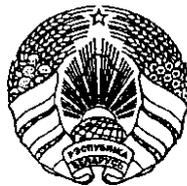


**ОПИСАНИЕ  
ИЗОБРЕТЕНИЯ  
К ПАТЕНТУ**  
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



(19) **ВУ** (11) **3130**

(13) **C1**

(51)<sup>6</sup> **D 05B 3/06**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПАТЕНТНЫЙ  
КОМИТЕТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

(54)

**ПЕТЕЛЬНЫЙ ПОЛУАВТОМАТ**

(21) Номер заявки: 970155

(22) 1997.03.21

(46) 1999.12.30

(71) Заявитель: Витебский государственный технологический университет (ВУ)

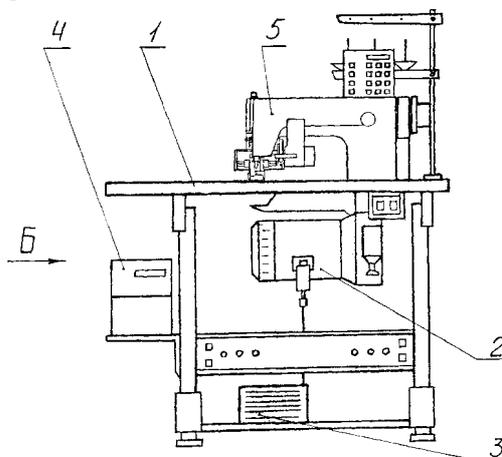
(72) Авторы: Сункуев Б.С., Дервояд О.В., Кузнецова Т.В., Агафонов В.Ф., Зудов В.И., Шнейвайс И.Л. (ВУ)

(73) Патентообладатель: Витебский государственный технологический университет (ВУ)

(57)

1. Петельный полуавтомат, включающий промышленный стол с автоматизированным электроприводом, швейную головку, содержащую механизмы иглы, нитепритягивателя, челнока, автоматической обрезки нитей, ножа, механизм зигзага, состоящий из рамки игловодителя, шарнирно установленной в корпусе швейной головки с возможностью отклонения поперек линии строчки, шагового электродвигателя, закрепленного на швейной головке со средством кинематической связи шагового электродвигателя с рамкой игловодителя, механизм подачи материала, смонтированный в корпусе, закрепленном на боковой части швейной головки, содержащий прижим с возможностью перемещения по платформе швейной головки в двух взаимноперпендикулярных направлениях X и Y, два шаговых электродвигателя со средствами кинематической связи шаговых электродвигателей с прижимом, механизм подъема прижима, содержащий электромагнит и средство кинематической связи электромагнита с прижимом, блок микропроцессорного управления, **отличающийся** тем, что средства кинематической связи шаговых электродвигателей с рамкой игловодителя и прижимом и средство кинематической связи электромагнита с прижимом выполнены в виде рычажных механизмов.

2. Петельный полуавтомат по п. 1, **отличающийся** тем, что рычажный механизм средства кинематической связи шагового электродвигателя с рамкой игловодителя содержит кривошип, жестко закрепленный на валу шагового электродвигателя, коромысло, жестко соединенное с рамкой игловодителя и шатун, шарнирно связанный с кривошипом и коромыслом.



Фиг. 1

3. Петельный полуавтомат по п. 1, **отличающийся** тем, что одно средство кинематической связи шагового электродвигателя с прижимом содержит два вала квадратного сечения, установленных на шарнирных опорах в корпусе, два коромысла, закрепленных на валах квадратного сечения с возможностью вращения вместе с ними и перемещения вдоль их осей, каретку, кинематически связанную с валом шагового электро-

# ВУ 3130 С1

двигателя и установленную на валах квадратного сечения с возможностью перемещения вдоль их осей совместно с коромыслами, шатун, шарнирно связанный с одним из коромысел и с прижимом, второй шатун, шарнирно связанный с этим шатуном и со вторым коромыслом.

4. Петельный полуавтомат по п. 1, **отличающийся** тем, что рычажный механизм второго средства кинематической связи шагового электродвигателя с прижимом содержит кривошип, жестко закрепленный на валу шагового электродвигателя, вал квадратного сечения, установленный на шарнирных опорах в корпусе, коромысло, жестко закрепленное на валу квадратного сечения, шатун, шарнирно связанный с кривошипом и коромыслом, коромысло, закрепленное на валу квадратного сечения с возможностью вращения вместе с ним и перемещения вдоль его оси, шатун, шарнирно связанный с этим коромыслом и прижимом.

