



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

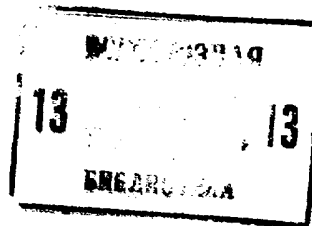
(19) SU (11) 1170428 A

(51)4 G 05 B 19/00; B 25 J 9/00

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 последовательно соединенные блок задания программы, первый сумматор, блок вычисления момента инерции, первый усилитель, привод вращения и первый датчик положения, выход которого подключен к второму входу первого сумматора, а также последовательно соединенные второй сумматор, второй усилитель, привод радиального перемещения и второй датчик положения, выход которого подключен к второму входу блока вычисления момента инерции и к первому входу второго сумматора, соединенного вторым входом с вторым выходом блока задания программы, отличающееся тем, что, с целью повышения быстродействия

устройства, оно содержит механически связанные с приводом вращения датчики момента и ускорения, блок вычисления массы и последовательно соединенные дифференциатор, выпрямитель, ждущий мультивибратор и блок выборки-запоминания, причем первый, второй и третий входы блока вычисления массы подключены соответственно к выходам датчиков момента и ускорения и второго датчика положения, а выход - через блок выборки-запоминания к третьему входу блока вычисления момента инерции, вход дифференциатора соединен с первым выходом блока задания программы.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что блок вычисления массы содержит первый и второй квадраторы и последовательно соединенные первый делитель, сумматор и второй делитель, выход которого подключен к выходу блока вычисления массы, а второй вход - к выходу первого квадратора, соединенного входом с третьим входом блока вычисления массы и входом второго квадратора, выход которого подключен к второму входу сумматора, а первый и второй входы блока вычисления массы соединены с соответствующими входами первого делителя.

(19) SU (11) 1170428 A

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 перемещения.

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.

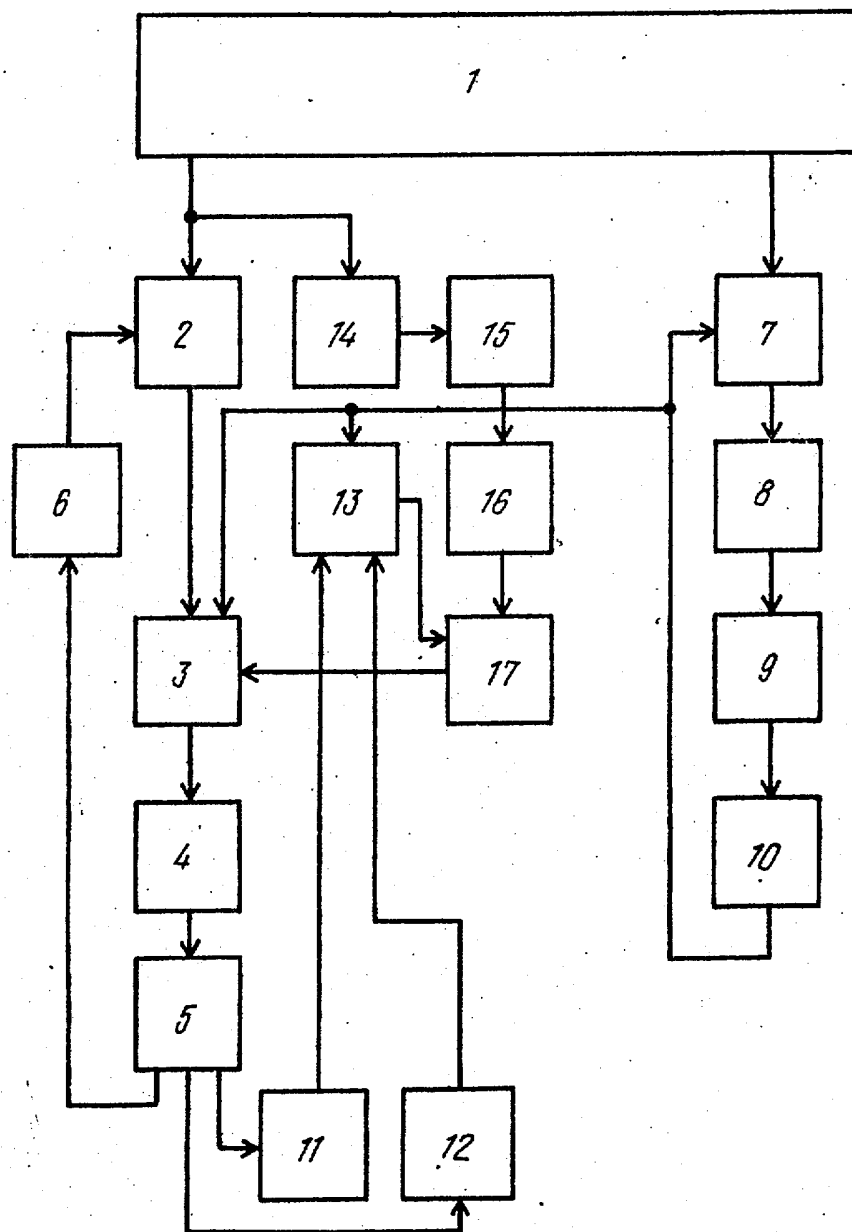
Через заранее установленный интервал времени t_1 после появления сигнала на первом выходе блока 1 задания программы происходит запись сигнала U_1 в блок 17 выборки-запоминания. При этом t_1 выбирается из условия $|\omega(t_1)| \gg \omega_0$, что обеспечивает требуемую точность вычисления массы объекта. 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 $u_3 = KU/I$ с заранее установленным уровнем U_0 , и при выполнении условия $|u_3| < U_0$ на его выходе появляется сигнал u_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).

