

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) RU (11) 117 144 (13) U1

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
(51) МПК
[B66C 17/00 \(2006.01\)](#)

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 28.12.2015)
Пошлина: учтена за 1 год с 19.12.2011 по 19.12.2012

(21)(22) Заявка: [2011151887/11](#), 19.12.2011(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
19.12.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 19.12.2011

(45) Опубликовано: [20.06.2012](#) Бюл. № 17

Адрес для переписки:

620002, г.Екатеринбург, ул. Мира, 19, УРФУ,
Центр интеллектуальной собственности,
Т.В. Маркс

(72) Автор(ы):

Либерман Яков Львович (RU),
Машканцев Тимофей Юрьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

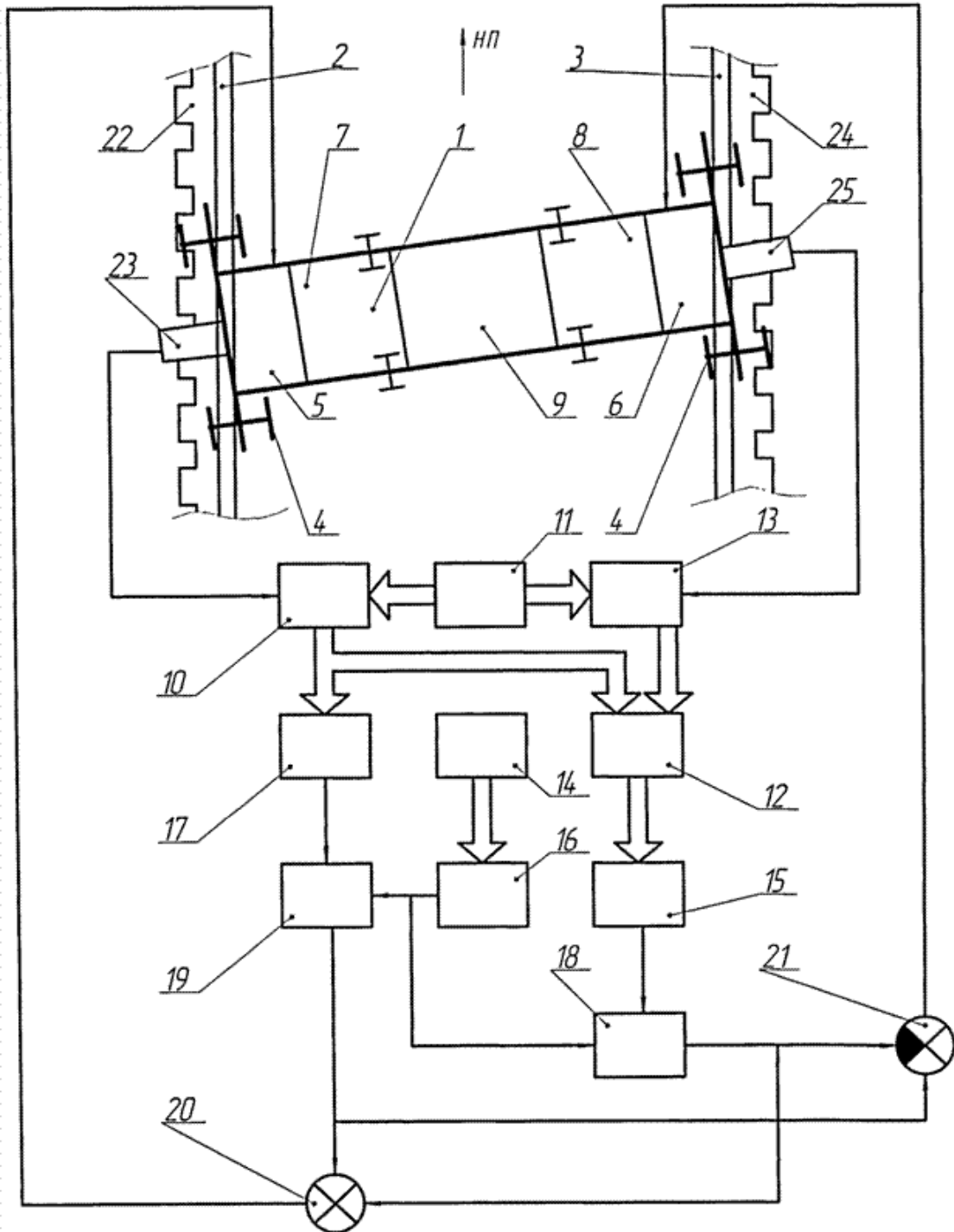
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Уральский федеральный университет
имени первого президента России Б.Н.
Ельцина" (RU)