5. Петельный полуавтомат по п. 1, **отличающийся** тем, что рычажный механизм средства кинематической связи электромагнита с прижимом содержит подпружиненное двуплечее коромысло, жестко закрепленное на валу квадратного сечения.

(56)

1. Оборудование швейного производства. Изд. 2-е, испр. и доп. / Н.М.Вальщикова, А.И.Шарапин, И.А.Идиатулин, Ю.Н.Вальщикова - М.: Легкая индустрия, 1977. - С. - 270-370.

2. Проспект фирмы "Джуки".

3. Проспект фирмы "Минерва".

4. US 4501207 А, МПК D 05В 3/06, 1985 (прототип).

---

Изобретение относится к области швейного машиностроения, в частности к петельным полуавтоматам с микропроцессорным управлением для выполнения прямых петель челночным стежком на изделиях из легких, средних и средне-тяжелых тканей.

Известны петельные полуавтоматы [1], [2], [3] с кулачковой системой управления для изготовления прямых и фигурных петель челночным и цепным стежками, содержащие механизмы иглы, нитепритягивателя, челнока или петлителя, обрезки нитей, ножа, механизм зигзага, механизм подачи материала.

Недостатком этих полуавтоматов является сложность конструкции механизмов зигзага и подачи материала из-за использования в них кулачков, что создает неудобства в эксплуатации полуавтоматов, а именно, усложняет и удлиняет процесс их регулировки и наладки при переходе к новому рисунку петли. Кроме того, кулачковые механизмы не обеспечивают высоких скоростей, быстро изнашиваются, что неблагоприятно сказывается на производительности полуавтоматов, их долговечности и надежности.

Наиболее близким по технической сущности к предполагаемому изобретению является петельный полуавтомат [4], содержащий механизмы иглы, петлителя, ножа, механизм вращения игловодителя и петлителя вокруг вертикальной оси, шаговый электродвигатель, средство кинематической связи шагового электродвигателя с игловодителем и петлителем, выполненное в виде комбинации зубчато-ременной и зубчатой передач, механизм подачи материала, включающий держатель материала с прижимным механизмом, связанный с координатным столом, имеющим возможность перемещения в горизонтальной плоскости в двух взаимно-перпендикулярных направлениях X и Y, два шаговых электродвигателя, средства кинематической связи шаговых электродвигателей с координатным столом, выполненные в виде зубчато-ременных передач, блок микропроцессорного управления.

Применение в описанном выше полуавтомате зубчато-ременных передач снижает его скоростные характеристики, долговечность и надежность, так как создаются повышенные нагрузки на валы из-за высоких инерционных параметров механизмов за счет значительной массы барабанов. К тому же, из-за малой жесткости ременной передачи возможно снижение точности прокладывания стежков, что отрицательно сказывается на качестве обработки.

Использование зубчатой передачи в средстве кинематической связи шагового электродвигателя с игловодителем и петлителем из-за необходимости высокой точности изготовления и монтажа повышает возможность возникновения вибраций и шума при работе полуавтомата, что ухудшает условия его эксплуатации, приводит к увеличению утомляемости оператора, снижению производительности труда, неблагоприятно сказывается на долговечности и надежности машины.

Держатель материала с прижимным механизмом, связанный с координатным столом, перемещаемым посредством двух шаговых электродвигателей, значительно увеличивает инерционные параметры механизма подачи материала, что неблагоприятно сказывается на его скоростных характеристиках, долговечности и надежности.

Технической задачей предлагаемого изобретения является повышение производительности петельного полуавтомата, его долговечности и надежности, расширение технологических возможностей, улучшение эксплуатационных характеристик полуавтомата, повышение качества обметывания петель.

