

Союз Советских
Социалистических
Республик



Государственный комитет
Совета Министров СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 609935

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 07.03.75(21)2113851/28

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

(43) Опубликовано 05.06.78.Бюллетень № 21

(45) Дата опубликования описания 18.03.78

²
(51) М. Кл.

F16 H 13/08

(53) УДК 621.838.

.21 (088.8)

(72) Автор
изобретения

А. Н. Ганин

(71) Заявитель

Куйбышевский политехнический институт им. В. В. Куйбышева

(54) МЕХАНИЧЕСКИЙ УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ

1

Изобретение относится к приводам систем автоматического управления, в которых необходимо усиление мощности серводвигателя, преимущественно к приводам систем программного управления, где в качестве серводвигателя используется, например, шаговый электродвигатель малой мощности и требования к усилителю определяются его компактностью и повышенной надежностью.

Известны механические усилители мощности, например, шагового серводвигателя, включающие приводной (силовой) электродвигатель и устройство для усиления мощности с фрикционными электромагнитными муфтами или с фрикционными муфтами, выполненными в виде барабана со стальной лентой [1].

Недостатком указанных усилителей мощности является относительная сложность конструкции, кроме того, усилитель, выполненный на основе барабанов со стальными лентами, имеет низкий КПД.

По технической сущности и достигаемому эффекту наиболее близким к настоящему изобретению является механический усилитель мощности, содержащий маломощный серводвигатель, приводной двигатель и устройство для усиления мощности в виде механической самотормозящей передачи, взаимодействующей

2

одним из элементов с входным валом исполнительного узла [2].

Целью изобретения является обеспечение постоянства необходимого коэффициента усиления, увеличения коэффициента полезного действия и упрощения конструкции.

Для этого устройство для усиления мощности выполнено в виде двух последовательно соединенных самотормозящих муфт — основной и вспомогательной, представляющих собой каждая ведущий и ведомый поводки, заключенные между ними два плавающих и поджатых пружиной один к другому ролика, из которых между роликами и ведущим поводком основной муфты выполнен гарантированный зазор, и охватывающее поводки и ролики кольцо, установленное у основной муфты с возможностью вращения и неподвижное у вспомогательной муфты, которая ведущим поводком соединена с серводвигателем, а основная муфта ведущим поводком связана с ведомым поводком вспомогательной муфты, ведомым поводком — с входным валом исполнительного узла, а охватывающее кольцо основной муфты кинематически связано с приводным двигателем.

На фиг. 1 изображена принципиальная кинематическая схема привода с механическим усилителем мощности; на фиг. 2 — предлагае-

мое устройство для усиления мощности, продольный разрез; на фиг. 3 — разрез А—А фиг. 2; на фиг. 4 — разрез Б—Б фиг. 2.

Усилитель мощности включает: маломощный серводвигатель 1, например шаговый электродвигатель, вспомогательную самотормозящую роликовую муфту 2 с неподвижным охватывающим кольцом 3, основную самотормозящуюся роликовую муфту 4 с подвижным охватывающим кольцом 5, приводной (силовой) двигатель 6, например асинхронный электродвигатель, передаточное звено 7, например клиноременную передачу между двигателем 6 и охватывающим кольцом 5.

Вспомогательная самотормозящаяся роликовая муфта 2 состоит из двух плавающих роликов 8 и 9, неподвижного охватывающего кольца 3, закрепленного в корпусе 10, пружины 11, поджимающей ролики 8 и 9 друг к другу и к кольцу 3, ведущего поводка 12, связанного с серводвигателем 1 через входной вал 13, и крестовую, например, муфту 14 ведомого поводка 15, связанного с промежуточным валом 16.

Основная самотормозящаяся роликовая муфта 4 состоит из двух плавающих роликов 17 и 18, подвижного охватывающего кольца 5, пружины 19, поджимающей ролики 17 и 18 друг к другу и к кольцу 5, ведущего поводка 20, жестко связанного с промежуточным валом 16, ведомого поводка 21, жестко связанного с промежуточным приводным (входным) валом 22 исполнительного узла 23 через преобразующую, например, винтовую, передачу 24. Причем между роликами 17 и 18 и ведущим поводком 20 имеется гарантированный зазор Δ_2 для исключения возможности касания одного из роликов с поводком 21 при расклинивании роликов 17 или 18 (в зависимости от направления вращения серводвигателя) во время поворота поводка 20 на один шаг при серводвигателе, например, шаговом.

