

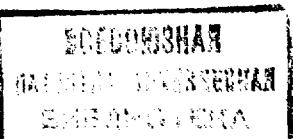


СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

(19) SU (11) 1773683 A1

(51) 5 В 23 Q 15/00, В 23 F 5/12



ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

- (21) 4868296/08
(22) 27.06.90
(46) 07.11.92. Бюл. № 41
(71) Новополоцкий политехнический институт им. Ленинского комсомола Белоруссии
(72) А.И. Голембьевский
(56) Авторское свидетельство СССР № 1273217, кл. В 23 F 23/10, 1986.
(54) УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ ЗУБОДОЛБЕЖНЫМ СТАНКОМ
(57) Использование: в станкостроении. Сущность: дополнительно введена в устройство

2

синхронизации станка функциональная связь, обеспечивающая линию зуба под углом к оси колеса. Связь состоит из измерительного преобразователя, датчика положения штосселя, установленных на приводном валу штосселя, счетчика, двух блоков задания передаточных отношений, двух ЦАП, двух ключей, параллельного сумматора, вычитывающего усилителя и двух элементов И. 4 ил.

Изобретение относится к станкостроению, в частности к зубодолбежным станкам. Цель изобретения – расширение технологических возможностей за счет обработки зубчатых колес с винтовым зубом.

На фиг.1 приведена схема приводов станка; на фиг.2 – блок для формирования сигнала управления приводом вращения штосселя; на фиг.3 – схема датчика положения штосселя; на фиг.4 – схема маски датчика положения.

Электродвигатель 1 первой задающей координаты, получающий энергию от задатчика устройства ЧПУ 2 через усилитель 3 мощности, кинематически связан с делительным столом 4. Электродвигатель 5 второй задающей координаты, получающий энергию от задатчика устройства ЧПУ 2 через усилитель 6 мощности, кинематически связан с приводным валом 7, являющимся ведущим звеном кулисного механизма 8 привода поступательно-возвратного движения гильзы 9, в которой установлен с возможностью вращения штоссель 10 долбяка. Штоссель 10 является ведомой координатой

в обоих сложных движениях: обкатном, состоящем из согласованных движений В₂ делительного стола 4 и В₃ штосселя 10, и винтовом, состоящем из согласованных поступательно-возвратного движения П₁ гильзы 9 и вращательно-возвратного движения В₄ штосселя 10.

Блок для формирования сигнала управления электродвигателем 11 привода вращения штосселя 10 включает первый 12, второй 13, третий 14 импульсные измерительные преобразователи, установленные соответственно на делительном столе 4, штосселе 10, приводном валу 7, и датчик 15 положения штосселя, установленный на приводном валу 7. Импульсные измерительные преобразователи 12, 13, 14 соединены соответственно с первым 16, вторым 17, третьим 18 счетчиками. С первым 16 и третьим 18 счетчиками соединены соответственно первый 19 и третий 20 блоки задания передаточных отношений. С вторым счетчиком 17 соединен выход элемента ИЛИ 21, входы которого соединены с выходами первого 22 и второго 23 элементов И. Первые

входы элементов И 22, 23 соединены с вторым 24 и четвертым 25 блоками задания передаточных отношений соответственно. Второй вход первого элемента И 22 соединен с первым выходом датчика 15 положения штосселя, а второй вход второго элемента И 23 – с вторым выходом этого датчика.

Функционально счетчик с соответствующим блоком задания передаточного отношения является регулируемым делителем частоты. Выходы первого 16, второго 17, третьего 18 счетчиков соединены соответственно с первым 26, вторым 27, третьим 28 импульсно-аналоговыми преобразователями. Выход первого импульсно-анalogового преобразователя 26 соединен с входом вычитания вычитающего усилителя 29. Выход второго импульсно-анalogового преобразователя 27 соединен с первым входом сложения параллельного сумматора 30. Выход третьего импульсно-анalogового преобразователя 28 соединен через аналоговые вход-выход первого 31 и второго 32 ключей соответственно с вторым входом сложения и входом вычитания параллельного сумматора 30. Управляющие (потенциальные) входы ключей 31 и 32 соединены соответственно с первым и вторым выходами датчика 15 положения штосселя.

Выход параллельного сумматора 30 соединен с входом сложения вычитающего усилителя 29 и с первым входом суммирующего усилителя 33. Второй вход суммирующего усилителя 33 соединен с выходом вычитающего усилителя 29, а выход через усилитель 34 мощности соединен с электродвигателем 11 привода вращения штосселя 10.

