



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **143072** (13) **U**
(51) МПК (2020.01)
D05B 21/00

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

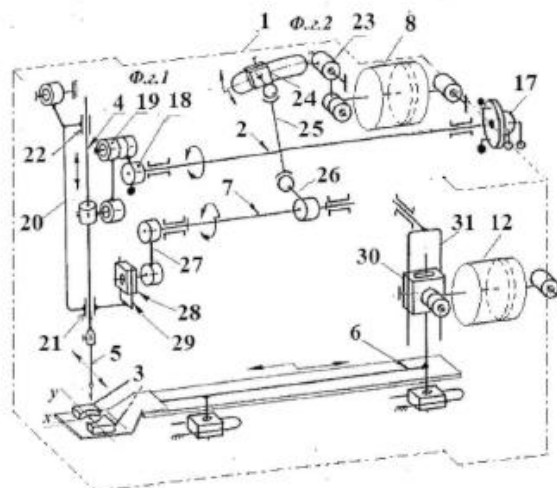
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2020 00349	(72) Винахідник(и): Орловський Броніслав Вікентійович (UA), Огурцов Данило Дмитрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 21.01.2020	(73) Власник(и): КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ, вул. Немировича-Данченка, 2, м. Київ, 01011 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.07.2020	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.07.2020, Бюл.№ 13	

(54) ШВЕЙНА МАШИНА-НАПІВАВТОМАТ

(57) Реферат:

Швейна машина-напівавтомат має корпус, в якому розміщені головний вал, гудзикотримач, голковод з голкою, встановлений в рамці, шарнірно закріплений в корпусі, функціональну групу для вертикальних зворотно-поступальних рухів голки та функціональну групу для горизонтальних коливних рухів голки, механізм програмного переміщення гудзикотримача, коливний вал та програмоносій. Додатково введено два пневмоприводи, шарнірно закріплені на корпусі. Кожний пневмопривід має пневмоциліндр двосторонньої дії та пневморозподільник з двома соленоїдами. Програмоносій містить блок керування з мікроконтролером та датчик кута повороту, закріплений на головному валу. Соленоїди пневморозподільників та датчик кута повороту електрично з'єднані з мікроконтролером.



Фиг. 1

UA 143072 U

Корисна модель належить до швейного машинобудування, зокрема стосується швейних машин-напівавтоматів призначених для пришивання ґудзиків.

Відома швейна машина-напівавтомат [Пищиків В.О., Орловський Б.В. Проектування швейних машин. - К.: Видавниче-поліграфічний дім "Формат". - 2007, с. 234-237], що містить корпус, в якому розміщені головний вал, ґудзикотримач, голковод з голкою, встановлений в рамці, шарнірно закріпленій в корпусі, функціональну групу для вертикальних зворотно-поступальних рухів голки та функціональну групу для горизонтальних коливних рухів голки, механізм програмного переміщення ґудзикотримача, коливний вал та програмоносії.

При цьому програмоносії є ведучою ланкою привода функціональної групи для горизонтальних коливних рухів голки та механізмом програмного переміщення ґудзикотримача, та виконаний у вигляді багатокрокового кулачка, кінематично сполученого з головним валом за допомогою зубчато-черв'ячного редуктора.

Наявність такого жорсткого металевго багатокрокового програмоносія-кулачка та зубчато-черв'ячного редуктора потребують для їх виготовлення застосування підвищених матеріальних та трудових затрат з використанням складного металооброблювального обладнання з числовим програмним керуванням (ЧПУ) та зуборізальних верстатів. Паз кулачка та зубці зубчато-черв'ячного редуктора з часом зношуються, що приводить до порушення точності роботи механізмів, зниження продуктивності та технологічності виготовлення швейної машини-напівавтомата.

Найближчим аналогом є швейна машина-напівавтомат [Орловський Б.В., Абрінова Н.С. Технологічне обладнання галузі (швейне виробництво). - К.: КНУТД. - 2013, с. 195-200], що містить корпус, в якому розміщені головний вал, ґудзикотримач, голковод з голкою, встановлений в рамці, шарнірно закріпленій в корпусі, функціональну групу для вертикальних зворотно-поступальних рухів голки та функціональну групу для горизонтальних коливних рухів голки, механізм програмного переміщення ґудзикотримача, коливний вал та програмоносії.

При цьому програмоносії є ведучою ланкою привода функціональної групи для горизонтальних коливних рухів голки та одночасно приводом механізму програмного переміщення ґудзикотримача, та виконаний у вигляді багатокрокового кулачка, кінематично сполученого з головним валом за допомогою зубчато-черв'ячного редуктора.