(54) СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ МОСТОВЫМ КРАНОМ

(57) Реферат:

Система управления мостовым краном, содержащая мост, установленный на параллельных рельсах с помощью колес, первый и второй приводы, размещенные на первом и втором концах моста и кинематически связанные колесами, взаимодействующими соответственно с первым и вторым рельсами, тележку, оснащенную механизмом захвата и подъема груза, установленную на мосту с возможностью перемещения вдоль него перпендикулярно рельсам, первое устройство отсчета перемещений моста, состоящее из первого датчика импульсов и первого счетчика импульсов, программатор перемещений моста и блок сравнения, первый вход которого соединен с выходом первого счетчика, отличающаяся тем, что она дополнительно снабжена вторым устройством отсчета перемещений, состоящим из второго датчика импульсов и второго счетчика импульсов, программатором скорости, первым и вторым преобразователями «код-напряжение», блоком «ИЛИ», первым и вторым блоками умножения, сумматором и компаратором, при этом первый датчик импульсов выполнен в виде первой металлической линейки с чередующимися выступами и впадинами, закрепленной вдоль первого рельса, и первой считывающей головки, закрепленной на первом конце моста с возможностью взаимодействия с первой линейкой, а второй датчик импульсов выполнен в виде второй аналогичной линейки, закрепленной вдоль второго рельса, и второй считывающей головки, закрепленной на втором конце моста с возможностью взаимодействия со второй линейкой, программатор перемещений соединен с шиной ввода кода в первый счетчик импульсов и с шиной ввода кода во второй счетчик импульсов, первая считывающая головка связана со счетным входом первого счетчика импульсов, вторая считывающая головка связана со счетным входом второго счетчика импульсов,

кодовый выход первого счетчика соединен с входом блока «ИЛИ», кодовый выход второго счетчика импульсов, соединен со вторым входом блока сравнения, выход блока сравнения соединен с входом первого преобразователя «код-напряжение», выход программатора скорости соединен с входом второго преобразователя «код-напряжение», выход первого преобразователя «код-напряжение» соединен с первым входом первого блока умножения, выход второго преобразователя «код-напряжение» соединен со вторым входом первого блока умножения и с первым входом второго блока умножения, выход блока «ИЛИ» соединен со вторым входом второго блока умножения, выход которого соединен с первым входом сумматора и с первым входом компаратора, выход первого блока умножения соединен со вторым входом сумматора и вторым входом компаратора, выход сумматора подключен к первому приводу, а выход компаратора подключен ко второму приводу.



Предлагаемая полезная модель относится к средствам механизации и автоматизации подъемно-транспортных работ и может быть использована, в частности, в качестве системы управления мостовым краном-штабелером в гибких автоматических производствах (см.: Гибкое автоматическое производство/ В.О.Азбель, В.А.Егоров, А.Ю.Звоницкий и др. - 2-е изд., Л.: Машиностроение, 1985, стр.265).

Системы управления мостовыми кранами, аналогичные предлагаемой, в настоящее время известны. Они включают в себя мост, установленный на параллельных рельсах с помощью колес, первый и второй приводы, размещенные на первом и втором концах моста и кинематически связанные с колесами, взаимодействующими с рельсами, тележку, установленную на мосту с возможностью перемещения по нему, программатор перемещения моста, выполненный в виде пульта управления с контроллером, аппаратуру управления и коммутации, образующую единый блок управления, и электродвигатели. Программатор (пульт управления) в них соединен с блоком управления, а последний подключен к двигателям, входящим в состав приводов крана. (А.Г.Яуре, Е.М.Певзнер. Крановый электропривод - М.: Энергоатомиздат, 1988, стр 43). При использовании системы оператор манипулирует пультом управления и включает приводы крана на определенное время, за которое мост крана должен совершить требуемое перемещение. Когда перемещение завершено (оператор это определяет визуально), оператор с помощью того же пульта приводы выключает и мост останавливается.

