Союз Советских Социалистических Республик

Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 763082

(61) Дополнительное к авт. свид-ву –

(22) Заявлено 01.07.77 (21) 2502112/25-08

(51) М. Кл.³ B 25 J 11/00

с присоединением заявки № –

(23) Приоритет –

Опубликовано 15.09.80. Бюллетень № 34

(53) УДК 62-229.72(088.8)

Дата опубликования описания 18.09.80

(72) Авторы изобретения: Б. Н. Сурнин, В. П. Степанов, И. В. Калабин, А. Г. Баранов, А. А. Анциферова, А. М. Конов, В. Я. Подустов, Б. Н. Калошин и Т. Г. Бершадская

(71) Заявитель –

ВПТБ

(54) МАНИПУЛЯТОР МОДУЛЬНОГО ТИПА

1

Изобретение относится к манипуляторам и может быть использовано в различных областях техники.

Известны манипуляторы модульного типа [1], содержащие захватное устройство и, по крайней мере один однокоординатный модуль поворотного или прямолинейного перемещения, имеющий стыковочные элементы, позволяющие соединять модули друг с другом последовательно в любом порядке и количестве.

Недостатком известных устройств является то, что каждый модуль обеспечивает перемещение звеньев манипулятора по одной координате, а последовательное соединение однокоординатных модулей увеличивает вес конструкции и снижает технологические возможности манипулятора в целом.

С целью расширения технологических возможностей манипулятор снабжен модулями с числом координат перемещений более одной, с независимыми приводами по каждой координате.

2

Кроме того, он может быть снабжен дополнительным модулем – модулем руки, выполненным в виде сборки из конструктивных блоков, а также снабжен модулем двойного качания, содержащим корпус, сочлененные с ним с возможностью вращения первый и второй рычаги, последних из которых соединен с первым с возможностью вращения относительно оси параллельной оси вращения первого рычага, и установленные на корпусе привода этих рычагов.

На фиг. 1 показан модуль руки; на фиг. 2 – модуль двойного качания; на фиг. 3 – пример выполнения кинематической схемы подвижности; на фиг. 4 – то же, с двумя степенями подвижности; на фиг. 5 – то же, с одной степенью подвижности; на фиг. 6–9 – варианты компоновок манипулятора модульного типа.

Манипулятор модульного типа содержит ряд модулей.

Модуль руки (см. фиг. 1) содержит приводные двигатели 1 с редукторами 2,

блоки 3 кинематической развязки, концентрические валы 4, конический дифференциал 5, элемент 6 стыковки с захватным устройством 7, а также элемент стыковки 8 с другими модулями, связанный например, с блоком 3 кинематической развязки или с другими блоками. На фиг. 3–5 изображены примеры выполнения кинематической схемы модуля руки манипулятора из перечисленных блоков с различным числом степеней подвижности. При этом на фиг. 3 изображен модуль 9 руки с тремя степенями подвижности, содержащий три приводных двигателя 1 с редукторами 2, параллельно соединенных с двумя последовательно соединенными блоками 3 кинематической развязки, концентрические валы 4, связывающие блоки 3 кинематической развязки, конический дифференциал 5 с элементом 6 стыковки захватного устройства 7. На фиг. 4 изображен модуль 10 руки с двумя степенями подвижности, содержащий два двигателя 1 с редукторами 2, связанный с ними один блок 3 кинематической развязки, связанный концентрическими валами 4 коническим дифференциалом 5 с элементом 6 стыковки захватного устройства 7. На фиг. 5 изображен модуль 11 руки с одной степенью подвижности, содержащий последовательно соединенные двигатель 1, редуктор 2, вал 4 с элементом 6 стыковки захватного устройства 7.

Модуль 12 двойного качания (см. фиг. 2) содержит корпус 13, сочлененный с ним с возможностью вращения первый рычаг 14, второй рычаг 15 с элементом 16 стыковки, сочлененный с первым с возможностью вращения относительно оси, параллельной оси вращения первого рычага; установленные на корпусе 13 привод 17 первого рычага и привод 18 второго рычага, включающий передачу 19, например цепную, ось вращения ведущей звездочки 20 которой совпадает с осью вращения первого рычага 14, а ведомая звездочка 21 жестко связана с вторым рычагом 15. Модуль 12 двойного качания имеет унифицированные стыковочные элементы 8 и 16.

