



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 142562

(13) U

(51) МПК

D05B 3/02 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2020 00350**

(22) Дата подання заявки: **21.01.2020**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **10.06.2020**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **10.06.2020, Бюл.№ 11**

(72) Винахідник(и):

**Орловський Броніслав Вікентійович
(UA),
Ткач Микола Олександрович (UA)**

(73) Власник(и):

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ,
вул. Немировича-Данченка, 2, м. Київ,
01011 (UA)**

(54) ШВЕЙНА ЗИГЗАГ-МАШИНА

(57) Реферат:

Швейна зигзаг-машина має корпус, у якому встановлений головний вал та механізм голководу з голкою, механізм функціональної групи вертикальних переміщень голки та механізм функціональної групи горизонтальних переміщень голки, який містить рамку, шатун, кінематично з'єднаний з однієї сторони з рамкою, засоби контролю положення голки, змонтовані на головному валу, та засоби зміни ширини зигзага. Механізм функціональної групи горизонтальних переміщень голки містить індивідуальний сервопривод з валом, закріплений на корпусі, мікроконтролер, коромисло, яке кінематично з'єднане з однієї сторони з другою стороною шатуна і утворює обертову кінематичну пару, а з другої сторони коромисло закріплене на валу індивідуального сервопривода з одної сторони, а з другої сторони вала індивідуального сервопривода закріплені засоби зміни ширини зигзага.

UA 142562 U

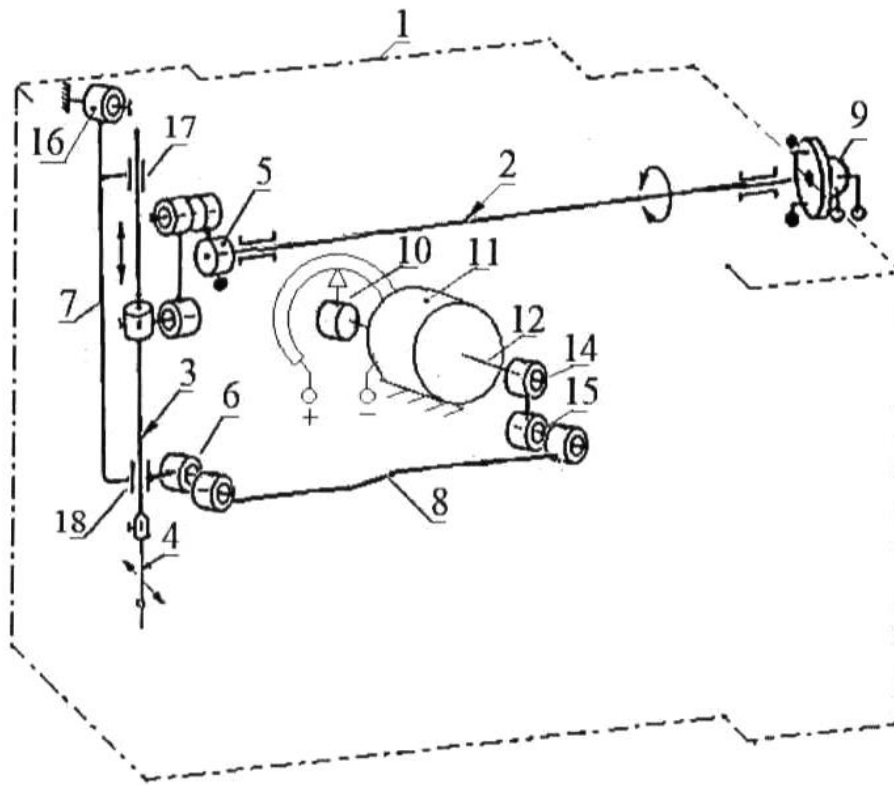


Fig. 2

Корисна модель належить до швейного машинобудування, зокрема до швейних зигзаг-машин.