Задача решается за счет того, что в петельном полуавтомате, включающем промышленный стол с автоматизированным электроприводом, швейную головку, содержащую механизмы иглы, нитепритягивателя,

# ВУ 3130 С1

челнока, автоматической обрезки нитей, ножа, механизм зигзага, состоящий из рамки игловодителя, шарнирно установленной в корпусе швейной головки с возможностью отклонения поперек линии строчки, шагового электродвигателя, закрепленного на швейной головке, средства кинематической связи шагового электродвигателя с рамкой игловодителя, механизм подачи материала, смонтированный в корпусе, закрепленном на боковой части швейной головки, содержащий прижим с возможностью перемещения по платформе швейной головки в двух взаимно-перпендикулярных направлениях X и Y, два шаговых электродвигателя, средства кинематической связи шаговых электродвигателей с прижимом, механизм подъема прижима, содержащий электромагнит и средство кинематической связи электромагнита с прижимом, блок микропроцессорного управления, средства кинематической связи шаговых электродвигателей с рамкой игловодителя и прижимом и средство кинематической связи электромагнита с прижимом выполнены в виде рычажных механизмов.

Рычажный механизм средства кинематической связи шагового электродвигателя с рамкой игловодителя содержит кривошип, жестко закрепленный на валу шагового электродвигателя, коромысло, жестко соединенное с рамкой игловодителя и шатун, шарнирно связанный с кривошипом и коромыслом. Рычажный механизм одного средства кинематической связи шагового электродвигателя с прижимом содержит два вала квадратного сечения, установленных на шарнирных опорах в корпусе, два коромысла, закрепленных на валах квадратного сечения с возможностью вращения вместе с ними и перемещения вдоль их осей, каретку, кинематически связанную с валом шагового электродвигателя и установленную на валах квадратного сечения с возможностью перемещения вдоль их осей совместно с коромыслами, шатун, шарнирно связанный с одним из коромысел и с прижимом, второй шатун, шарнирно связанный с этим шатуном и со вторым коромыслом. Рычажный механизм второго средства кинематической связи шагового электродвигателя с прижимом содержит кривошип, жестко закрепленный на валу шагового электродвигателя, вал квадратного сечения, установленный на шарнирных опорах в корпусе, коромысло, жестко закрепленное на валу квадратного сечения с возможностью вращения вместе с ним и перемещения вдоль его оси, шатун, шарнирно связанный с этим коромыслом и прижимом. В рычажный механизм средства кинематической связи электромагнита с прижимом входит подпружиненное двуплечее коромысло, жестко закрепленное на валу квадратного сечения.

Использование шагового привода в механизмах зигзага и подачи материала улучшает эксплуатационные характеристики полуавтомата, так как позволяет без сложной настройки и значительных затрат времени производить изменение ширины зигзага, величину и направление подачи материала при переходе к новому рисунку петли.

Благодаря небольшой массе звеньев рычажных механизмов средств кинематической связи шаговых электродвигателей с рамкой игловодителя и прижимом снижаются инерционные нагрузки в механизмах зигзага и подачи материала, что повышает долговечность и надежность, позволяет увеличить скоростной режим полуавтомата, а следовательно, и его производительность. К тому же, благодаря жесткости рычажных передач, достигаются постоянные передаточные числа, обеспечивающие необходимую точность отклонения рамки игловодителя и перемещения прижима, что способствует улучшению качества обметки петель. Простота изготовления и монтажа рычажных механизмов благоприятно сказывается на эксплуатационных характеристиках полуавтомата.

Непосредственная кинематическая связь прижима с шаговыми электродвигателями позволяет значительно снизить массу подвижных звеньев механизма подачи материала, а следовательно, увеличить его скоростной режим, долговечность и надежность.

Включение в средство кинематической связи электромагнита с прижимом подпружиненного двуплечего коромысла, жестко закрепленного на валу квадратного сечения позволяет исключить кинематическую цепь подъема прижима из общей массы движущихся при перемещении материала звеньев, что значительно снижает инерционные параметры механизма подачи материала, увеличивает его скоростные возможности, повышает долговечность и надежность.

Сущность изобретения поясняется на фигурах 1-5, где на фигурах 1-2 изображен общий вид полуавтомата, на фигуре 3 - кинематическая схема петельного полуавтомата, на фигурах 4 и 5 - конструктивное исполнение механизма подачи материала.