Кроме модулей 9,10 и 11 руки манипулятор может содержать также одно-координатные модули, а именно: модуль 22 поворота относительно вертикальной оси, модуль 23 поворота относительно горизонтальной оси, модуль 24 прямолинейного вертикального перемещения и модуль 25 прямолинейного горизонтального перемещения. Каждый из этих модулей имеет унифицированные стыковочные элементы 8 и 16.

Модули могут стыковаться между собой в различных последовательностях и оснащаться захватными устройствами. При этом унифицированный стыковочный элемент 8 одного модуля стыкуется со стыковочным элементом 16 другого модуля, а захватное устройство 7 стыкуется с элементом стыковки 6 одной из рук. Соединения модулей в различных последовательностях и количествах позволяют получить различные компоновки манипуляторов модульного типа. На фиг. 6–9 показаны примеры компоновки манипуляторов из трех и четырех модулей, работающих в различных системах координат.

Последовательное соединение модуля 24 прямолинейного вертикального перемещения, двух модулей 25 прямолинейного горизонтального перемещения и однокоординатного модуля 11 руки позволяет получить манипулятор с четырьмя степенями свободы, захватное устройство 7 которого перемещается в прямоугольной системе координат и имеет одну ориентирующую степень свободы (фиг. 6).

Последовательное соединение модулей 24 прямолинейного вертикального перемещения, модуля 22 поворота, модуля 25 прямолинейного горизонтального перемещения и двухкоординатного модуля 10 руки позволяет получить компоновку манипулятора с 5-ю степенями свободы, захватное устройство которого перемещается в цилиндрической системе координат (фиг. 7). Применение модуля 10 руки позволяет иметь две ориентирующие координаты практически без увеличения момента инерции, действующего на привод модуля 22 поворота, так как основные элементы привода находятся в задней части руки, т.е. вблизи от оси вращения, а находящаяся на большом радиусе кисть манипулятора мало изменяет свою массу по сравнению с однокоординатным вариантом руки. То же самое можно сказать о компоновке манипулятора (фиг. 8), в которой последовательно соединены модуль 22 поворота относительно вертикальной оси, модуль 23 поворота относительно горизонтальной оси, модуль 25 прямолинейного перемещения и трех-

координатный модуль 9 руки. В результате получена компоновка манипулятора с шестью степенями свободы, захватное устройство которого перемещается в сферической системе координат и имеет возможность универсального ориентирования относительно трех взаимно перпендикулярных осей. В этом манипуляторе масса кисти практически равна массе кисти с двух координатным модулем 10 и поэтому моменты инерции, действующие на приводы модулей 22 и 23, изменяются мало, и, таким образом, динамические качества манипулятора с универсальной ориентирующей способностью практически не отличаются от динамических качеств манипуляторов с одной ориентирующей степенью свободы. На фиг. 9 показана компоновка манипулятора модульного типа, полученная последовательным соединением трех модулей: модуля 22 поворота, модуля 12 двойного качания и трехкоординатного модуля 9 руки. Манипулятор, также как и предыдущий, имеет шесть степеней свободы и универсальную ориентирующую способность, но в отличие от него не имеет в своем составе механизмов прямолинейного перемещения, что позволяет создать более компактную и, следовательно, более динамическую конструкцию.

При этом модуль 9 руки манипулятора, жестко связанный с вторым рычагом 15 модуля двойного качания, сохраняет возможность поступательного движения, которое осуществляется при работе привода 17 первого рычага 14, в то время, когда привод 18 второго рычага 15 заторможен. При этом второй рычаг 15, перемещаясь вместе с первым рычагом 14, не меняет своей ориентации благодаря наличию передачи 19, так как происходит поступательное перемещение модуля 9 руки и захватного устройства 7 манипулятора.