Механический усилитель мощности работает следующим образом. При неподвижном серводвигателе 1 вращение от приводного двигателя передается через звено 7 на подвижное охватывающее кольцо 5, которое, увлекая заклиненные в нем ролики 17 и 18, поворачивает ведомый поводок 21 муфты 4 в сторону своего вращения (при наличии зазора на пути движения роликов — до неподвижного ведущего поводка 20) до упора ролика 17 или 18 (в зависимости от направления вращения двигателя 6) в неподвижный ведущий поводок 20. Последний, оставаясь неподвижным за счет необратимости муфты 2, расклинивает ролики 17 и 18 с кольцом 5 и вращение ведомого поводка 21 вместе с роликами прекращается, а кольцо 5 продолжает вращаться вхолостую от непрерывно вращающегося приводного двигателя 6. При повороте серводвигателя 1, например шагового электродвигателя, на один угловой шаг ведущий поводок 12 муфты 2,

воздействуя через один из роликов 8 и 9 (в зависимости от направления вращения серводвигателя 1), поворачивает ведомый поводок 15, а вместе с ними и ведущий поводок 20 муфты 4 на ту же величину. В конце обработки шага ведущий поводок 20 останавливается и остается неподвижным за счет необратимости муфты 2 до следующего поворота серводвигателя 1. Освобожденные от воздействия ведущего поводка 20 ролики 17 и 18 заклиниваются в подвижном кольце 5 и, увлекаемые последним, поворачиваются вокруг общей оси вместе с ведомым поводком 21 до повторной встречи с неподвижным ведущим поводком 20, при которой снова происходит расклинивание роликов 17 и 18 и процесс повторяется многократно, сообщая через ведомый поводок 21 угловые шаговые перемещения промежуточному валу 22, которые реализуются через преобразующую, например винтовую, передачу 24 в шаговые поступательные перемещения исполнительного узла 23.

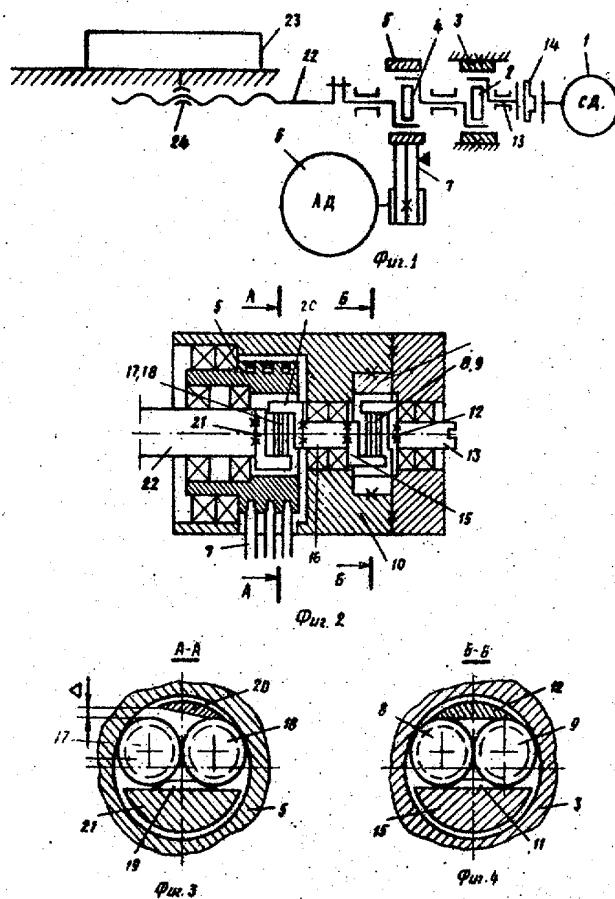
Формула изобретения

Механический усилитель мощности, содержащий маломощный серводвигатель, приводной двигатель и устройство для усиления мощности в виде механической самотормозящей передачи, взаимодействующей одним из элементов с входным валом исполнительного узла, отличающийся тем, что, с целью обеспечения постоянства необходимого коэффициента усиления, увеличения коэффициента полезного действия и упрощения конструкции, устройство для усиления мощности выполнено в виде двух последовательно соединенных самотормозящих муфт — основной и вспомогательной, представляющих собой каждая ведущий и ведомый поводки, заключенные между ними на плавающих и поджатых пружинной один к другому ролика, из которых между роликами и ведущим поводком основной муфты выполнен гарантированный зазор, и охватывающее поводки и ролики кольцо, установленное у основной муфты с возможностью вращения и неподвижное у вспомогательной муфты, которая ведущим поводком соединена с серводвигателем, а основная муфта ведущим поводком связана с ведомым поводком вспомогательной муфты, ведомым поводком — с входным валом исполнительного узла, а охватывающее кольцо основной муфты кинематически связано с приводным двигателем.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Ратмиров В. А., Ивоботенко Б. А. Шаговые двигатели для систем автоматического управления. Библиотека по автоматизации. Вып. 66. М.—Л., Энергоиздат, 1962, с. 9—11.

2. Павлов Ю. А., Ратмиров В. А. Механические усилители мощности для привода подач станков. — «Станки и инструмент», 1971, № 8.



Редактор А. Мурадян
Заказ 2988/28

Составитель А. Верховский
Техред О. Луговая
Тираж 1198

Корректор Д. Мельниченко
Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета Совета Министров СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
Филиал ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4