Датчик 15 положения штосселя выполнен в виде двух одинаковых дисков 35 и 36 с фотоэлектрической маской 37 на одной половине окружности на торце диска. На общей оси 38 диски 35 и 36 установлены в противофазе, т.е. смешены относительно друг друга на 180° . С одной стороны дисков установлены светоизлучатели 39 и 40, а с другой – фотодиоды 41 и 42, соединенные с электронным блоком,ключающим последовательно соединенные с фотодиодом 41 усилитель 43, выпрямитель 44, фильтр 45 и последовательно соединенные с фотодиодом 42 усилитель 46, выпрямитель 47, фильтр 48.

В качестве электродвигателей 1, 5, 11 используются высокомоментные машины постоянного тока, позволяющие осуществлять безступенчатое регулирование круговой частоты.

При настройке станка круговая подача штосселя 10 в движении обката – согласованных вращениях В2 делительного стола 4 и В3 штосселя – устанавливается блоком 19, а круговая подача штосселя 10 в винтовом движении – согласованные поступательно-возвратное движение П1 гильзы 9 и вращательно-возвратное движение В4 штосселя – устанавливается блоком 20.

Ведомая координата, штоссель 10, одновременно участвует в двух сложных движениях – обкатном и винтовом. При этом при рабочем ходе круговые подачи в движениях В3 и В4 складываются, а при свободном ходе – вычитаются. Поэтому передаточное отношение функциональных связей ведомой координаты с задающими при рабочем ходе устанавливается посредством второго блока 20 задания передаточного отношения, а при свободном ходе – посредством четвертого блока 25 задания передаточного отношения. При этом коэффициенты деления, задаваемые блоками 19 и 20 задания передаточного отношения для обоих ходов, одинаковы.

Станок работает следующим образом:

При включении электродвигателей 1 и 5 обеих задающих координат получает поступательно-возвратное движение П1 гильза 9 штосселя 10, несущего долбяк, и вращательное движение В2 делительный стол 4 с заготовкой. Одновременно первый 12 и третий 14 импульсные измерительные преобразователи и датчик 15 положения штосселярабатывают высокочастотные сигналы.

Вырабатываемый импульсным измерительным преобразователем 12 высокочастотный сигнал поступает в первый счетчик 16, где он делится посредством сигнала, поступающего из первого блока 19 задания передаточного отношения. Вырабатываемый импульсным измерительным преобразователем 14 высокочастотный сигнал поступает в третий счетчик 18, где происходит его деление посредством сигнала от третьего блока 20 задания передаточного отношения.

Результирующие сигналы с первого 16 и третьего 18 счетчиков поступают соответственно во второй 27 и третий 28 импульсно-аналоговые преобразователи, в которых происходит преобразование высокочастотного сигнала в напряжение, пропорциональное частоте.

Аналоговый сигнал с выхода второго импульсно-анalogового преобразователя 27 поступает на первый вход сложения параллельного сумматора 30, а аналоговый сигнал с выхода третьего импульсно-анalogового

преобразователя 28 – на аналоговые входы первого 31 и второго 32 ключей.

Одновременно следующим образом формируются управляющие потенциалы Р₁ и Р₂ для управления переключениями в схеме.

На фоторезисторе 41 образуется высокочастотный синусоидальный сигнал под воздействием светового потока, проходящего через фотоэлектрическую маску диска 35 от осветителя 39 только в течение половины оборота приводного вала 7, соответствующий перемещению гильзы 9 со штосселеем 10 в одну сторону в движении П₁, например из крайней верхней точки положения долбяка в крайнюю нижнюю. При движении гильзы 9 в противоположную сторону аналогичный сигнал образуется на фоторезисторе 42. Сигналы с фоторезисторов 41 и 42 поступают в электронный блок, где они усиливаются соответственно усилителями 43 и 46 и преобразуются в выпрямителях 44 и 47 и фильтрах 45 и 48 в управляющие потенциалы Р₁ и Р₂ длительностью, соответствующей длине пути долбяка.

Управляющие потенциалы поступают на потенциальные входы ключей 31 и 32, открывая их по очереди для прохождения аналогового сигнала с импульсно-аналогового преобразователя 28. В результате при рабочем ходе штосселя 10 в движении П₁ аналоговый сигнал поступает на второй вход сложения параллельного сумматора 30, а при свободном (обратном) ходе штосселя этот сигнал поступает на вход вычитания параллельного сумматора 30.