Наявність такого жорсткого металевго багатокрокового програмоносія-кулачка та зубчато-черв'ячного редуктора потребує для їх виготовлення застосування підвищених матеріальних та трудових затрат з використанням складного металооброблювального обладнання з числовим програмним керуванням (ЧПУ) та зуборізальних верстатів. Паз кулачка та зубці зубчато-черв'ячного редуктора з часом зношуються, що приводить до порушення точності роботи механізмів, зниження швейної машини-напівавтомата.

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

Поставлена задача вирішується тим, що швейний напівавтомат має корпус, в якому розміщені головний вал, ґудзикотримач, голковод, з голкою, встановлений в рамці, шарнірно закріпленій в корпусі, функціональну групу для вертикальних зворотно-поступальних рухів голки та функціональну групу для горизонтальних коливних рухів голки, механізм програмного переміщення ґудзикотримача, коливний вал та програмоносії, згідно з корисною моделлю, містить два пневмоприводи, шарнірно закріплені на корпусі, кожний пневмопривід має пневмоциліндр двосторонньої дії та пневморозподільник з двома соленоїдами, програмоносії містить блок керування з мікроконтролером та датчик кута повороту, закріплений на головному валу, соленоїди пневморозподільників та датчик кута повороту електрично з'єднані з мікроконтролером.

Застосування пневмоприводу функціональної групи для горизонтальних коливних рухів голки та пневмоприводу двосторонній дії механізму програмного переміщення ґудзикотримача з пневмоциліндрами двосторонньої дії та бістабільними пневморозподільниками з соленоїдами, які електрично з'єднані з мікроконтролером, дозволяє програмувати цикл роботи машини-напівавтомата і автоматично виконувати алгоритм роботи згідно з рівняннями, які є основою для програми керування циклом.

Виконання програмоносія у вигляді блока керування з мікроконтролером та датчиком кута повороту, який закріплений на головному валу, дозволяє виконувати конструювання і виготовлення програмоносія зі стандартних елементів і модулів мехатроніки, що забезпечує підвищення продуктивності та технологічності виготовлення швейної машини-напівавтомата.

На Фіг. 1 - наведена кінематична схема швейної машини-напівавтомата, на Фіг. 2 - пневматична схема, на Фіг. 3 - електрична схема програмоносія, на Фіг. 4 - граф циклу

пришивання гудзика з чотирма отворами, на Фіг. 5 - послідовність проколів голки та переміщення гудзика.

Швейна машина-напівавтомат містить корпус 1, в якому розміщені головний вал 2, гудзикотримач 3, голковод 4 з голкою 5, шарнірно закріпленою в корпусі 1, функціональну групу для вертикальних зворотно-поступальних рухів голки (Фіг. 1) та функціональну групу для горизонтальних коливних рухів голки (Фіг. 2), механізм 6 програмного переміщення гудзикотримача, коливний вал 7, два пневмоприводи, шарнірно закріплені на корпусі 1, перший пневмопривід є пневмоприводом функціональної групи для горизонтальних коливних рухів голки та має пневмоциліндр 8 двосторонньої дії, пневморозподільник 9 з двома соленоїдами 10 та 11, другий пневмопривід є приводом двосторонньої дії механізму програмного переміщення гудзикотримача та має пневмоциліндр 12 двосторонньої дії, пневморозподільник 13 з двома соленоїдами 14 та 15, програмоносій містить блок керування з мікроконтролером 16 та датчик 17 кута повороту, закріплений на головному валу 2, соленоїди 10, 11, 14, 15 пневморозподільників та датчик кута 17 повороту головного вала електрично з'єднані з мікроконтролером 16, та містить шатуни 18, 19. Голковод 4 з голкою 5, що розміщені в рамці 20, встановлені в нижню 21 та верхню 22 втулки цієї рамки. Функціональна група для горизонтальних коливних рухів голки (Фіг. 2) містить двоплече коромисло 23, камінь 24, шатун 25, заднє коромисло 26, коливний вал 7, переднє коромисло 27, камінь 28, кулісу 29. Також функціональні повздовжні переміщення гудзикотримача супроводжуються кулісою 30 і каменем 31.

Соленоїди 10, 11, 14, 15 на Фіг. 2, Фіг. 3 та Фіг. 4 позначені також функціонально програмно Y1, YN1, Y2, YN2, відповідно.