Формула изобретения

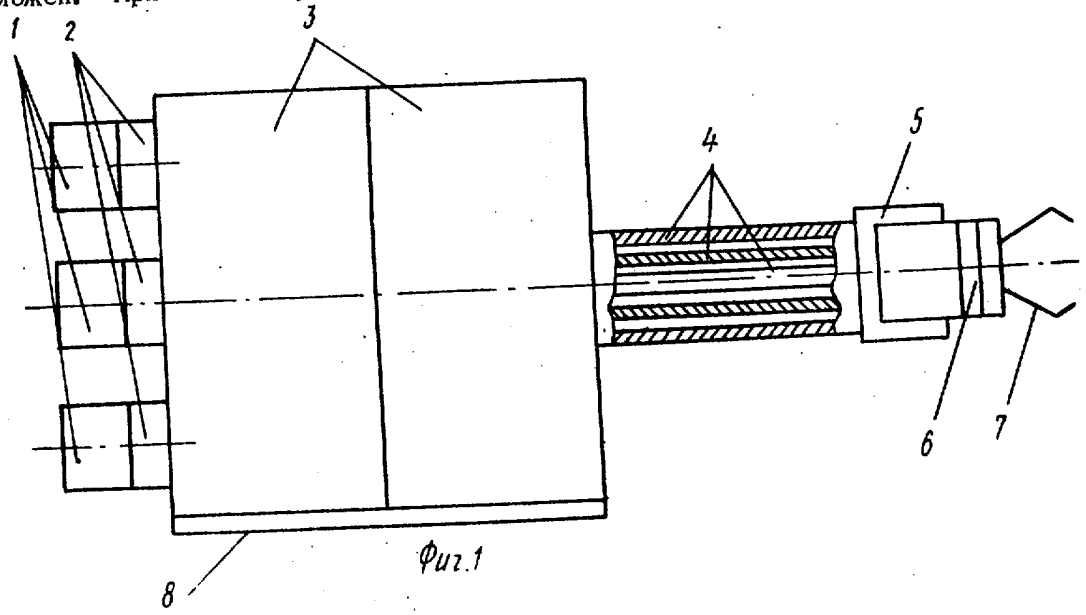
1. Манипулятор модульного типа, содержащий захватное устройство и, по крайней мере, один однокоординатный модуль поворотного или прямолинейного перемещения, имеющий стыковочные элементы, *отличающийся* тем, что, с целью расширения технологических возможностей, он снабжен модулями с числом координат перемещений более одной, с независимыми приводами по каждой координате.

2. Манипулятор по п. 1, *отличающийся* тем, что, он снабжен дополнительным модулем – модулем руки, выполненным в виде сборки из конструктивных блоков.

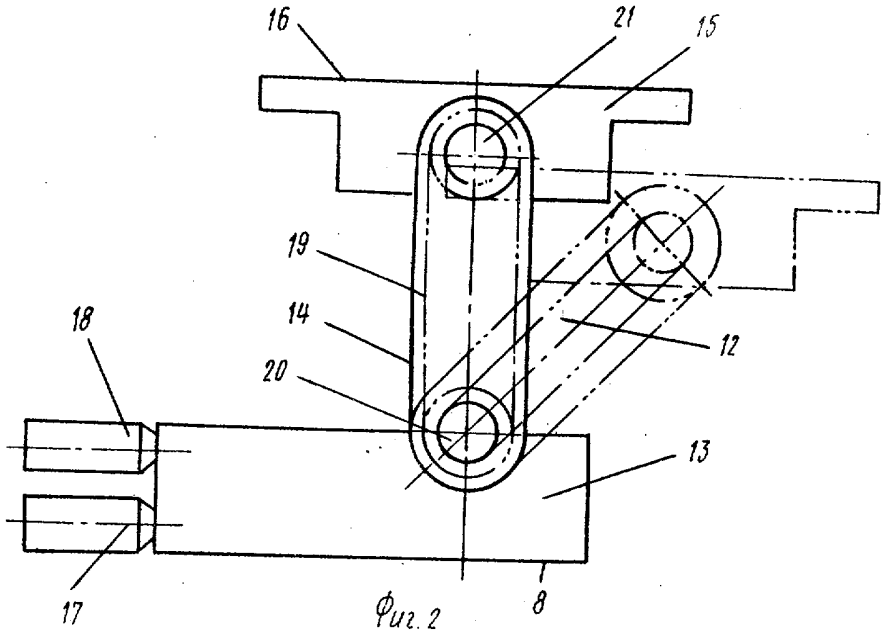
3. Манипулятор по п. 1, *отличающийся* тем, что, он снабжен модулем двойного качания, содержащим корпус, сочлененные с ним с возможностью вращения первый и второй рычаги, последний из которых соединен с первым с возможностью вращения относительно оси, параллельной оси вращения первого рычага, и установленные на корпусе привода этих рычагов.