С выхода параллельного сумматора 30 на первый вход суммирующего усилителя 33 поступает результирующий сигнал, соответствующий при рабочем ходе штосселя 10 в движении П₁ сумме, а при свободном ходе – разности сигналов, действующих на входах параллельного сумматора.

Сигнал с выхода суммирующего усилителя 33 через усилитель 34 мощности сообщается электродвигателю 11 привода вращения штосселя 10. В результате при рабочем ходе круговая подача штосселя 10 долбяка соответствует сумме движений В₃ и В₄, а при свободном ходе круговая подача соответствует разности этих движений.

Таким образом, осуществляется отслеживание движения ведомой координаты, штосселя 10, синхронно движением обеих ведущих координат. Это соответствует образованию профиля и линии зuba винтового (косозубого) колеса.

Одновременно из-за девиации скорости движения в механических передачах ве-

домой координаты осуществляется автоподстройка ее движения. Для этого следующим образом вырабатывается сигнал коррекции, который сообщается на второй вход суммирующего усилителя 33.

Одновременно с сообщением штоссёлю 10 вращательного движения второй импульсный измерительный преобразователь 13 вырабатывает высокочастотный сигнал, который поступает во второй счетчик 17. В этом счетчике происходит деление сигнала в соответствии с заданным коэффициентом на втором 24 и четвертом 25 блоках задания передаточных отношений, подключаемых через соответственно элемент И 22 и элемент И 23 посредством управляющих потенциалов Р₁ и Р₂ соответственно при рабочем и свободном ходе долбяка. В результате на выходе счетчика 17 образуется сигнал, соответствующий действительной скорости вращения штосселя 10 при рабочем и свободном ходе. Этот сигнал после преобразования в аналоговую форму в первом импульсно-аналоговом преобразователе 26 поступает на вход вычитания вычитающего усилителя 29. На вход сложения этого усилителя поступает сигнал с выхода параллельного сумматора 30.

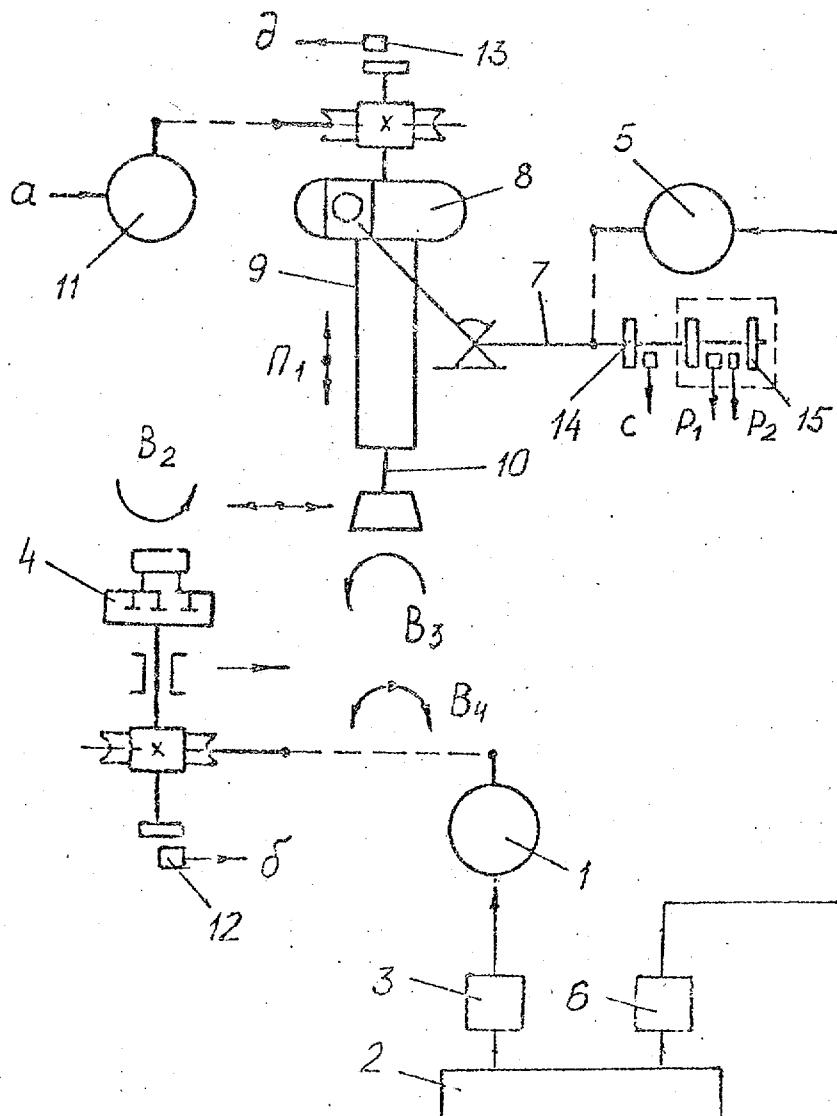
Образующийся на выходе вычитающего усилителя разностный сигнал в качестве сигнала коррекции поступает на второй вход суммирующего усилителя 33, где происходит коррекция задающего сигнала управления ведомой координаты.

