поточні координати точки O_3 .

При переміщенні осі шпindelа у наступну точку системою управління визначаються координати цієї точки у системі координат XO_1Y і за цими координатами по формулам (1) і (2) розраховуються кути β' і δ' для цього положення точки і різниця між кутами β' і β та δ' і δ .

$$\Delta\beta = \beta' - \beta, \quad (3)$$

$$\Delta\delta = \delta' - \delta, \quad (4)$$

Задній 2 та передній 3 диски необхідно повернути на кут $\Delta\delta$. При цьому циліндр 4 внаслідок зчеплення зубчатих коліс 17 і 18 повернеться на кут γ .

$$\gamma = \Delta\delta * \frac{R_1}{R_2} \quad (5)$$

де R_1 і R_2 – радіуси початкових кіл зубчатих коліс 17 і 18 відповідно. Таким чином, циліндр 4 необхідно повернути на кут $\Delta\beta'$.

$$\Delta\beta' = \Delta\beta - \gamma \quad (6)$$

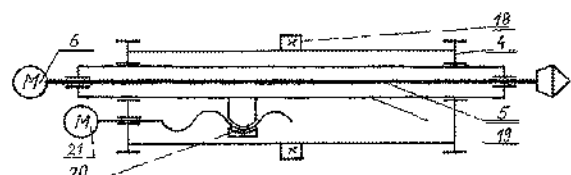
Поворот дисків 2 і 3 та циліндра 4 відбувається одночасно пропорційно до величини кутів $\Delta\beta'$ і $\Delta\delta$.

Якщо осі шпindelа 4 і дисків 2 і 3 будуть суміщеними, то рух шпindelа вздовж відрізка O_1O_2 унеможливиться. В такому випадку системі управління необхідно повернути диски 2 і 3 на прямиий кут, після чого можна розпочинати рух шпindelа в необхідному напрямку.

Економічна ефективність силової головки забезпечується за рахунок розширення її технологічних можливостей, зниження ваги і підвищення швидкодійності, а значить і продуктивності.

Література

1 Авторское свидетельство № 1742035 (СССР) Силовая головка В М Пестунов, Л К Кривонищежо, Л П Лук'яненко, Опубликовано в БИ 1992 №23



Фіг.2