Петельный полуавтомат включает промышленный стол 1, на котором установлены автоматизированный электропривод 2 с педалью 3, блок микропроцессорного управления 4 и швейная головка 5, содержащая механизм иглы, состоящий из игловодителя 6, приводимого в вертикальное возвратно-поступательное движение от автоматизированного электропривода 2 через ременную передачу 7, главный вал 8, кривошип 9, шатун 10, ползун 11, палец 12; кривошипно-коромысловый механизм нитепритягивателя (на фигурах не показан); механизм челнока, состоящий из челночного устройства 13, жестко закрепленного на валике 14, связанным посредством зубчатой пары 15 с распределительным валом 16, получающим вращение через зубчатую ременную передачу 17 от главного вала 8; механизм автоматической обрезки нитей (на фигурах не показан); механизм зигзага, состоящий из рамки игловодителя 18, шарнирно установленной в корпусе швейной головки 5 с возможностью отклонения поперек линии строчки, шагового электродвигателя 19, закрепленного на

# ВУ 3130 С1

швейной головке 5, средства кинематической связи шагового электродвигателя 19 с рамкой игловодителя 18, состоящего из кривошипа 20, жестко закрепленного на валу шагового электродвигателя 19, коромысла 21, жестко соединенного с рамкой игловодителя 18 и шатуна 22, шарнирно связанного с кривошипом 20 и коромыслом 21; механизм подачи материала, смонтированный в корпусе 23, закрепленном на боковой части швейной головки 5, содержащий прижим 24 с возможностью перемещения по платформе швейной головки 5 в двух взаимно-перпендикулярных направлениях X и Y, два шаговых электродвигателя 25 и 26, средство кинематической связи шагового электродвигателя 25 с прижимом 24, передающее ему движение по оси Y, состоящее из шестерни 27, жестко закрепленной на валу шагового электродвигателя 25, двух валов квадратного сечения 28 и 29, установленных на шарнирных опорах 30 в корпусе 23, двух коромысел 31 и 32, закрепленных на валах квадратного сечения 28 и 29 с возможностью вращения вместе с ними и перемещения вдоль их осей, каретки 33, установленной на валах квадратного сечения 28 и 29 с возможностью перемещения вдоль их осей совместно с коромыслами 31 и 32, зубчатой рейки 34, жестко закрепленной на каретке 33 и находящейся в зацеплении с шестерней 27, шатуна 35, шарнирно связанного с коромыслом 32 и с прижимом 24, шатуна 36, шарнирно связанного с шатуном 35 и с коромыслом 31; средство кинематической связи шагового электродвигателя 26 с прижимом, передающее ему движение по оси X, состоящее из кривошипа 37, жестко закрепленного на валу шагового электродвигателя 26, вала квадратного сечения 29, установленного на шарнирных опорах 30 в корпусе 23, коромысла 38, жестко связанного с валом квадратного сечения 29, шатуна 39, шарнирно связанного с кривошипом 37 и коромыслом 38, коромысла 32, закрепленного на валу квадратного сечения 29 с возможностью вращения вместе с ним и перемещения вдоль его оси, шатуна 35, шарнирно связанного с коромыслом 32, шатуном 36 и прижимом 24; механизм подъема прижима, содержащий электромагнит 40 и средство кинематической связи электромагнита 40 с прижимом 24, состоящее из ролика 41, находящегося в контакте со штоком электромагнита 40, двуплечего коромысла 42, шарнирно связанного с роликом 41, вала 43, установленного в корпусе швейной головки 5, коромысла 44 и сдвоенного коромысла 45, жестко закрепленных на валу 43, тяги 46, шарнирно связанной с двуплечим коромыслом 42 и коромыслом 44, подпружиненного двуплечего коромысла 47, жестко закрепленного на валу квадратного сечения 28, тяги 48, шарнирно связанной со сдвоенным коромыслом 45 и двуплечим коромыслом 47; механизм ножа для прорезки петли, состоящий из ролика 49, находящегося в контакте со штоком электромагнита 50, коромысла 51, шарнирно связанного с роликом 49, двуплечих коромысел 52 и 53, тяги 54, шарнирно связанной с коромыслом 51 и двуплечим коромыслом 52, тяги 55, шарнирно связанной с двуплечими коромыслами 52 и 53, ползуна 56 с жестко закрепленными на нем осью 57 и ножом 58, шатуна 59, шарнирно связанного с двуплечим коромыслом 53 и с осью 57, пружины 60 для возвратного движения ножа 58, жестко связанной с двуплечим коромыслом 53 и с корпусом швейной головки 5.