Ф о р м у л а изобретения

Устройство управления зубодолбежным станком, содержащим привод вращения делительного стола и привод поступательно-возвратного движения штосселя, включающее блок для формирования сигнала управления приводом вращения штосселя, выполненный в виде первого и второго импульсных измерительных преобразователей, установленных на делительном столе и штосселе и соединенных с входами, соответственно первого и второго счетчиков, с которыми соединены соответственно, первый и второй блоки задания передаточных отношений, первый импульсно-аналоговый преобразователь и суммирующий усилитель, соединенный своим выходом через усилитель мощности с электродвигателем привода вращения штосселя, отличающееся тем, что, с целью расширения технологических возможностей за счет обработки зубчатых колес с винтовым зубом, устройство снабжено третьим импульсным измерительным преобразователем и датчиком положения штосселя, установленными на приводном валу привода поступательно-

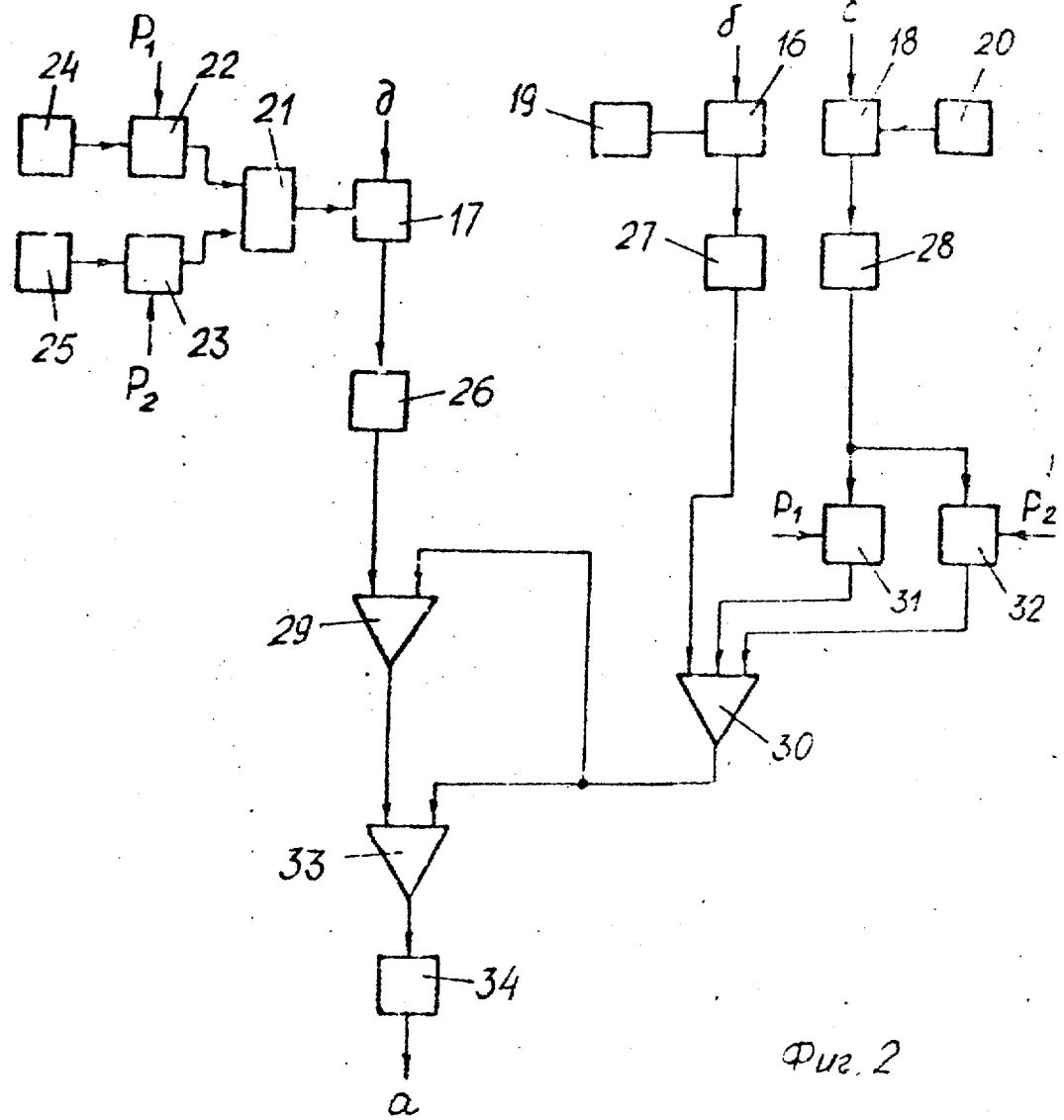
возвратного движения штосселя, третьим счетчиком, третьим и четвертым блоками задания передаточных отношений, вторым и третьим импульсно-аналоговыми преобразователями, двумя ключами, параллельным сумматором, вычитающим усилителем, двумя элементами И, третий импульсный измерительный преобразователь соединен со входом третьего счетчика, с которым соединен третий блок задания передаточного отношения, выходы первого и третьего счетчиков соединены с входами, соответственно второго и третьего импульсно-анalogовых преобразователей, выход второго импульсно-анalogового преобразователя соединен с первым входом сложения параллельного сумматора, выход третьего импульсно-анalogового преобразователя соединен через первый и второй ключи, со-