Источники информации,
принятые во внимание при экспертизе

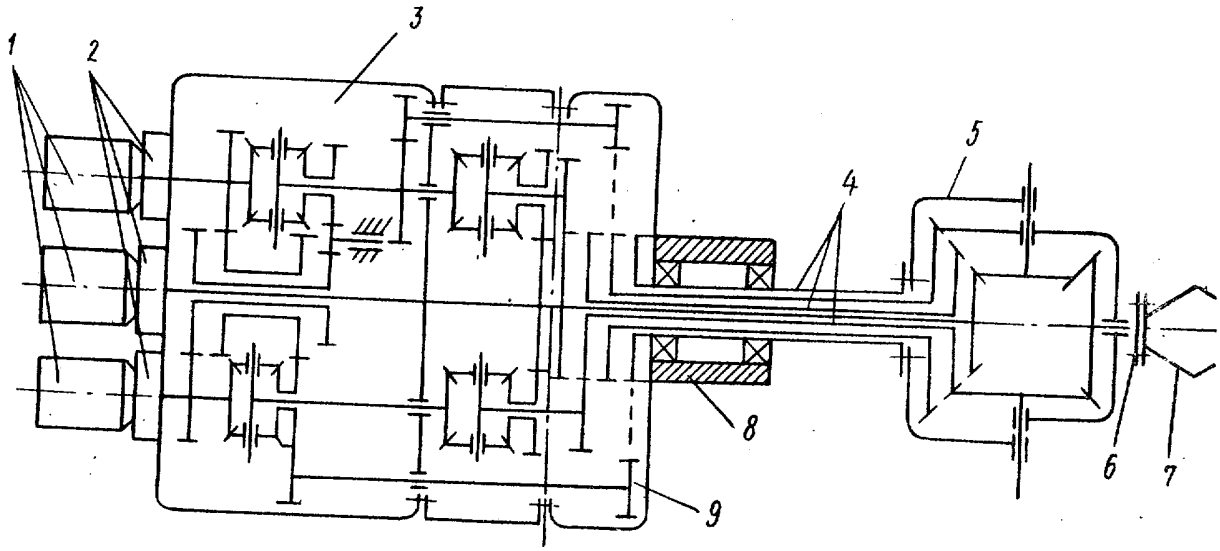
1. Патент ФРГ № 2301423, кл. В 25 J 3/00, опублик. 1974.