Достоинством системы-аналога является ее относительная простота. Однако высокой точности достижения требуемого положения такая система не обеспечивает. Более высокую точность имеет система управления, описанная в работе «А.А.Смехов. Автоматизированные склады. - М.: Машиностроение, 1987, стр.67.», принятая нами за прототип.

Система-прототип содержит мост, установленный на параллельных рельсах с помощью колес, первый и второй приводы, размещенные на первом и втором концах моста и кинематически связанные с колесами, взаимодействующими с рельсами, тележку с механизмом захвата и подъема груза, установленную на мосту с возможностью перемещения вдоль него, устройство отсчета перемещения моста, состоящее из датчика импульсов и счетчика импульсов, программатор перемещений моста, блок сравнения, входы которого связаны с программатором и выходом счетчика импульсов, а выход соединен с исполнительным элементом, а через него - с приводами моста крана (счетчик импульсов, блок сравнения и исполнительный элемент вместе составляют, по сути, блок управления, выполняющий функции аппаратуры управления и коммутации).

При эксплуатации системы-прототипа с помощью программатора перемещений в блок сравнения вводится код, характеризующий требуемое перемещение моста. Поскольку мост в это время стоит в исходной позиции, счетчик импульсов пуст и на выходе блока сравнения будет число, которое, поступая на исполнительный элемент, заставляет его сработать и включить приводы перемещения моста. При перемещении моста датчик импульсов выдает импульсы в счетчик и на выходе последнего появляется все больше возрастающее число. Когда это число станет равно запрограммированному, блок сравнения выдаст сигнал на остановку моста, сигнал пройдет через исполнительный элемент и выключит приводы. Точность перемещения моста в данном случае не зависит от оператора и оказывается более высокой, чем у аналогов.

Нельзя, однако, не отметить, что система-прототип имеет и недостатки. Главный из них - возможность перекоса моста при его перемещении. Этот недостаток вызван тем, что приводы моста не могут иметь абсолютно одинаковые характеристики, а колеса, с помощью которых мост перемещается по рельсам, не могут быть абсолютно одинакового диаметра. По этим причинам во время движения моста один его конец может опережать другой, чем и вызывается перекося. Перекося снижает точность установки груза, перемещаемого краном в требуемое положение, и надежность крана, так как из-за него происходит повышенный износ реборд колес. Если же реборды сильно изнашиваются, то возможна авария.

Задачей разработки предлагаемой полезной модели является повышение точности и надежности системы управления мостовым краном, для чего необходимо устранять перекося моста при его движении.

Достигается решение поставленной задачи тем, что система управления мостовым краном, содержащая мост, установленный на параллельных рельсах с помощью колес, первый и второй приводы, размещенные на первом и втором концах моста и кинематически связанные с колесами, взаимодействующими, соответственно, с первым и вторым рельсами, тележку, оснащенную механизмом захвата и подъема груза, установленную на мосту с возможностью перемещения вдоль него перпендикулярно рельсам, первое устройство отсчета перемещений моста, состоящее из первого датчика импульсов и первого счетчика импульсов, программатор перемещений моста и блок сравнения, первый вход которого соединен с выходом первого счетчика, дополнительно снабжена вторым устройством отсчета перемещений, состоящим из второго датчика импульсов и второго счетчика