Відома швейна зигзаг-машина [Орловський Б.В., Абрінова Н.С. Технологічне обладнання галузі (швейне виробництво). - К.: КНУТД. - 2013, - С. 140-143], що має корпус, у якому встановлений головний вал та механізм голки з механізмом функціональної групи вертикальних переміщень голки та з механізмом функціональної групи горизонтальних переміщень голки, який містить рамку, шатун, кінематично з'єднаний з однієї сторони з рамкою, та засоби зміни ширини зигзага, які містять кулісу, кінематично з'єднані з шатуном.

Однак механізм функціональної групи горизонтальних переміщень голки багатоланковий, містить складний у виготовленні трицентровий кулачок, який утворює з шатуном вищу кінематичну пару II класу з контактом по лінії, а значить зі значними контактними напруженнями та зносом. Окрім того трицентровий кулачок кінематично з'єднаний з головним валом за допомогою зубчасто-черв'ячного редуктора. Засоби зміни ширини зигзага кінематично з'єднані з трицентровим кулачком, містять кулісу і тому мають маса-інерційні параметри, які погіршують динаміку механізму функціональної групи горизонтальних переміщень голки.

Наявність кінематичної пари II класу та зубчасто-черв'ячного редуктора потребують для їх виготовлення застосування підвищених матеріальних та трудових затрат з використанням складного метало-оброблювального обладнання з числовим програмним керуванням (ЧПУ) та зуборізальних верстатів. Кінематична пара з трицентровим кулачком, засоби зміни ширини зигзага та зубці зубчасто-черв'ячного редуктора з часом зношуються, що призводить до порушення точності роботи механізмів, підвищеного шуму при роботі та зниження продуктивності та технологічності виготовлення відомої швейної зигзаг-машини.

Як найближчий аналог вибрана швейна зигзаг-машина [Патент на корисну модель № 90128, МПК D05B 3/00, 2014], що має корпус, у якому встановлений головний вал та механізм голководу з голкою, механізм функціональної групи вертикальних переміщень голки та механізм функціональної групи горизонтальних переміщень голки, який містить рамку, шатун, кінематично з'єднаний з однієї сторони з рамкою, засоби контролю положення голки, змонтовані на головному валу та засоби зміни ширини зигзага.

У відомій швейній зигзаг-машині наявність пневмопривода потребує для роботи машини окрім електричного джерела енергії ще і пневматичне джерело енергії з компресором, який має свій електропривод і який при роботі разом з пневмоприводом шатуна створюють підвищений шум та відбувається зниження продуктивності та технологічності виготовлення відомої швейної зигзаг-машини. Засоби зміни ширини зигзага містять кулісу, кінематично з'єднані з шатуном і тому мають маса-інерційні параметри, які погіршують динаміку механізму функціональної групи горизонтальних переміщень голки.

В основу корисної моделі поставлена задача створити таку швейну зигзаг-машину, в якій введенням нових елементів та їх зв'язків забезпечило би підвищення продуктивності та технологічності виготовлення швейної зигзаг-машини.

Поставлена задача вирішується тим, що у швейній зигзаг-машині, що має корпус, на якому встановлений головний вал та механізм голководу з голкою, механізм функціональної групи вертикальних переміщень голки та механізм функціональної групи горизонтальних переміщень голки, який містить рамку, шатун, кінематично з'єднаний з однієї сторони з рамкою, засоби контролю положення голки, змонтовані на головному валу та засоби зміни ширини зигзага, згідно з корисною моделлю, механізм функціональної групи горизонтальних переміщень голки містить індивідуальний сервопривод з валом, закріплений на корпусі, мікроконтролер, коромисло, яке кінематично з'єднане з однієї сторони з другою стороною шатуна і утворює обертову кінематичну пару, з другої сторони коромисло закріплене на валу індивідуального сервопривода з одної сторони, а з другої сторони вала індивідуального сервопривода закріплені засоби зміни ширини зигзага.

При цьому мікроконтролер з однієї сторони електрично зв'язаний з індивідуальним сервоприводом та засобами зміни ширини зигзага, а з другої сторони із засобами контролю положення голки.

