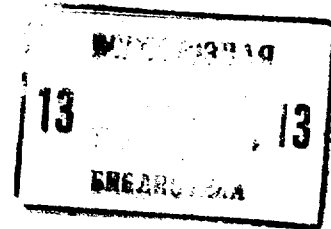




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3696603/24-24
(22) 30.01.84
(46) 30.07.85. Бюл. № 28
(72) В.П.Кузнецов, А.В.Коломенцев
и Ф.В.Фурман
(71) Минский радиотехнический инсти-
тут
(53) 62-50(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 619331, кл. В 25 J 9/00, 1978.
Авторское свидетельство СССР
№ 597552, кл. В 25 J 9/00, 1976.
- (54)(57) 1. УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ
ПРОМЫШЛЕННЫМ РОБОТОМ, содержащее по-
следовательно соединенные блок зада-
ния программы, первый сумматор, блок
вычисления момента инерции, первый
усилитель, привод вращения и первый
датчик положения, выход которого под-
ключен к второму входу первого сум-
матора, а также последовательно сое-
диненные второй сумматор, второй
усилитель, привод радиального переме-
щения и второй датчик положения,
выход которого подключен к второму
входу блока вычисления момента инер-
ции и к первому входу второго сумма-
тора, соединенного вторым входом с
вторым выходом блока задания програм-
мы, отличающееся тем, что,
с целью повышения быстродействия

устройства, оно содержит механичес-
ки связанные с приводом вращения
датчики момента и ускорения, блок
вычисления массы и последовательно
соединенные дифференциатор, выпрями-
тель, ждущий мультивибратор и блок
выборки-запоминания, причем первый,
второй и третий входы блока вычисле-
ния массы подключены соответственно
к выходам датчиков момента и ускоре-
ния и второго датчика положения, а
выход - через блок выборки-запомин-
ания к третьему входу блока вычисле-
ния момента инерции, вход дифференци-
атора соединен с первым выходом блока
задания программы.

2. Устройство по п.1, отличаю-
щееся тем, что блок вычисле-
ния массы содержит первый и второй
квадраторы и последовательно соеди-
ненные первый делитель, сумматор и
второй делитель, выход которого под-
ключен к выходу блока вычисления мас-
сы, а второй вход - к выходу первого
квадратора, соединенного входом с
третьим входом блока вычисления мас-
сы и входом второго квадратора, выход
которого подключен к второму входу
сумматора, а первый и второй входы
блока вычисления массы соединены с
соответствующими входами первого де-
лителя.

Изобретение относится к робототехнике и может быть использовано для автоматического позиционного управления приводами промышленного робота.

Целью изобретения является повышение быстродействия за счет оптимизации торможения привода промышленного робота в зависимости от массы переносимого объекта.

На фиг.1 представлена блок-схема предлагаемого устройства; на фиг.2 - то же, блока вычисления массы; на фиг.3 - то же, блока вычисления момента инерции.

Устройство содержит (фиг.1) блок 1 задания программы, первый сумматор 2, блок 3 вычисления момента инерции, первый усилитель 4, привод 5 вращения, первый датчик 6 положения, второй сумматор 7, второй усилитель 8, привод 9 радиального перемещения, второй датчик 10 положения, датчик 11 момента, датчик 12 ускорения, блок 13 вычисления массы, дифференциатор 14, выпрямитель 15, ждущий мультивибратор 16, блок 17 выборки-запоминания.

Блок вычисления массы (фиг.2) включает первый делитель 18, первый 19 и второй 20 квадраторы, сумматор 21 и второй делитель 22.

На фиг.3 указаны функциональный блок 23, сумматор 24, делитель 25 и блок 26 фиксации уровня.

Устройство работает следующим образом.

В соответствии с программой технологического цикла, хранящейся в блоке 1 задания программы, на первом его выходе появится сигнал, соответствующий требуемому перемещению привода 5 вращения. Этот сигнал сравнивается в первом сумматоре 2 с сигналом от первого датчика 6 положения и сформированная ошибка U поступает в блок 3 вычисления момента инерции. На выходе последнего появится постоянный сигнал U_{10} , полярность которого определяется знаком сигнала ошибки U . Сигнал U_{10} усиливается первым усилителем 4 и приводит в движение привод 5 вращения. Сигналы, пропорциональные моменту M_{AB} , развиваемому приводом 5; и ускорению ω , формируются соответственно датчиками 11 и 12 момента и ускорения и поступают на блок 13 вычисления массы, на третий вход которого подается сигнал, пропорциональный координате радиального пере-

мещения. Блок 13 вычисления массы формирует сигнал, пропорциональный массе переносимого объекта

$$U_1 = K \left[\frac{M_{AB} - M_c}{\omega} - I_0 - (a-x)^2 m_M \right] / (b+x)^2,$$

где M_{AB} - момент сил относительно оси вращения;

M_c - момент сил сопротивления в опорах;

$d\omega/dt = \omega$ - угловое ускорение;

x - сигнал, пропорциональный координате радиального перемещения;

I_0 - момент инерции вращающихся частей промышленного робота относительно центра инерции;

a, b - постоянные, для конкретной конструкции манипулятора, параметры;

m_M - масса вращающихся частей;

K - масштабирующий коэффициент.