Петельный полуавтомат работает следующим образом.

Под прижим 24, который в исходном состоянии поднят, укладывают обрабатываемую деталь. Нажимают на педаль 3. При этом прижим 24 опускается и прижимает обрабатываемую деталь к игольной пластине.

Шаговым электродвигателям 19, 25, 26 с помощью системы программного управления задается стартовый режим работы, обеспечивающий законы движения прижиму 24 и рамке игловодителя 18, соответствующие конфигурации обметываемой петли. Перемещения прижима 24 и отклонение рамки игловодителя 18 синхронизированы с вертикальным возвратно-поступательным движением игловодителя 6.

Формирование зигзагообразного стежка при обметывании кромок петли осуществляется за счет одновременного вертикального возвратно-поступательного движения игловодителя 6, качания рамки игловодителя 18 с установленным в ней игловодителем 6 в плоскости, перпендикулярной направлению подачи материала, вращения челночного устройства 13 и перемещения прижима 24 в направлении оси Y.

При этом вертикальное возвратно-поступательное движение игловодителю 6 передается от главного вала 8, приводимого во вращение автоматизированным электроприводом 2 посредством ременной передачи 7, через кривошип 9, жестко закрепленный на главном валу 8, палец 12, жестко соединенный с игловодителем 6 и с камнем 11 и шатун 10, шарнирно связанный с кривошипом 9 и пальцем 12.

Качательное движение поперек линии строчки рамка игловодителя 18 с установленным в ней игловодителем 6 получает по заданной управляющей программе от шагового электродвигателя 19 через кривошип 20, жестко закрепленный на его валу, коромысло 21, жестко соединенное с рамкой игловодителя 18 и шатун 22, шарнирно связанный с кривошипом 20 и коромыслом 21. Рамка игловодителя 18 совершает одно поперечное перемещение за два укола иглы. Величина этого перемещения соответствует ширине кромки петли.

Ротационное движение челночного устройства 13, жестко закрепленное на валике 14, получает посредством зубчатой пары 15 от распределительного вала 16, приводимого во вращение через зубчато-ременную передачу 17 от главного вала 8.

Перемещение прижима 24 в направлении оси Y осуществляется по заданной управляющей программе шаговым электродвигателем 25 через шестерню 27, жестко закрепленную на его валу, зубчатую рейку 34, находящуюся с ней в зацеплении и жестко соединенную с кареткой 33, которая получает поступательное движение вдоль осей валов квадратного сечения 28 и 29 совместно с коромыслами 31, 32 и шатуном 36, перемещающая шарнирно связанный с коромыслом 32 и с шатуном 36, шатун 35 с шарнирно установленным на нем прижимом 24.

# ВУ 3130 С1

Закрепки выполняются в результате сложения вертикального возвратно-поступательного движения игловодителя 6, качания рамки игловодителя 18 с установленным в ней игловодителем 6 в вертикальной плоскости вокруг оси Y, вращения челночного устройства 13 и перемещений прижима 24 по осям X и Y в соответствии с их формой.

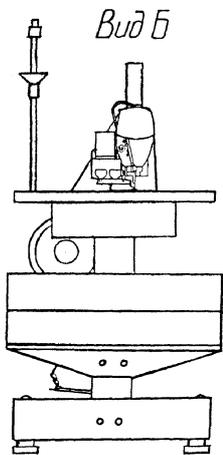
Перемещение прижима 24 в направлении оси X осуществляется шаговым электродвигателем 26 через кривошип 37, жестко закрепленный на его валу, шатун 39, шарнирно связанный с кривошипом 37 и коромыслом 38, которое жестко соединено с валом квадратного сечения 29, установленным на шарнирных опорах 30 в корпусе 23, и поворачивает его совместно с закрепленным на нем коромыслом 32, передавая заданные управляющей программой движения шатуну 35, шарнирно связанному с коромыслом 32, шатуном 36 и прижимом 24.

После обметывания петли и выполнения закрепок срабатывает механизм автоматической обрезки нитей (на фигурах не показан).