импульсов, программатором скорости, первым и вторым преобразователями «код-напряжение», блоком «ИЛИ», первым и вторым блоками умножения сумматором и компаратором. При этом первый датчик импульсов выполнен в виде первой металлической линейки с чередующимися выступами и впадинами, закрепленный вдоль первого рельса, и первой считывающей головки, закрепленной на первом конце моста с возможностью взаимодействия с первой линейкой, а второй датчик импульсов выполнен в виде второй аналогичной линейки, закрепленной вдоль второго рельса, и второй считывающей головки, закрепленной на втором конце моста, с возможностью взаимодействия со второй линейкой, программатор перемещений соединен с шиной ввода кода в первый счетчик импульсов и с шиной ввода кода во второй счетчик импульсов, первая считывающая головка связана со счетным входом первого счетчика импульсов, вторая считывающая головка связана со счетным входом второго счетчика импульсов, кодовый выход первого счетчика соединен со входами блока «ИЛИ», кодовый выход второго счетчика соединен со вторым входом блока сравнения, выход блока сравнения соединен со входом первого преобразователя «код-напряжение», выход программатора скорости соединен с входом второго преобразователя «код-напряжение», выход первого преобразователя «код-напряжение» соединен с первым входом первого блока умножения, выход второго преобразователя «код-напряжение» соединен со вторым входом первого блока умножения и первым входом второго блока умножения, выход блока «ИЛИ» соединен со вторым входом второго блока умножения, выход которого соединен с первым входом сумматора и с первым входом компаратора, выход первого блока умножения соединен со вторым входом сумматора и вторым входом компаратора, выход сумматора подключен к первому приводу, а выход компаратора подключен ко второму приводу.

На рисунке приведена схема предлагаемой системы управления. Система содержит мост 1, установленный на параллельных рельсах 2 и 3 с помощью колес 4, первый 5 и второй 6 приводы, размещенные на первом 7 и втором 8 концах моста и кинематически связанные с колесами 4, взаимодействующими, соответственно, с первым 2 и вторым 3 рельсами, тележку 9, оснащенную механизмом захвата и подъема груза, установленную на мосту 1 с возможностью перемещения вдоль него перпендикулярно рельсам, первое устройство отсчета перемещений моста, состоящее из первого датчика импульсов и первого счетчика импульсов 10 (счетчик выполнен работающим на вычитание), программатор перемещений 11 моста и блок сравнения 12. Кроме того, она снабжена вторым устройством отсчета перемещений, состоящим из второго датчика импульсов и второго счетчика импульсов 13 (он также выполнен вычитающим), программатором скорости 14, первым 15 и вторым 16 преобразователями «код-напряжение», блоком «ИЛИ» 17, первым 18 и вторым 19 блоками умножения, сумматором 20 и компаратором 21, при этом первый датчик импульсов выполнен в виде первой металлической линейки 22 с чередующимися выступами и впадинами, закрепленной вдоль первого рельса 2, и первой считывающей головки 23, закрепленной на первом конце 7 моста 1 с возможностью взаимодействия с первой линейкой 22, а второй датчик импульсов выполнен в виде второй аналогичной линейки 24, закрепленной вдоль второго рельса 3, и второй считывающей головки 25, закрепленной на втором конце 8 моста 1 с возможностью взаимодействия со второй линейкой 24, программатор перемещений 11 соединен с шиной ввода кода в первый счетчик импульсов 10 и с шиной ввода кода во второй счетчик импульсов 13, первая считывающая головка 23 связана со счетным входом первого счетчика импульсов 10, вторая считывающая головка 25 связана со счетным входом второго счетчика импульсов 13, кодовый выход первого счетчика 10 соединен с входом блока «ИЛИ» 17 и с первым входом блока сравнения 12, кодовый выход второго счетчика импульсов 13, соединен со вторым входом блока сравнения 12, выход блока сравнения 12 соединен с входом первого преобразователя «код-напряжение» 15, выход программатора скорости 14 соединен со входом второго преобразователя «код-напряжение» 16, выход первого преобразователя «код-напряжение» 15 соединен с первым входом первого блока умножения 18, выход второго преобразователя «код-напряжение» 16 соединен со вторым входом первого блока умножения 18 и с первым входом второго блока умножения 19, выход блока «ИЛИ» 17 соединен со вторым входом второго блока умножения 19, выход которого соединен с первым входом сумматора 20 и с первым входом компаратора 21, выход первого блока умножения соединен со вторым (вычитающим) выходом сумматора и вторым вычитающим входом компаратора 21, выход сумматора 20 подключен к первому приводу 5, а выход компаратора 21 подключен ко второму приводу 6.

