



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

09 SU (11) 1258317 A3

(5D) 4 В 25 J 17/00//В 25 J 18/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

- (21) 3413239/25-08
(22) 16.03.82
(31) 38093/81
(32) 17.03.81
(33) JP
(46) 15.09.86. Бюл. № 34

- (71) Токико ЛТД (JP)
(72) Юниси Икеда, Ивао Охтани,
Нориуки Ютсуми и Синиси Ноима (JP)
(53) 62-229.72(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 524685, кл. В 25 J 3/00, 1975.

(54)(57) 1. РУКА МАНИПУЛЯТОРА, содержащая основание с установленными на нем последовательно шарнирно соединенными звеньями, нечетные из которых кинематически связаны между собой и с двигателем с помощью зубчатых передач, включающих зубчатые элементы, установленные соосно шарнирам и жестко связанные с соответствующими звеньями, при этом рабочий орган закреплен на последнем звене, отличающаяся тем, что, с целью расширения технологических возможностей, четные звенья также кинема-

тически связаны между собой при помощи зубчатых передач, зубчатые элементы которых выполнены в виде зубчатых секторов, установленных соосно шарнирам и жестко связанных с соответствующими звеньями, причем первое из четных звеньев кинематически связано с зубчатым сектором, жестко установленным на основании, а первое нечетное звено кинематически связано с двигателем, причем звенья выполнены в виде двух параллельно расположенных пластин, связанных между собой, при этом пластины каждого нечетного звена связаны между собой при помощи осей, а каждого четного звена - при помощи втулок, причем, оси нечетного звена расположены во втулках четного звена смежных звеньев с возможностью их совместного вращения, а ось первого нечетного звена является ротором неполноповоротного гидроцилиндра, корпус которого жестко связан с основанием.

2. Рука манипулятора по п. 1, отличающаяся тем, что зубчатые секторы в зацеплении подпружинены относительно друг друга.

09 SU (11) 1258317 A3

Изобретение относится к машиностроению и может быть использовано в конструкциях промышленных роботов и манипуляторов.

Целью изобретения является расширение технологических возможностей за счет обеспечения поворота звеньев руки манипулятора относительно оси каждого шарнира соединения в одном направлении или альтернативно.

На фиг. 1 изображена рука манипулятора, вид сбоку; на фиг. 2 - разрез А-А на фиг. 1; на фиг. 3 - разрез В-В на фиг. 2; на фиг. 4 - вариант выполнения руки манипулятора, вид сбоку; на фиг. 5 - вариант выполнения руки манипулятора, вид сбоку.

Рука манипулятора содержит основание (не показано), на котором шарнирно установлены звенья, кинематически связанные между собой посредством зубчатых передач. Опорное звено является приводным механизмом (двигателем) 1, выполненным в виде неполноповоротного гидроцилиндра, корпус 2 которого прикреплен к основанию или несгибаемой руке (не показана), а вращающаяся ось 3, являющаяся ротором неполноповоротного гидроцилиндра, проходящая через корпус 2, имеет лопатки 4 и 5, в качестве разделительных элементов, прикрепленных к ней. Лопатки 4 и 5 вместе с другими лопатками 6 и 7 в качестве разделительных элементов делят пространство в корпусе 2 на четыре камеры 8 - 11. Лопатки 6 и 7 прикреплены к корпусу 2 при помощи болтов 12 и 13. Если гидравлическая рабочая среда под давлением нагнетается в камеры 8 и 10 и выпускается из камер 9 и 10, лопатки 4 и 5 и ось 3 поворачиваются по направлению стрелки 14. Если гидравлическая рабочая среда под давлением нагнетается в камеры 9 и 11 и выпускается из камер 8 и 10, лопатки 4 и 5 и ось 3 поворачиваются по направлению стрелки 15. Первое нечетное звено выполнено в виде двух параллельных пластин 16 и 17, закрепленных с одной стороны на концах оси 3 так, чтобы корпус 2 размещался между ними и не соприкасался с ними, а с другой стороны прикреплены к оси 18. Ось 18 проходит через втулку 19, соединенную при помощи подшипников 20 и 21 с осью 18 так, чтобы они могли вращаться совместно. На од-

