



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) 837862
(21) 3512384 / 25-08
(22) 17.11.82
(46) 07.09.84. Бюл. № 33
(72) Р. В. Новичихин, Л. И. Новичихина,
К. В. Плюгачев и С. И. Прокопенко

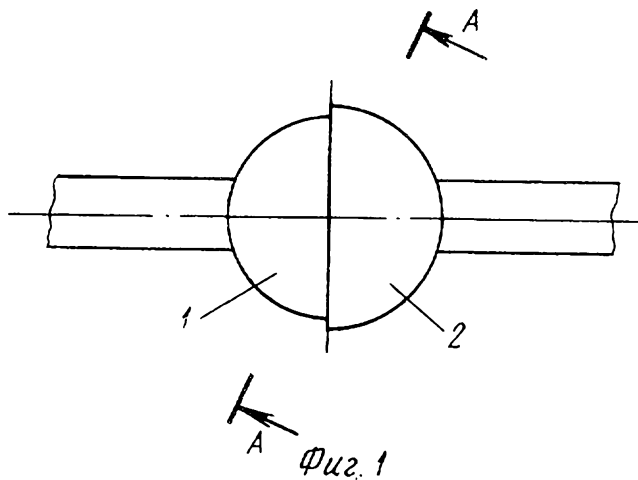
(71) Белорусский ордена Трудового Красного Знамени политехнический институт
(53) 62-229.72 (088.8)
(56) 1. Авторское свидетельство СССР № 837862, кл. В 25 J 17/00, 1979 (прототип).

(54)(57) 1. СУСТАВ МАНИПУЛЯТОРА по авт. св. № 837862, отличающийся тем, что, с целью обеспечения надежности фик-

сации звеньев шарнира одно относительно другого и повышения точности позиционирования, один или несколько сердечников, по крайней мере одного из звеньев выполнены из магнитострикционного материала, а свободный конец каждого из этих сердечников жестко связан со звеном шарнира.

2. Сузав по п. 1, отличающийся тем, что на торцевой поверхности головки каждого из сердечников одного звена выполнен паз, а на торцевой поверхности головки одного или нескольких сердечников другого звена — соответствующий пазу выступ.

3. Сузав по пп. 1 и 2, отличающийся тем, что, с целью повышения КПД, зазор между звеньями заполнен ферромагнитной жидкостью.



(19) SU (11) 1111857 A

Изобретение относится к машиностроению, а именно к работотехнике.

По основному авт. св. № 837862 известен сустав манипулятора, содержащий шаровой шарнир и электромагниты с радиально расположенными сердечниками с шестигранными головками, образующими сферические поверхности звеньев шарнира [1].

Недостатком известного устройства является ненадежная фиксация принятого положения звеньев шарнира друг относительно друга из-за отсутствия механического замыкания звеньев. Замыкание магнитными силами нежестко, и при изменении нагрузки зафиксированное положение звеньев друг относительно друга может изменяться. Кроме того, конструкция известного устройства не обеспечивает высокой точности позиционирования из-за различной величины шага и зависимости положения точки позиционирования от прилагаемой нагрузки, которая всегда изменяется в процессе работы при изменении длины руки манипулятора, веса нагрузки, от возникающих динамических сил и т.д. Кроме того, известному устройству присущ низкий КПД, что объясняется наличием в сочленении звеньев воздушных (масляных) зазоров, являющихся значительным магнитным сопротивлением.

Цель изобретения — обеспечение надежности фиксации звеньев шарнира одно относительно другого, повышение точности позиционирования и КПД.

Поставленная цель достигается тем, что в суставе манипулятора один или несколько сердечников по крайней мере одного из звеньев выполнены из магнитострикционного материала, а свободный конец каждого из этих сердечников жестко связан со звеном шарнира.

Кроме того, на торцевой поверхности головки каждого из сердечников одного звена выполнен паз, а на торцевой поверхности головки одного или нескольких сердечников другого звена — соответствующий пазу выступ.

При этом зазор между звеньями заполнен ферромагнитной жидкостью.

На фиг. 1 показан сустав, общий вид; на фиг. 2 — разрез А-А на фиг. 1 (рабочее положение).