При использовании системы с помощью программаторов 11 и 14 задают требуемые перемещения и скорость перемещения моста 1. Мост перед этим стоит в исходном положении, счетчики 10 и 13 обнулены. Как только программатором 11 в счетчики 10

и 13 вводится код требуемого перемещения (естественный двоичный код), на выходах этих счетчиков появляется введенная в них кодовая комбинация. Поступая с выхода счетчика 10 на блок «ИЛИ» 17 эта комбинация на выходе блока 17 инициирует сигнал «1», который поступает на блок умножения 19. Одновременно с этим кодовые комбинации с выхода счетчика 10 и с выхода счетчика 13 поступают на входы блока сравнения кодов 12. Поскольку они равны, на выходе блока 12 кодовая комбинация, представляющая собой их разность, равна нулю. Поступая на кодовый вход преобразователя «код-напряжение» 15, она дает на его выходе сигнал «0». В это же время кодовая комбинация, соответствующая требуемой скорости перемещения моста, от программатора 14 поступает на преобразователь «код-напряжение» 16, а тот ее преобразует в соответствующий сигнал напряжения. Это напряжение подается в блок умножения 19, умножается в нем на сигнал «1», а затем с выхода этого блока поступает через сумматор 20 и компаратор 21, соответственно, на приводы 5 и 6. Приводы начинают работать с одинаковой скоростью, и мост 1 начинает перемещаться.

Если перекося моста при перемещении не происходит, то считывающие головки 23 и 25, взаимодействующие с линейками 22 и 24 выдают импульсы практически одновременно (это обеспечивается за счет первоначальной юстировки линеек и головок). Эти импульсы поступают на счетные входы счетчиков, каждый из них уменьшает кодовую комбинацию (двоичное число), введенное в счетчик, на единицу, и на выходах счетчиков 10 и 13 комбинации остаются равными. В результате, на выходе блока сравнения 12 остается нулевая комбинация, а на выходе преобразователя «код-напряжение» 15 остается нулевое напряжение. Мост перемещается, число, записанное в счетчики, уменьшается, и когда требуемое перемещение завершится, на выходах счетчиков окажутся кодовые комбинации, состоящие из «нулей», на выходе блока «ИЛИ» 17 появится «0», на выходе блока умножения 19 также окажется «0», напряжение, поступающее через сумматор 20 и компаратор 21, станет равным нулю, и приводы 5 и 6 остановятся.

Если при перемещении моста происходит его перекося, то на выходе преобразователя «код-напряжение» 15 появляется сигнал рассогласования, соответствующий перекося и корректирующий скорость приводов 5 и 6. Пусть, например, мост перемещается в направлении Н.П., показанном на рисунке стрелкой, и конец 7 моста при этом отстает от конца 8 (привод 6 «забегает» вперед). Тогда в счетчике 10 окажется число, меньшее, чем число оказавшееся в счетчике 13. Блок сравнения 12 (логика его работы такова, что он из числа, поступившего на второй вход, вычитает число, поступившее на первый вход), выдает положительное двоичное число, являющееся соответствующей разностью. Это число преобразуется преобразователем «код-напряжение» 15 в сигнал напряжения, поступающий на первый вход блока умножения 18, масштабируется в нем в соответствии со скоростью перемещения моста 1, заданной программатором 14, далее сигнал напряжения с выхода блока умножения 18 поступит на второй вход сумматора 20 и на второй (вычитающий) вход компаратора 21. Первый увеличит управляющее напряжение, поступающее на привод 5, и второй уменьшит напряжение, поступающее на привод 6. Скорость привода 5 увеличится, а привода 6 уменьшится. Перекося будет уменьшаться до тех пор, пока числа в счетчиках 10 и 13 не станут равны и напряжение на выходе преобразователя «код-напряжение» 15 не станет нулевым. То есть, когда перекося моста практически устранится.