ной стороне втулки 19 закреплен зубчатый сектор 22 зубчатой передачи при помощи винтов 23. Подшипник 20 расположен между внутренней кольцевой поверхностью зубчатого сектора 22 и внешней кольцевой поверхностью оси 18. Зубчатый сектор 22 выполнен в виде дискового элемента, имеющего срезанную часть 24. Неподвижный зубчатый сектор 25 прикреплен к одной из сторон корпуса 2 при помощи винтов 26 и находится в зацеплении с зубчатым сектором 22. Угловое перемещение оси 3 вызывает поворот оси 18 посредством четного звена, имеющего параллельные пластины 16 и 17, и, как результат, зубчатый сектор 22, находящийся в зацеплении с зубчатым сектором 25, поворачивается вокруг зубчатого сектора 25. Втулка 19 также вращается в результате этого движения. Зубчатый сектор 27 закреплен на одной стороне пластины 17 при помощи винтов 28, и центральная ось зубчатого сектора 27 соосна с осью 18. Зубчатый сектор 27 находится в зацеплении с зубчатым сектором 29. Четное звено выполнено в виде пары параллельных пластин 30 и 31, прикрепленных с одной стороны к втулке 19, а с другой стороны прикрепленных к втулке 32. Вращающаяся ось 33 проходит через втулку 32. При этом втулка 32 и ось 33 соединены посредством подшипников 34 и 35 так, чтобы они могли вращаться совместно друг с другом. Подшипники 34 и 35 расположены между внутренней кольцевой поверхностью втулки 32 и внешней кольцевой поверхностью оси 33.

Зубчатый сектор 29 прикреплен к одному концу оси 33, а пластина 36 прикреплена к другому концу оси 33. Когда зубчатый сектор 29 совершает планетарное движение вокруг зубчатого сектора 27, зубчатый сектор 29 и ось 33 совершают идентичное вращение и пластина 36 поворачивается идентичным образом. Приводной механизм 37, подобный приводному механизму 1, установлен на пластине 36. Вращающаяся ось 38, подобно оси 3, выступает из одной торцевой поверхности корпуса 39 приводного механизма 37 и вращается вокруг центральной линии 40 в качестве центра приведения в движение приводного механизма 37. Рабочий инструмент (краскораспылитель) прикрепляется к оси 38. Потенциометр 41

определяет вращение оси 3, а потенциометр 42 определяет вращение оси 38, соответственно каждый электрическим образом. Вращение оси 3 передается на потенциометр 41 при помощи зубчатых колес 43 и 44. Зубчатое колесо 43 прикреплено к вращающейся оси 45 потенциометра 41, а зубчатое колесо 44, находящееся в зацеплении с зубчатым колесом 43, закреплено на оси 3.

Рука манипулятора работает следующим образом.

Гидравлическая рабочая среда под давлением нагнетается в камеры 8 и 10, ось 3 поворачивается по направлению стрелки 14, одновременно параллельные пластины 16 и 17 и зубчатый сектор 27 поворачиваются в этом же направлении вокруг оси 3 как центра. В этом случае зубчатый сектор 22 обкатывается вокруг зубчатого сектора 25, находясь с ним в зацеплении, и ось 18 устанавливается в положение 46. При перемещении оси 18 в положении 46 параллельные пластины 30 и 31 поворачиваются по направлению стрелки 14 вокруг оси 18, устанавливая ось 33 в положение 47. При перемещении оси 33 в положение 47 зубчатый сектор 29 обкатывает зубчатый сектор 27, оставаясь с ним в зацеплении, и таким образом поворачивается по направлению стрелки 14 вокруг оси 33 как центра. Следовательно, ось 38 устанавливается в положение 48, т.е. она устанавливается под углом θ относительно направления центральной линии 40 для руки манипулятора, если в исходном положении ее провести прямо. В случае, если передаточное число (отношение диаметров делительных окружностей) между каждым из зубчатых колес равно 1:1, угол θ в три раза больше угла θ_0 , образованного центральной линией 40 и прямой линией 49, которая соединяет положение 46 с центром оси 3. Аналогично ось 38 может быть установлена в положения 50 и 51 последовательным поворотом оси 3 по направлению стрелки 14. С другой стороны, если ось 3 поворачивается по направлению стрелки 15, рука манипулятора может быть изогнута противоположно описанному способу. Таким образом, рука манипулятора может быть изогнута как требуется посредством нагнетания и выпуска гидравлической рабо-

чей среды в приводной механизм 1 и из него, тем самым позволяя устанавливать краскораспылитель, прикрепленный к оси 38, в заданное положение. С другой стороны, при наполнении и выпуске гидравлической рабочей среды приводного механизма 37 и из него ось 38 может поворачиваться вокруг центральной линии 40 в качестве центра, в результате распылитель, прикрепленный к оси 38, может одновременно вращаться вокруг центральной линии 40 в качестве центра. Степень изгибания руки манипулятора и вращение распылителя, прикрепленного к оси 38, может электрически определяться соответственно потенциометрами 41 и 42.