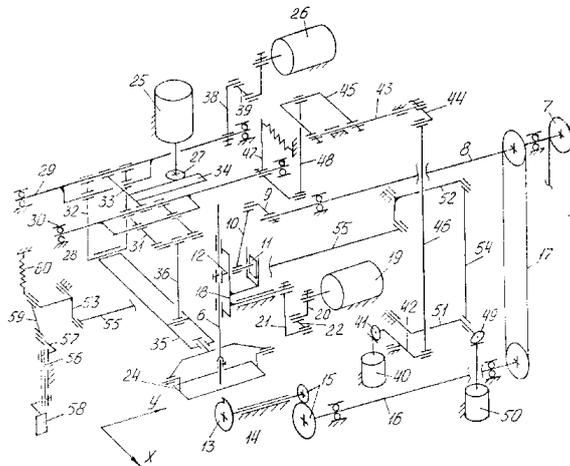
Затем происходит прорубание петли ножом 58, приводимым в действие электромагнитом 50, шток которого, находящийся в контакте с роликом 49, поворачивает против часовой стрелки коромысло 51, перемещая вверх тягу 54, поворачивающую против часовой стрелки двуплечее коромысло 52 и связанное с ним через тягу 55 двуплечее коромысло 53. Последнее, поворачиваясь против часовой стрелки, растягивает пружину 60 и опускает шатун 59, шарнирно связанный с ним и с осью 57, жестко соединенной с ползуном 56, на котором неподвижно крепится нож 58. После прорубания петли нож 58 под действием пружины 60 возвращается в исходное положение.

Затем включается электромагнит 40, шток которого, находящийся в контакте с роликом 41, поворачивает по часовой стрелке двуплечее коромысло 42, перемещая вниз тягу 46, поворачивающую коромысло 44 и вал 43 с жестко закрепленным на нем сдвоенным коромыслом 45 также по часовой стрелке. При этом тяга 48, шарнирно связанная с подпружиненным двуплечим коромыслом 47, жестко закрепленным на валу квадратного сечения 28, поднимается, поворачивая его против часовой стрелки, в результате чего осуществляется поворот вала квадратного сечения 28 вместе с коромыслом 31, которое через шатун 36 поднимает шатун 35 с шарнирно закрепленным на нем прижимом 24. Деталь с обработанной петлей снимается или перемещается для обметывания новой петли.

Предлагаемый петельный полуавтомат имеет высокую производительность, широкие технологические возможности, отличные эксплуатационные характеристики, обеспечивает высокое качество обметывания петель.

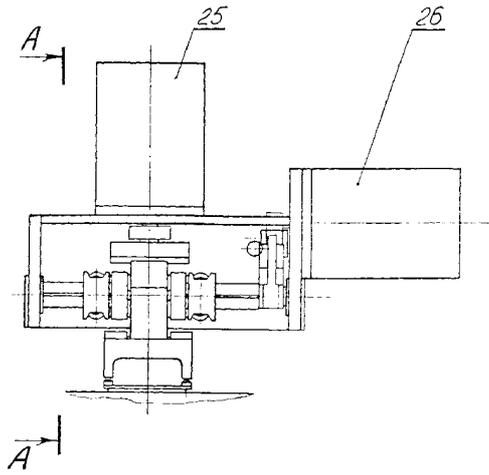


Фиг. 2

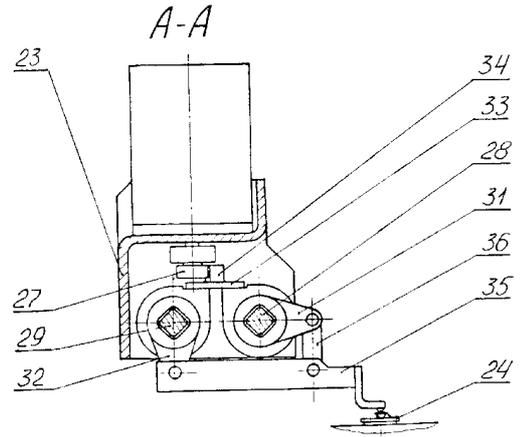


Фиг. 3

# ВУ 3130 С1



Фиг. 4



Фиг. 5