Для контролю крайніх положень штока пневмоциліндра 8 двосторонньої дії застосовані кінцеві вимикачі XN1 та XI, а для пневмоциліндра 12 двосторонньої дії - кінцеві вимикачі XN2 та X2. На Фіг. 3 кнопка пуску позначена як контакт S1, а датчик 17 кута повороту головного вала позначений як контакт S2.

Кінцеві вимикачі XN1, XI, XN2 та X2 та контакти S1, S2 електрично з'єднані дротами з портами входів (Input) 10.0...10.5 мікроконтролера 16. Соленоїди Y1, YN1, Y2, YN2 пневморозподільників 9 та 13 за допомогою контактів K1... K4 проміжних електромагнітних реле K1... K4 електрично з'єднані дротами з портами виходів (Output) 00.0 ... 00.3 мікроконтролера 16. Котушки електромагнітних реле підключені до джерела живлення 24V постійного струму мікроконтролера 16.

Всі електричні елементи, що підключені до мікроконтролера програмно управляють пневмоциліндром 8 двосторонньої дії функціональної групи та пневмоциліндром 12 двосторонньої дії механізму 6 програмного переміщення гудзикотримача.

Граф циклу на Фіг. 4 пояснює циклограму роботи програмоносія швейної машини-напівавтомата за наступними командами:

Y1 - пряма команда пневморозподільника 9 на висування штока пневмоциліндра 8 першого пневмопривода;

YN1 - зворотна команда пневморозподільника 9 на втягування штока пневмоциліндра 8 першого пневмопривода;

Y2 - пряма команда пневморозподільника 13 на висування штока пневмоциліндра 12 двосторонньої дії другого пневмопривода механізму 6 програмного переміщення гудзикотримача 3;

YN2 - зворотна команда пневморозподільника 13 на втягування штока пневмоциліндра 12 двосторонньої дії другого пневмопривода механізму 6 програмного переміщення гудзикотримача 3;

Δt1 - затримки часу для таймера T11 при знаходженні голки 5 в отворі гудзика;

EP1 - команди на вмикання та EPN1 команда на вимикання елемента пам'яті мікроконтролера;

S1 - лічильник кількості проколів у першу пару отворів гудзика;

S2 - лічильник кількості проколів у другу пару отворів гудзика.

Таймер T1 для затримки часу Δt1, лічильник S1 та елемент пам'яті EP1 існують програмно і зберігаються в пам'яті мікроконтролера і тому на схемах вони відсутні.

Працює швейна машина-напівавтомат наступним чином.

Після вкладання гудзика у гудзикотримач 3 і натискання кнопки пуску S1 автоматично по програмі виконується наступний цикл пришивання гудзика: S1, [(Y1 → YN1, C1 → Δt1) * 10] → EP1 → Y2 → [(Y1 → YN1, C2 → Δt1) * 9] - * EPN1 → YN2, де:

Y1 - включення прямої команди пневморозподільника 9 на висування штока пневмоциліндра 8 двосторонньої дії першого пневмопривода. При цьому отримує рух функціональна група Фіг. 2, та переміщується по осі у над ґудзиком від першого отвору до другого отвору ґудзика.

YN1 - зворотна команда пневморозподільника 9 на втягування штока пневмоциліндра 8 двосторонньої дії першого пневмопривода. При цьому відбувається зворотній рух ланок 5-4-20, 21, 22-28-27-7-26-25-24-23. Голка 5 переміщується по осі у над ґудзиком від другого отвору до першого отвору ґудзика.

Команди Y1 та YN1 мікроконтролера 16 циклічно повторюються спочатку 10 разів для проколів 1...10, коли голка знаходиться над ґудзиком, а потім для повторювання циклу Y1 → YN1 в циклі і горизонтальних рухів голка 5 по осі у над ґудзиком від третього отвору до четвертого отвору ґудзика та рухів голки над ґудзиком для проколів 11...20 від третього отвору до четвертого отвору ґудзика.

Пряма команди Y2 та зворотна команда YN2 пневморозподільника 13 на висування/втягування штока пневмоциліндра 12 двосторонньої дії другого пневмопривода механізму програмного одноразового зворотно-поступового переміщення по осі X ґудзикотримача 3 ґудзиком та матеріалом.