Описанный пример выполнения руки манипулятора содержит четыре зубчатых сектора, однако рука манипулятора может содержать 2, 3 или более 5 секторов. Причем необязательно всегда устанавливать передаточное отношение (отношение диаметров делительных окружностей) равное 1:1, но любое другое передаточное отношение может быть установлено дополнительно.

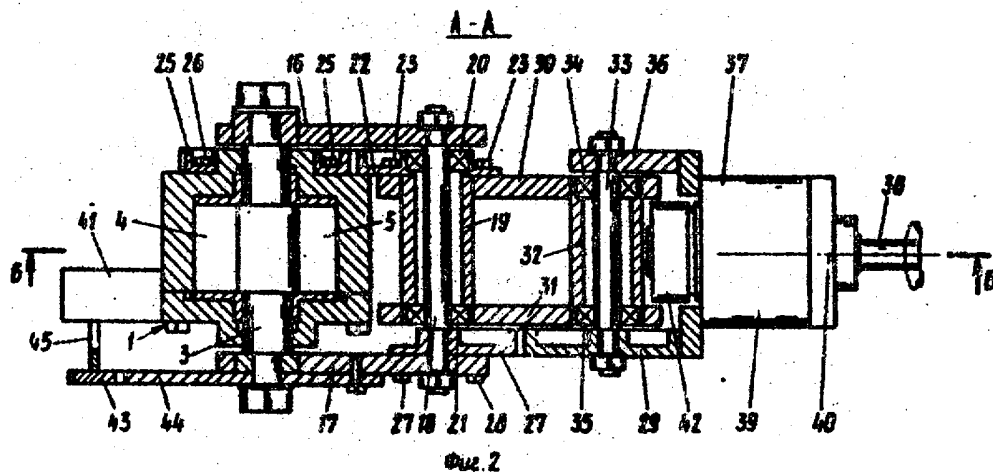
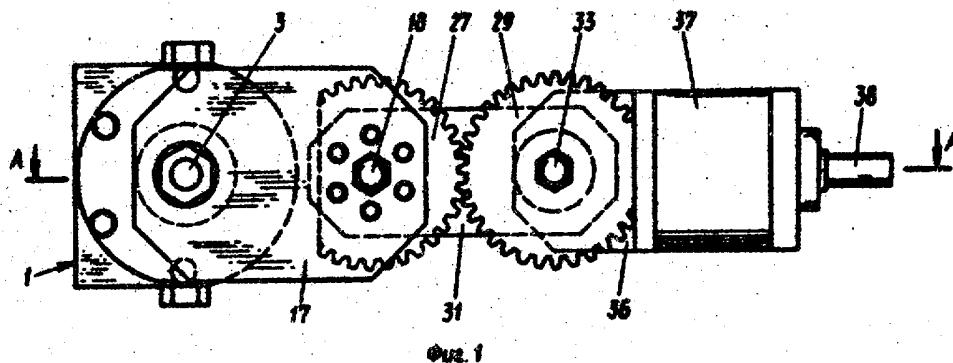
Рука манипулятора (фиг. 5) может содержать восемь зубчатых секторов 52 - 59 с передаточным отношением, изменяемым последовательно между каждыми зубчатыми секторами в зацеплении.