Застосування індивідуального сервопривода механізму функціональної групи горизонтальних переміщень голки та мікроконтролера, який утворює зв'язки, та нового виконання зв'язків направлено на підвищення продуктивності та технологічності виготовлення швейної машини-напівавтомату і спрощення регулювання ширини зигзага.

Виконання електричного зв'язку мікроконтролера з індивідуальним сервоприводом та засобами зміни ширини зигзага дозволяє виконувати конструювання і виготовлення засобів контролю положення голки по вертикалі та по горизонталі для зигзаг-стібків зі стандартних

елементів і модулів мехатроніки, що забезпечує підвищення продуктивності та технологічності виготовлення швейної зигзаг-машини та покращення умов роботи оператора.

На фіг. 1 наведений вид спереду фрагменту конструкції швейної зигзаг-машини, на фіг. 2 - кінематична схема швейної зигзаг-машини, на фіг. 3 - електрична схема, на фіг. 4 - зигзаг строчка з фрагментом кода програми виконання зигзага шириною зигзага Z; на фіг. 5 - циклограма роботи.

Швейна зигзаг-машина містить корпус 1, у якому встановлений головний вал 2, механізм голководу 3 з голкою 4, механізм 5 функціональної групи вертикальних переміщень голки та механізм 6 функціональної групи горизонтальних переміщень голки, який містить рамку 7, шатун 8, кінематично з'єднаний з однієї сторони з рамкою 7, засоби 9 контролю положення голки, які змонтовані на головному валу 2 та засоби 10 зміни ширини зигзага. Механізм 6 функціональної групи горизонтальних переміщень голки містить індивідуальний сервопривод 11 з валом 12, закріплений на корпусі 1, мікроконтролер 13, коромисло 14, яке кінематично з'єднане з однієї сторони з другою стороною шатуна 8 і утворює обертову кінематичну пару 15, а з другої сторони коромисло закріплено на валу 12 індивідуального сервопривода 11 з однієї сторони, а з другої сторони на валу 12 індивідуального сервопривода 11 закріплені засоби 10 зміни ширини зигзага.

В швейній зигзаг-машині мікроконтролер 13 з одної сторони електрично зв'язаний з індивідуальним сервоприводом 11 та засобами 10 зміни ширини зигзага, а з другої сторони - із засобами 9 контролю положення голки.

Рамка 7 з'єднана з корпусом 1 шарніром 16, має верхню направляючу втулку 17 та нижню направляючу втулку 18 для зворотно-поступальних вертикальних переміщень голководу 3 з голкою 4.

Швейна зигзаг-машина працює наступним чином. До включення зигзаг-машини в мікроконтролер завантажується програма автоматичного виконання зигзага. Після вкладання текстильного матеріалу та включення зигзаг-машини в роботу утворюються зигзаг-стібки шириною Z. Для утворення зигзага потрібної запрограмованої ширини голка 4 виконує вертикальні переміщення за допомогою механізму 5 функціональної групи вертикальних переміщень голки, який кінематично з'єднаний з головним валом 2. При цьому голковід 3 з голкою 4 переміщується в направляючих втулках 17 та 18 рамки 7. При повороті головного вала на кут від 90 градусів до 270 градусів голка знаходиться в матеріалі і горизонтальні переміщення голки не відбуваються. Ці кути повороту головного вала відслідковують засоби 9 контролю положення голки, які змонтовані на головному валу. Засоби 9 контролю положення голки також підключені електричними дротами до аналогового піну A3 та відповідних пінів джерела постійного струму напругою 5 Вольт (5V) мікроконтролера 13 типу Arduino. Механізм 5 функціональної групи вертикальних переміщень голки працює постійно і при кожному обороті головного вала утворюється один стібок. Рапорт зигзага утворюється з двох стібків.