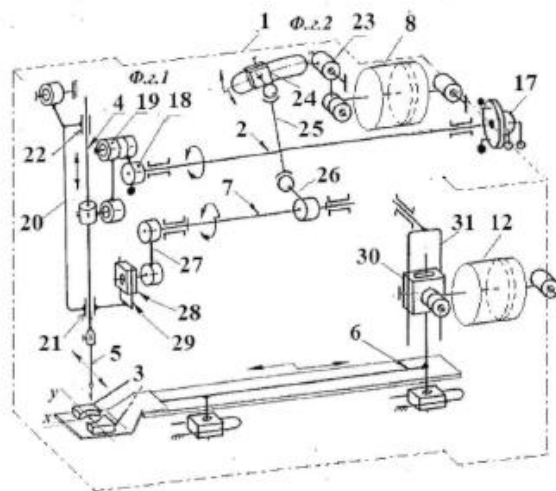
Затримки часу Δt_1 таймера T1 при знаходженні голки 5 в отворі ґудзика та в матеріалі. EP1 - команди на вмикання та EPN1 команда на вимикання елемента пам'яті мікроконтролера.

Лічильник C1 кількості проколів у першу пару отворів ґудзика та лічильник C2 кількості проколів у другу пару отворів ґудзика вмикаються одночасно зі зворотною командою YN1, тобто при кожному закінченні одного човникового стібка або одного обороту головного вала машини-напівавтомата за сигналом датчика 17 кута повороту головного вала.

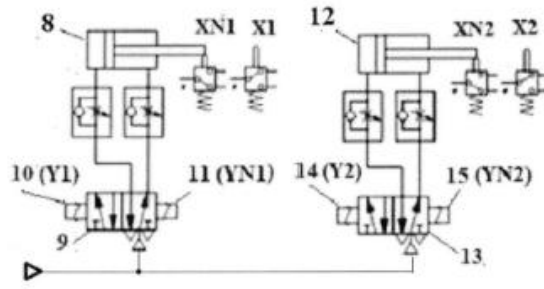
Таким чином запропонована корисна модель з програмоносієм з новими зв'язками елементів і модулів мехатроніки забезпечує підвищення продуктивності та технологічності виготовлення швейної машини-напівавтомата для пришивання ґудзиків.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

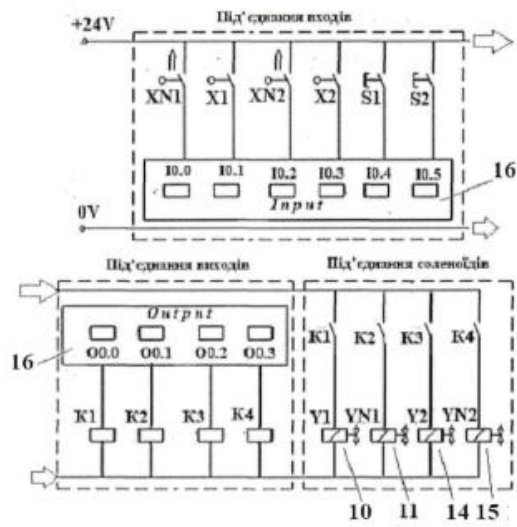
Швейна машина-напівавтомат, що має корпус, в якому розміщені головний вал, ґудзикотримач, голковод з голкою, встановлений в рамці, шарнірно закріпленій в корпусі, функціональну групу для вертикальних зворотно-поступальних рухів голки та функціональну групу для горизонтальних коливних рухів голки, механізм програмного переміщення ґудзикотримача, коливний вал та програмоносій, яка **відрізняється** тим, що містить два пневмоприводи, шарнірно закріплені на корпусі, кожен пневмопривід має пневмоциліндр двосторонньої дії та пневморозподільник з двома соленоїдами, програмоносій містить блок керування з мікроконтролером та датчик кута повороту, закріплений на головному валу, соленоїди пневморозподільників та датчик кута повороту електрично з'єднані з мікроконтролером.



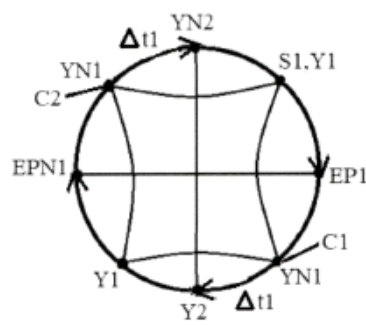
Фіг. 1



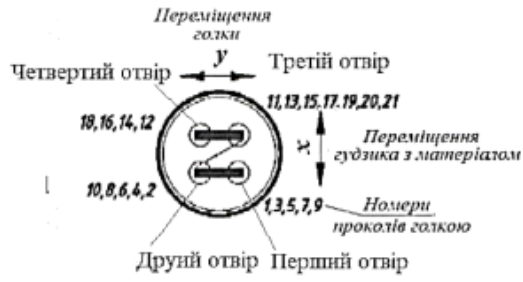
Фиг.2



Фиг.3



Фиг.4



Фіг.5

Комп'ютерна верстка М. Шамоніна

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