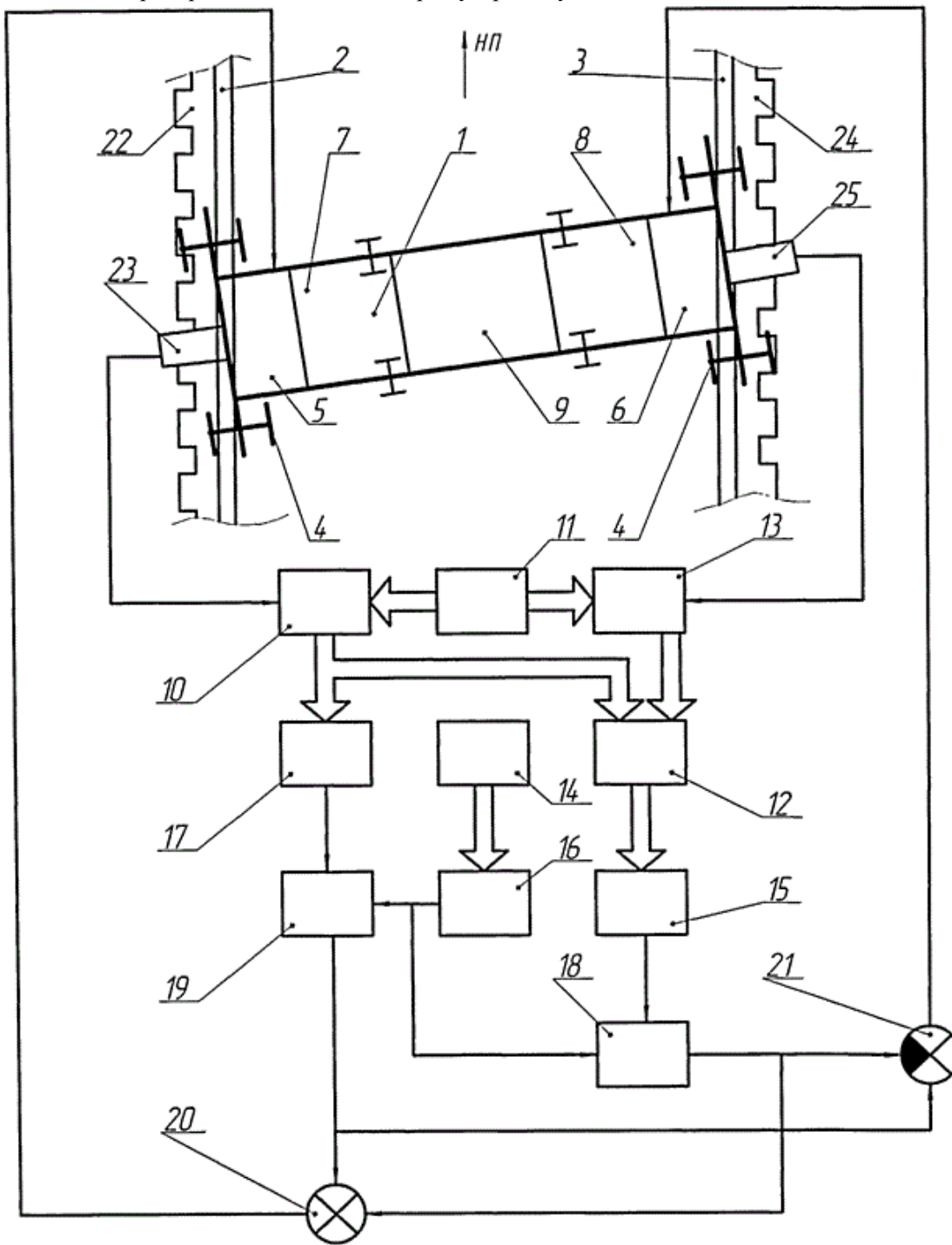
Если перекося моста при работе системы управления устраняется, то точность перемещения груза краном возрастает. Одновременно с этим уменьшается и износ реборд колес моста, что повышает надежность крана. То и другое вместе создают полезный технический результат предлагаемой полезной модели.