При повороті головного вала на кут від 0 до 90 градусів та на кут від 270 до 360 градусів голка знаходиться над матеріалом і відбуваються горизонтальні переміщення голки. При знаходженні голки над матеріалом автоматично вмикається в роботу механізм 6 функціональної групи горизонтальних переміщень голки.

Засоби 9 контролю положення голки вертикальних переміщень програмно вмикаються на куті повороту головного вала 90 градусів та повідомляють мікроконтролеру, що голка починає входити в матеріал і механізм 6 функціональної групи горизонтальних переміщень голки повинен бути відключений. Вимкнення засобів 9 контролю положення голки вертикальних переміщень відбувається при на куті повороту головного вала 270 градусів, коли голка виходить з матеріалу. В цей момент програмно вмикається в роботу механізм 6 функціональної групи горизонтальних переміщень голки. Голка переміщується над матеріалом на встановлену програмно ширину Z зигзага і при куті 90 градусів наступного повороту головного вала засоби 9 контролю положення голки вертикальних переміщень програмно знову вмикаються. Далі цикл утворення стібків зигзага повторюється.

При кутах повороту головного вала від 0 до 90 градусів та кутах від 270 до 360 градусів рамка 7 при виконанні першого стібка рапорту зигзага повертається на шарнірі 16 проти стрілки годинника на кут в залежності від запрограмованої величини ширини Z зигзага. При виконанні другого стібка рапорту зигзага рамка 7 повертається на шарнірі 16 за стрілкою годинника на такий же кут. При кутах повороту головного вала від 90 до 270 градусів поворот рамки не відбувається і горизонтальні переміщення голки 4, яка знаходиться в матеріалі, відсутні.

Засоби 10 зміни ширини зигзага працюють синхронно з механізмом 6 функціональної групи горизонтальних переміщень голки та з індивідуальним сервоприводом 11. Кут повороту вала 12 індивідуального сервопривода 11 та ширина Z зигзага пропорційно поєднані між собою.

Регулювання ширини Z зигзага відбувається за наступною програмою.

```
#include <Servo.h>
Servo zigzag;
float pos=0.0;
5 void setup()
{
  zigzag.attach (9);
}
void loop()
10 {
  for (pos=0; pos <= 30; pos += 1.0)
  {
    zigzag.write (pos);
    delay(10);
15 }
    for (pos=30; pos >= 0; pos -= 1.0)
    {
      zigzag.write (pos);
      delay(10);
20 }
  },
```

де прийняті наступні позначення кодів:

```
#include <Servo. h> - директива, яка вказує компілятору на необхідність підключити
бібліотеку сервопривода;
25 Servo zigzag - ім'я сервопривода, як програмному об'єкту-;
void setup ()- програмний блок підключення сервопривода до піну 9 мікроконтролера;
void loop () - програмний блок циклу виконання зигзага шириною Z=30;
for - оператор умови "якщо" для позиції (pos);
zigzag, write (pos) - команда запису (pos);
30 delay (10) - команда затримки часу 10 мс.
```

Всі електричні елементи та засоби, що підключені до мікроконтролера, програмно управляють механізмом 6 функціональної групи горизонтальних переміщень голки 4. Циклограма роботи пояснює фази та кути взаємодії програмно керованих електричних елементів та засобів швейної зигзаг-машини. Таким чином, корисна модель з новими зв'язками механізмів, елементів та модулів мехатроніки забезпечує підвищення продуктивності та технологічності виготовлення і використання швейної зигзаг-машини.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 40 1. Швейна зигзаг-машина, що має корпус, у якому встановлений головний вал та механізм голководу з голкою, механізм функціональної групи вертикальних переміщень голки та механізм функціональної групи горизонтальних переміщень голки, який містить рамку, шатун, кінематично з'єднаний з однієї сторони з рамкою, засоби контролю положення голки, змонтовані на головному валу, та засоби зміни ширини зигзага, яка **відрізняється** тим, що механізм функціональної групи горизонтальних переміщень голки містить індивідуальний сервопривод з валом, закріплений на корпусі, мікроконтролер, коромисло, яке кінематично з'єднане з однієї сторони з другою стороною шатуна і утворює обертову кінематичну пару, а з другої сторони коромисло закріплене на валу індивідуального сервопривода з однієї сторони, а з другої сторони вала індивідуального сервопривода закріплені засоби зміни ширини зигзага.
- 45 2. Швейна зигзаг-машина за п. 1, яка **відрізняється** тим, що мікроконтролер з однієї сторони електрично зв'язаний з індивідуальним сервоприводом та засобами зміни ширини зигзага, а з другої сторони - із засобами контролю положення голки.
- 50