Сустав манипулятора состоит из звеньев 1 и 2. Звено 1 представляет собой шар, звено 2 — полусферу, которая охватывает звено 1. Звенья образуют шаровой шарнир, и в каждом из них размещены радиально и равномерно распределенно электромагниты, состоящие из электромагнитной катушки 3 и сердечника 4. Катушки 3 жестко закреплены в звеньях 1 и 2. Сердечники 4 установлены в каркасах катушек 3 с возможностью осевого перемещения, например, по скользящей посадке. Каждый сердечник

4 имеет на одном торце шестигранную головку 5, которая не зафиксирована в осевом направлении относительно звена. Другой торец жестко прикреплен к своему звену. Сердечники изготовлены из магнитострикционного материала, например алфера, пермендюра. На торцах шестигранных головок 5 сердечников 4 одного из звеньев, например 1, имеются конические направляющие пазы 6, а на торцах головок другого звена 2 — конические выступы 7. Зазор 8 между звеньями заполнен ферромагнитной жидкостью.

Устройство работает следующим образом.

Режим перемещения осуществляется согласованным включением электромагнитов звеньев 1 и 2. При определенной комбинации включенных электромагнитов шарнир занимает определенное конечное положение. При последовательном включении и отключении групп магнитов возможно пошаговое перемещение. Присутствие ферромагнитной жидкости увеличивает силы взаимодействия между электромагнитами. Питание последних осуществляется в этом режиме током, при котором магнитострикционное удлинение сердечников не превышает величины зазора между звеньями (фиг. 2). Звенья стремятся занять такое конечное положение, при котором противостоящие сердечники включенных электромагнитов обоих звеньев располагаются соосно. Реально принятое положение звеньев характеризуется некоторым рассогласованием осей, величина которого пропорциональна приложенной нагрузке.

В режиме позиционирования на обмотки катушек 3 электромагнитов подается ток большей величины, чем в режиме перемещения, при котором магнитострикционное удлинение сердечников 4 становится равным или большим зазора между звеньями. Сердечники противостоящих магнитов двух звеньев сходятся, при этом выступы 7, попадая в направляющие пазы 6, центрируются по ним и осуществляют доворот звеньев на величину рассогласования, т.е. устраняется несоосность этих магнитов. Таким образом, в каждом шаге имеется фиксированная однозначная точка позиционирования, не зависящая от изменений нагрузки.

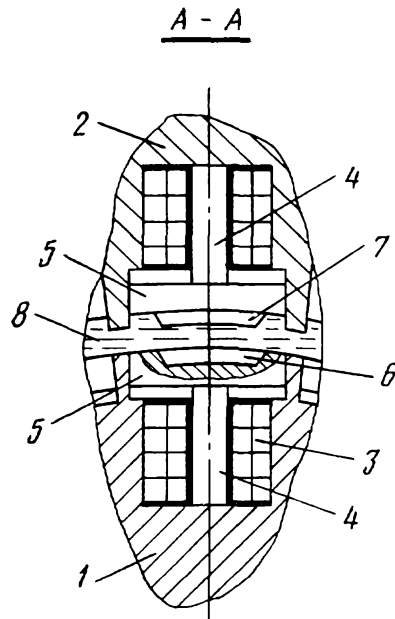
Режим фиксации аналогичен режиму позиционирования и может осуществляться магнитами без выступов на сердечниках, т.е. в произвольном положении без дополнительного доворота, устраняющего рассогласование. Сердечники смыкаются, перекрывают зазор, и шарнир становится неподвижным.

В каждом режиме могут использоваться как один и те же электромагниты, так и отдельные, как одиночные, так и их группы.

Ферромагнитная жидкость может удерживаться в зазоре при помощи магнитожидкостного уплотнения по диаметру края полусферы 2 (не показано).

Введение в конструкцию сустава манипулятора жесткой механической фиксации звеньев, их однозначное позиционирование

одно относительно другого после каждого шага с помощью направляющих поверхностей и устранение немагнитных зазоров в магнитной цепи устройства обеспечивает надежную фиксацию звеньев шарнира одно относительно другого, повышение точности позиционирования и КПД.



Фиг. 2

Редактор Н. Лазаренко
Заказ 6038/8

Составитель Ф. Майоров
Техред И. Верес
Тираж 1032

Корректор О. Тигор
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