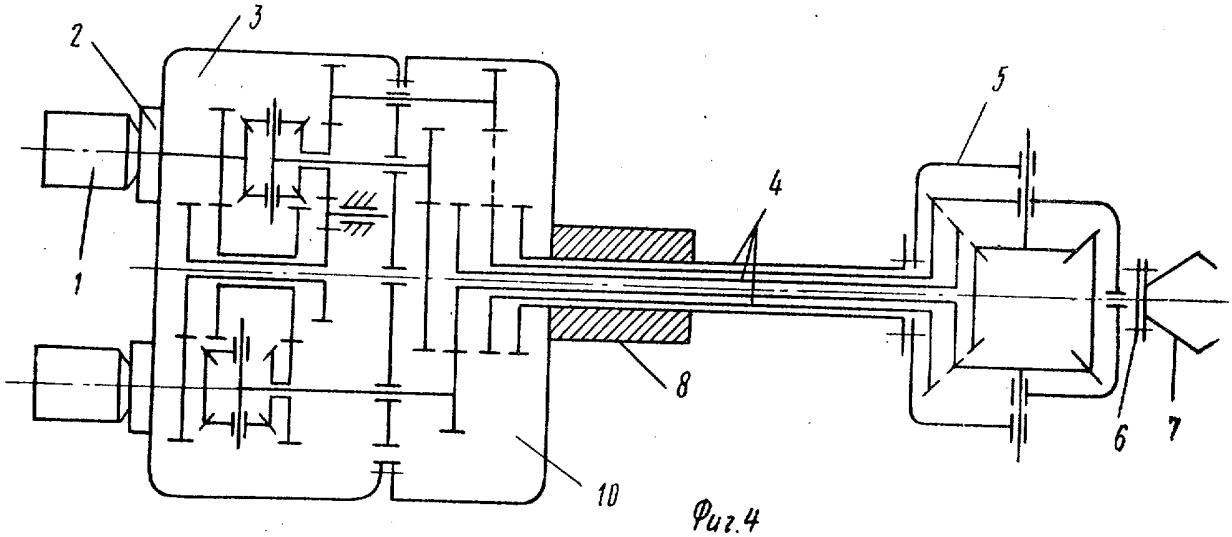
Фиг.1



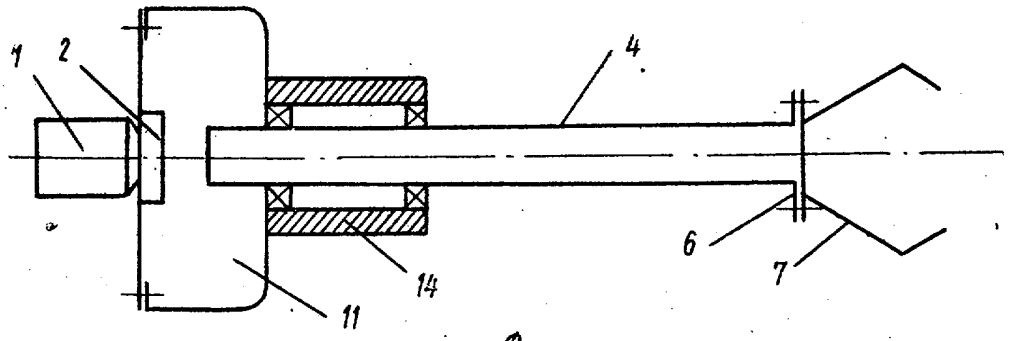
Фиг. 2



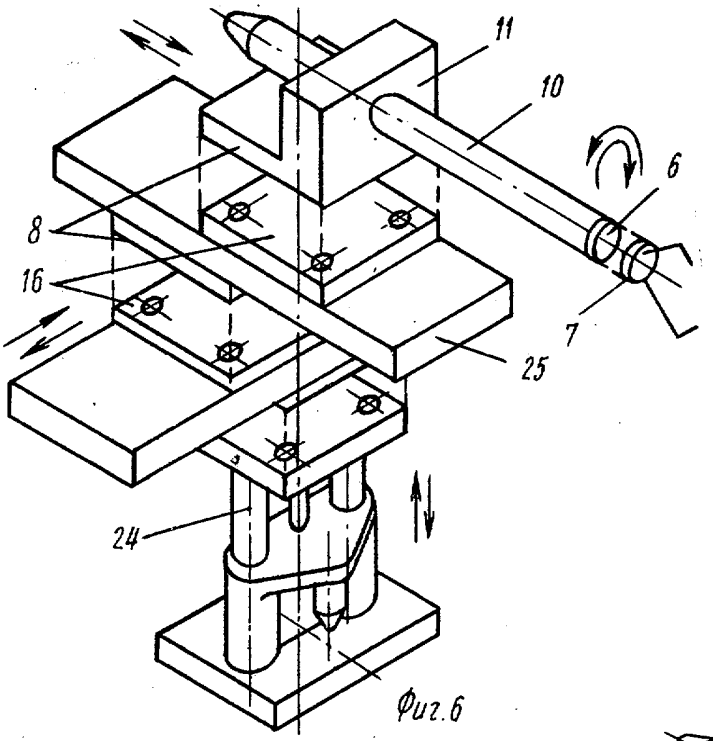
Фиг. 3



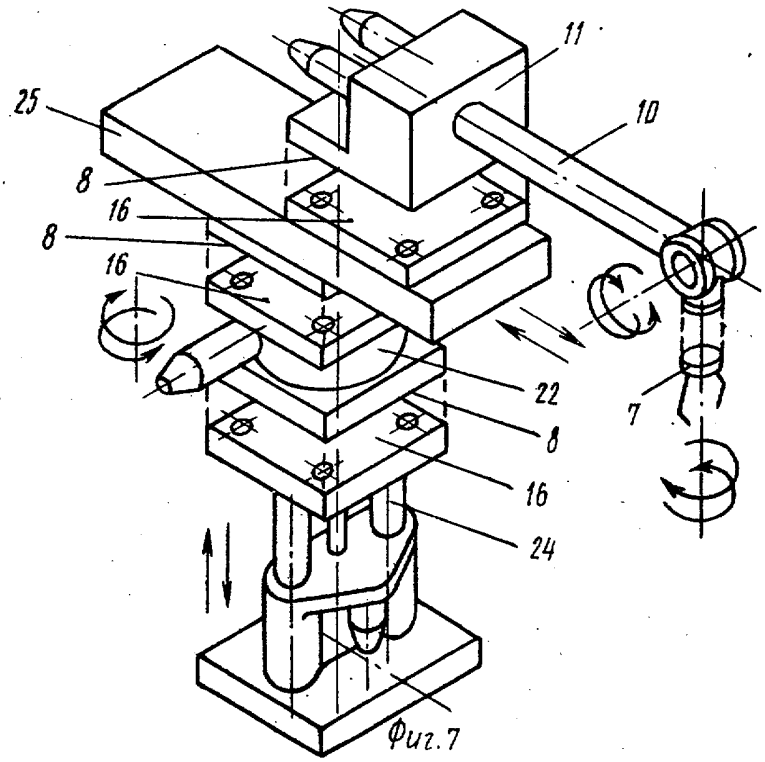
Фиг. 4



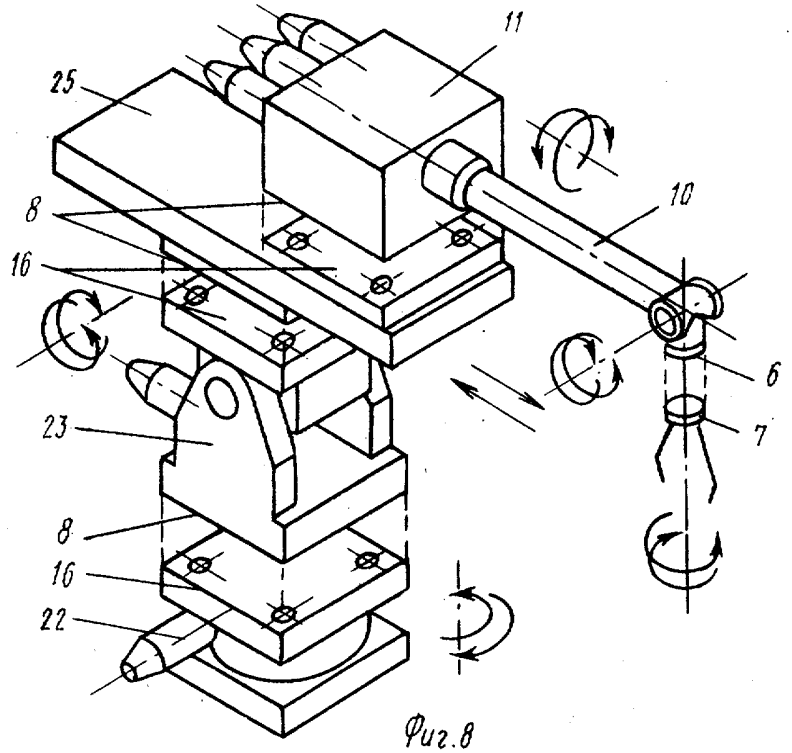