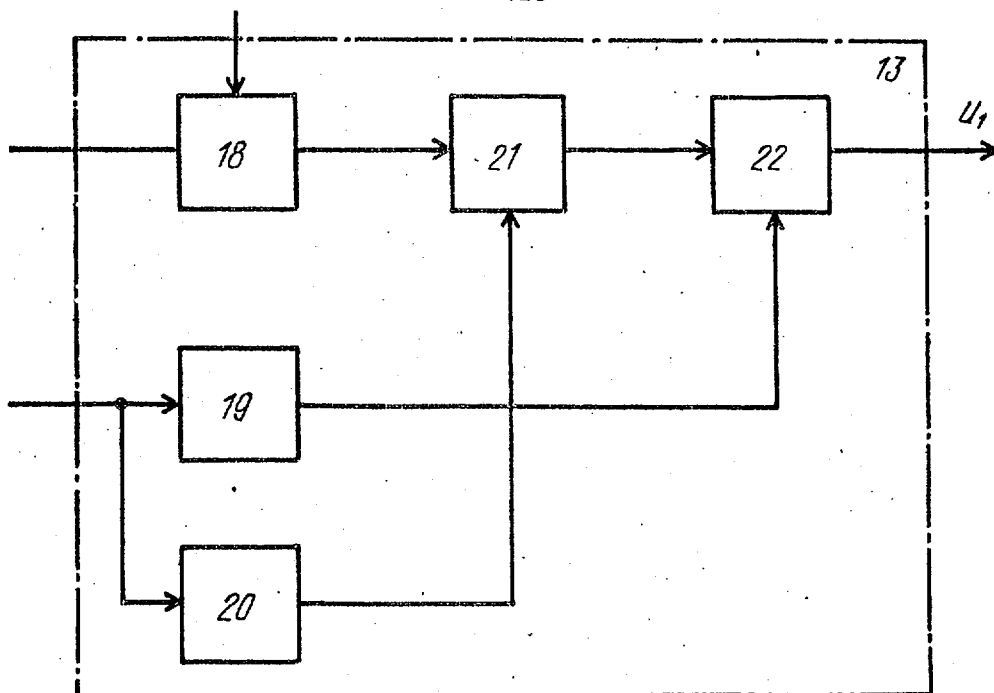
Через заранее установленный интервал времени t_1 после появления сигнала на первом выходе блока 1 задания программы происходит запись сигнала U_1 в блок 17 выборки-запоминания. При этом t_1 выбирается из условия $|\omega(t_1)| \gg \gg 0$, что обеспечивает требуемую точность вычисления массы объекта. По окончании процесса разгона привод 5 осуществляет движение с постоянной скоростью, определяемой фиксированным уровнем сигнала U_{10} на выходе блока 3 вычисления момента инерции.

Блок 3 вычисления момента инерции осуществляет сравнение сигнала $y_3 = KU/I$ с заранее установленным уровнем U_0 , и при выполнении условия $|y_3| < U_0$ на его выходе появляется сигнал y_3 , который начинает торможение привода 5 вращения (здесь $I = I_0 + (a-x)^2 m_M + (b+x)^2 U_1$ - сигнал, пропорциональный моменту инерции вращающихся частей).

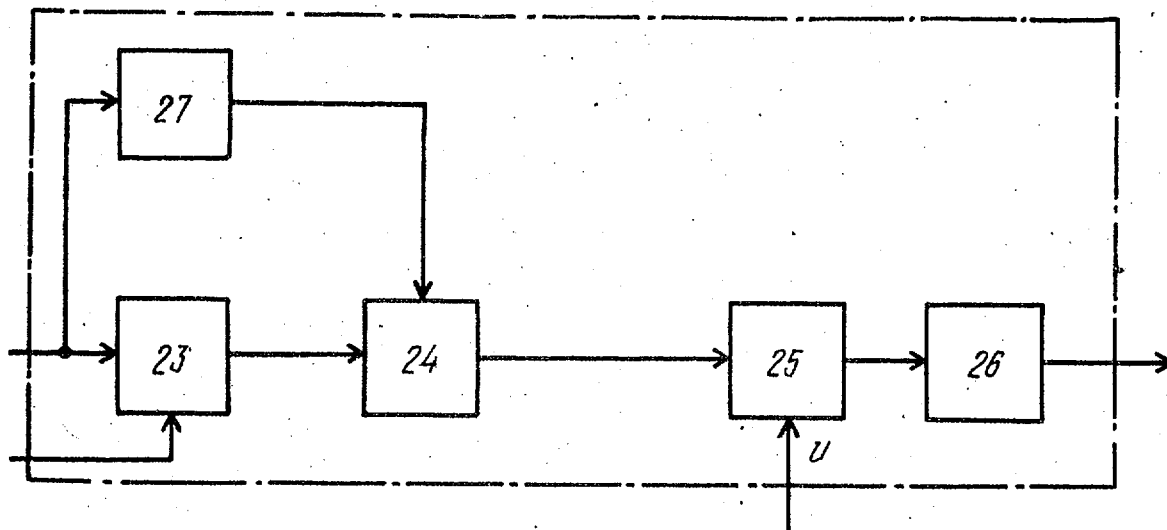
Блоки 23, 24, 25, 26 и 27 выполняют следующие операции: блок 23 - $y_1 = (b+x)^2 U_1$; блок 27 - $y_2 = (a-x)^2 m_M$; блок 24 - $I = I_0 + y_1 + y_2$; блок 25 - $y_3 = KU/I$, где U - сигнал ошибки с выхода первого сумматора 2, K - масштабирующий коэффициент; блок 26 -

$$y_4 = \begin{cases} U_{10} & \text{при } y_3 \geq U_0 \\ -U_0 & \text{при } y_3 \leq -U_0 \\ y_3 & \text{при } |y_3| < U_0 \end{cases}$$

Таким образом, процесс торможения начинается тем раньше, и следовательно, тем дальше от точки позиционирования, чем больше величина сигнала y_3 .



Фиг. 2



Фиг. 3

Составитель Е. Политов

Редактор М. Келемеш Техред С. Йовжий

Корректор Е. Сирохман

Заказ 4704/45

Тираж 863

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

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