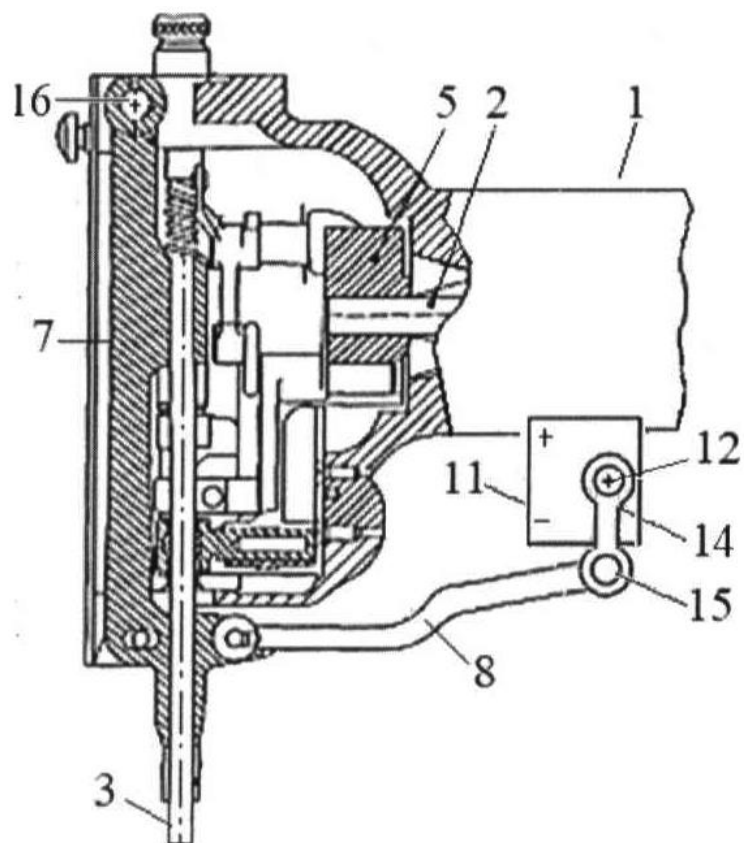


Fig. 1

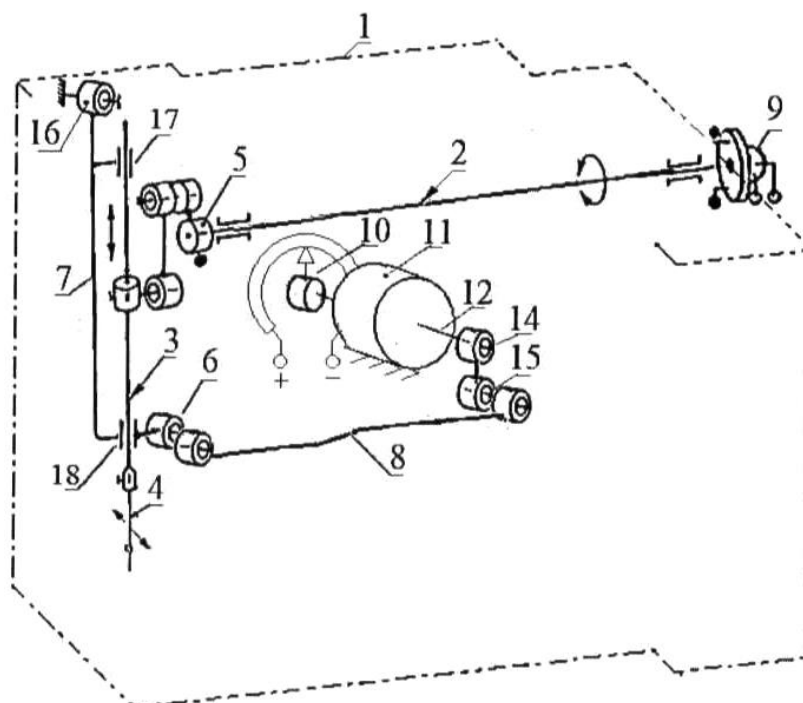
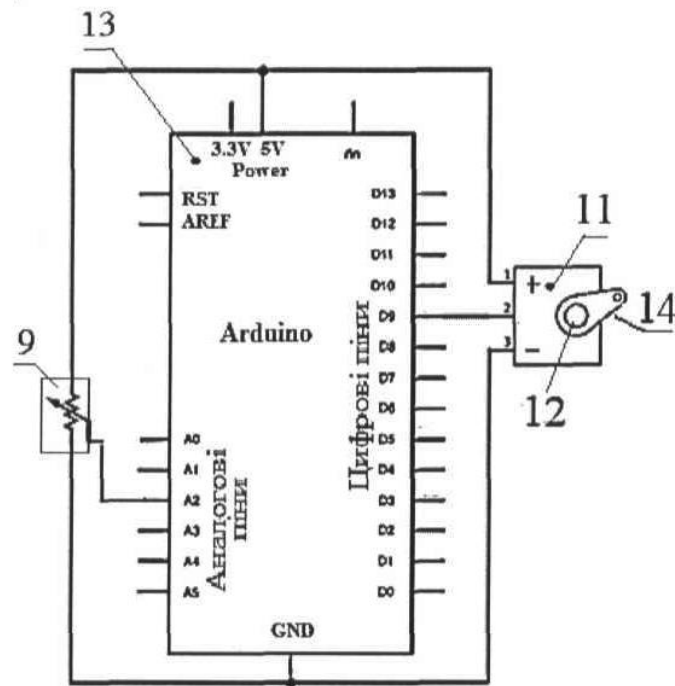


Fig. 2



Фиг. 3

```

void loop()
{
  for (pos = 0; pos <= 30; pos += 1.0)
  {
    zigzag.write(pos);
    delay(5);
  }
  for (pos = 30; pos >= 0; pos -= 1.0)
  {
    zigzag.write(pos);
    delay(5);
  }
}

```

The code defines a loop function that generates a zigzag waveform. It starts with a for loop where 'pos' increases from 0 to 30 in increments of 1.0. In each iteration, 'zigzag.write(pos)' is called, and a 5ms delay is introduced. After reaching 30, a second for loop where 'pos' decreases from 30 to 0 in increments of 1.0 is executed, again calling 'zigzag.write(pos)' and introducing a 5ms delay. To the right of the code, a diagram illustrates the resulting zigzag waveform. The vertical axis is labeled 'Z', and the horizontal axis represents time. Arrows indicate the direction of the waveform's movement, corresponding to the code's logic.

Фиг. 4

| | 0° | 90° | 180° | 270° | 360° | 90° | 180° | 270° | 360° |
|------------|-------------------------------|--------|----------|------|-------------------------------|-----|----------|------|------|
| Механізм 5 | | | | | | | | | |
| Механізм 6 | | | | | | | | | |
| Засоби 9 | включені | | вимкнені | | включені | | вимкнені | | |
| Засоби 10 | | вистій | | | вистій | | | | |
| Рамка 7 | | | | | | | | | |
| | 1ий стібок рапорту зигзагу | | | | 2ий стібок рапорту зигзагу | | | | |

Фіг. 5

Комп'ютерна верстка С. Чулій

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601