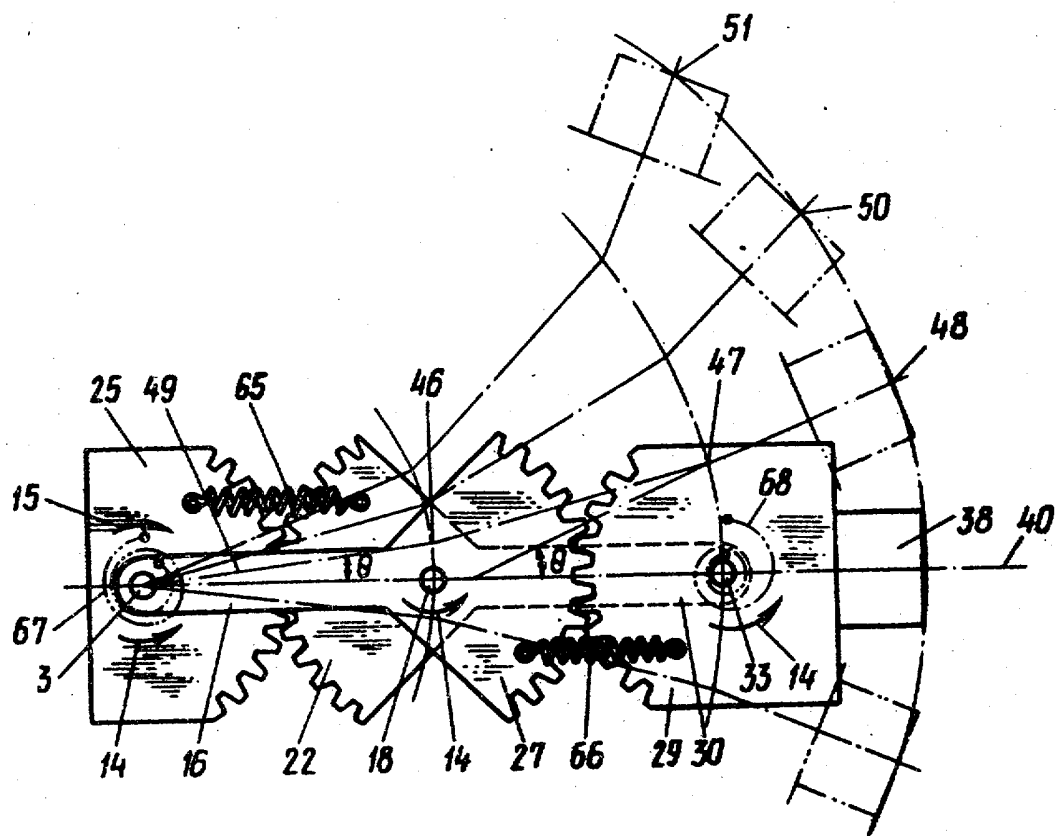
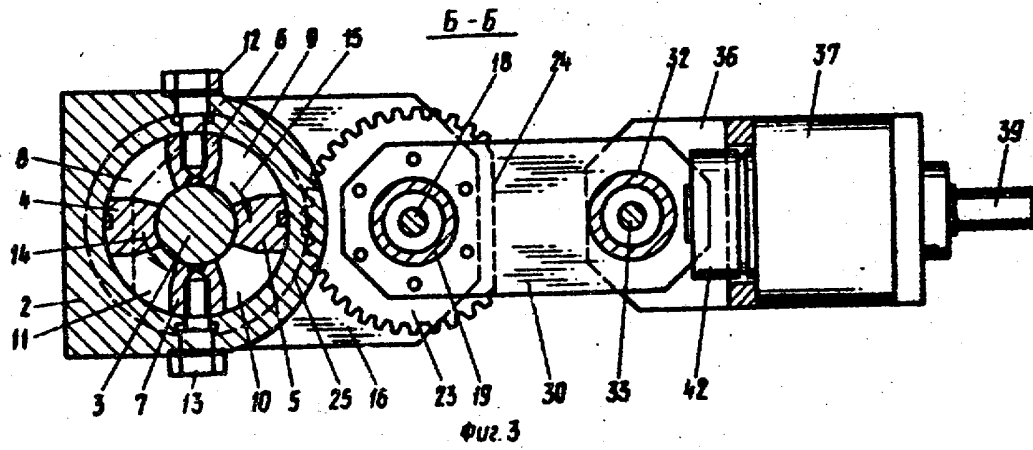
Если размеры зубчатых секторов равны, т.е. передаточное отношение равно 1:1 для каждой коаксиальной группы зубчатых секторов, т.е. для зубчатых секторов 53 и 54, зубчатых секторов 55 и 56 и зубчатых секторов 57 и 58 соответственно, и передаточное отношение равно 6:4; 3:2; 4:2, последовательно в зубчатой передаче 52, 53, 55, 57 и 59 движение вращающейся оси 60, которая соответствует вращающейся оси 18 в предыдущем примере выполнения, до линии 61 с углом θ_0 относительно центральной линии 62 вызывает перемещение оси 63 (которая соответствует оси 38 в предыдущем примере выполнения) до линии 64 с углом θ (равным $10\theta_0$) относительно центральной линии 62.