Формула полезной модели

Система управления мостовым краном, содержащая мост, установленный на параллельных рельсах с помощью колес, первый и второй приводы, размещенные на первом и втором концах моста и кинематически связанные колесами, взаимодействующими соответственно с первым и вторым рельсами, тележку, оснащенную механизмом захвата и подъема груза, установленную на мосту с возможностью перемещения вдоль него перпендикулярно рельсам, первое устройство отсчета перемещений моста, состоящее из первого датчика импульсов и первого счетчика импульсов, программатор перемещений моста и блок сравнения, первый вход которого соединен с выходом первого счетчика, отличающаяся тем, что она дополнительно снабжена вторым устройством отсчета перемещений, состоящим из второго датчика импульсов и второго счетчика импульсов, программатором скорости,

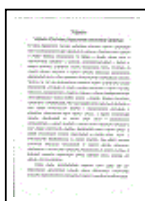
первым и вторым преобразователями «код-напряжение», блоком «ИЛИ», первым и вторым блоками умножения, сумматором и компаратором, при этом первый датчик импульсов выполнен в виде первой металлической линейки с чередующимися выступами и впадинами, закрепленной вдоль первого рельса, и первой считывающей головки, закрепленной на первом конце моста с возможностью взаимодействия с первой линейкой, а второй датчик импульсов выполнен в виде второй аналогичной линейки, закрепленной вдоль второго рельса, и второй считывающей головки, закрепленной на втором конце моста с возможностью взаимодействия со второй линейкой, программатор перемещений соединен с шиной ввода кода в первый счетчик импульсов и с шиной ввода кода во второй счетчик импульсов, первая считывающая головка связана со счетным входом первого счетчика импульсов, вторая считывающая головка связана со счетным входом второго счетчика импульсов, кодовый выход первого счетчика соединен с входом блока «ИЛИ», кодовый выход второго счетчика импульсов, соединен со вторым входом блока сравнения, выход блока сравнения соединен с входом первого преобразователя «код-напряжение», выход программатора скорости соединен с входом второго преобразователя «код-напряжение», выход первого преобразователя «код-напряжение» соединен с первым входом первого блока умножения, выход второго преобразователя «код-напряжение» соединен со вторым входом первого блока умножения и с первым входом второго блока умножения, выход блока «ИЛИ» соединен со вторым входом второго блока умножения, выход которого соединен с первым входом сумматора и с первым входом компаратора, выход первого блока умножения соединен со вторым входом сумматора и вторым входом компаратора, выход сумматора подключен к первому приводу, а

выход компаратора подключен ко второму приводу.

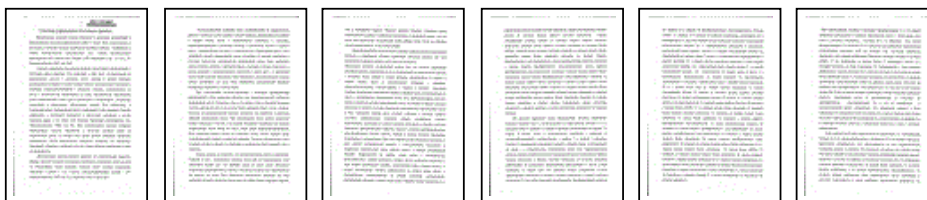


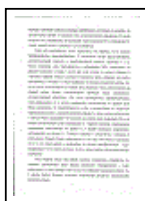
ФАКСИМИЛЬНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

Реферат:

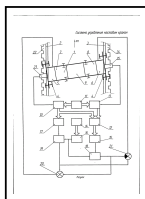


Описание:





Рисунки:



ИЗВЕЩЕНИЯ

ММ1К Досрочное прекращение действия патента из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе

Дата прекращения действия патента: **20.12.2012**

Дата публикации: [20.10.2013](#)