ответственно с вторым входом сложения и входом вычитания параллельного сумматора, соединенного своим выходом с первым входом суммирующего усилителя и со входом сложения вычитающего усилителя, у которого вход вычитания соединен через первый импульсно-анalogовый преобразователь с выходом второго счетчика, а выход соединен с вторым входом суммирующего усилителя, второй и четвертый блоки задания передаточных отношений соединены со вторым счетчиком, соответственно, через первый вход-выход первого и второго элементов И, при этом первый выход датчика положения штосселя соединен с управляющим входом первого ключа и с вторым входом первого элемента И, а второй выход – с управляющим входом второго ключа и с вторым входом второго элемента И.

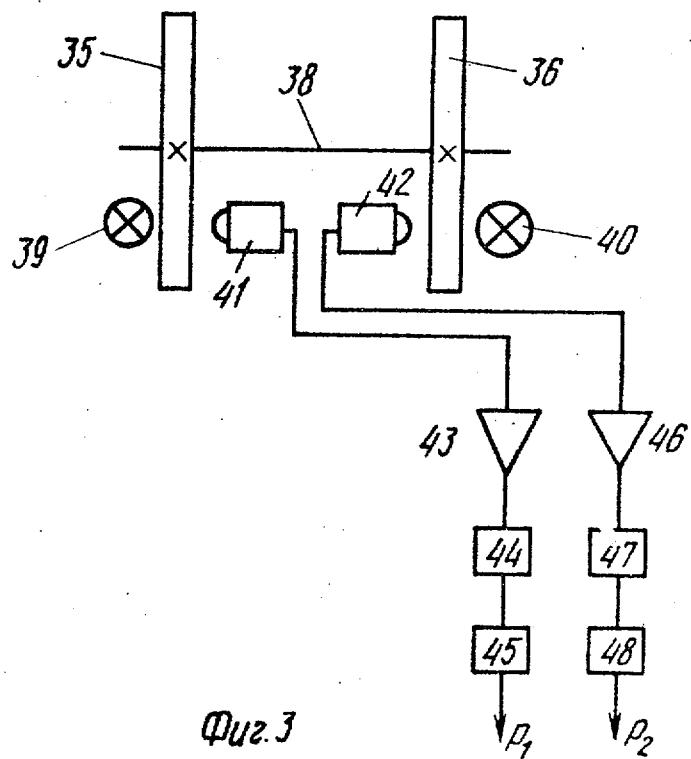


Фиг.1

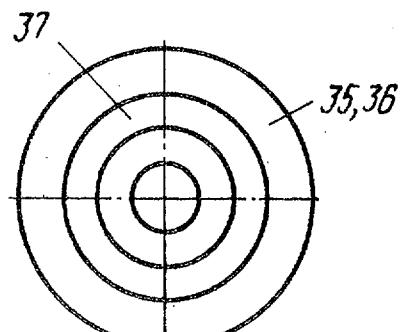
1773683



$\Phi_{uz.2}$



$\Phi_{uz.3}$



Фиг.4

Редактор

Составитель А. Голембиевский

Техред М.Моргентал

Корректор М. Максимишинец

Заказ 3895

Тираж

Подписьное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101