Для того, чтобы уменьшить мертвый ход в каждой части зацепления зубчатых секторов, пружины 65 и 66 могут быть установлены между зубчатыми секторами 25 и 22, между зубчатыми секторами 27 и 29 соответственно, чтобы

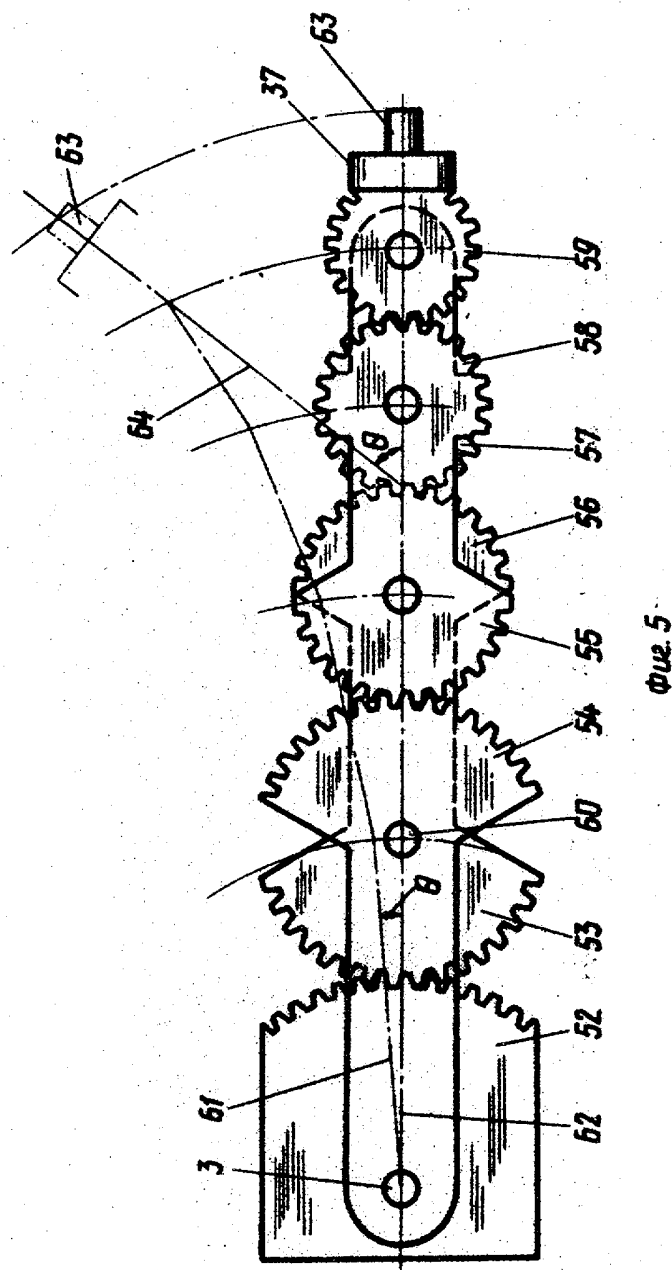
смещать каждый зубчатый сектор в одном направлении вращения или, альтернативно, спиральные пружины 67 и 68 могут быть установлены между зубчатым сектором 25 и пластиной 16 и между пластиной 30 и зубчатым сектором 29 соответственно, чтобы смещать каждый зубчатый сектор 27 и 22 в одном направлении вращения этими спиральными пружинами, как показано на фиг. 4.

Приводной механизм не может быть выполнен в виде гидравлического цилиндра возвратно-поступательного движения вместо вращающегося типа. Кроме того, применение изобретения не ограничивается только роботом для нанесения покрытия, оно также применимо для сварки, при этом сварочная горелка прикреплена в качестве рабочего инструмента.





Φuz. 4



Редактор А.Долинич Составитель В.Поветкин Техред М.Ходанич Корректор А.Обручар

Заказ 5045/60 Тираж 1031 Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г.Ужгород, ул.Проектная, 4