Фиг.5



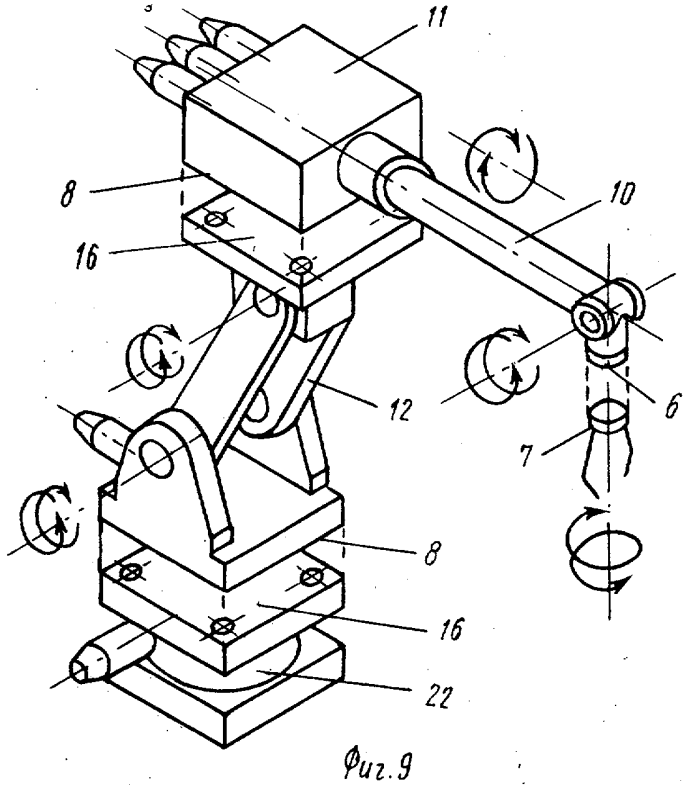
Фиг.6



Фиг.7



Фиг.8



Фиг.9

Составитель В. Ушаков
Редактор Н. Аристова Техред К. Гаврон Корректор М. Демчик
Заказ 6200/12 Тираж 1033 Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4