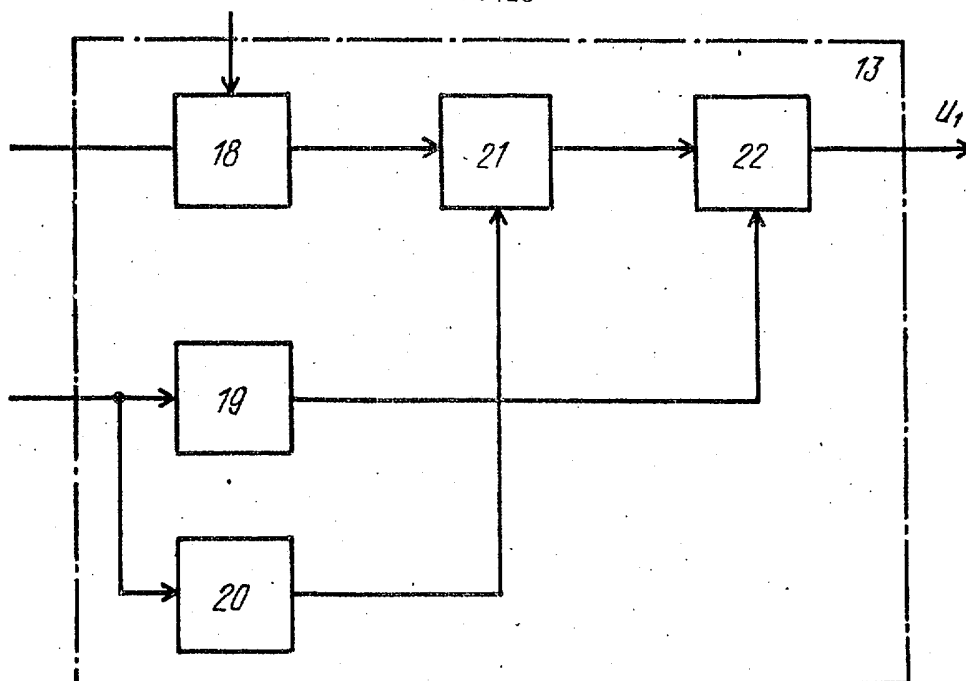
Блоки 23, 24, 25, 26 и 27 выполняют следующие операции: блок 23 - $y_1 = (b+x)^2 U_1$; блок 27 - $y_2 = (a-x)^2 m_m$; блок 24 - $I = I_0 + y_1 + y_2$; блок 25 - $u_3 = KU/I$, где U - сигнал ошибки с выхода первого сумматора 2, K - масштабирующий коэффициент; блок 26 -

$$y_4 = \begin{cases} U_{10} & \text{при } u_3 \geq U_0 \\ -U_0 & \text{при } u_3 \leq -U_0 \\ u_3 & \text{при } |u_3| < U_0 \end{cases}$$

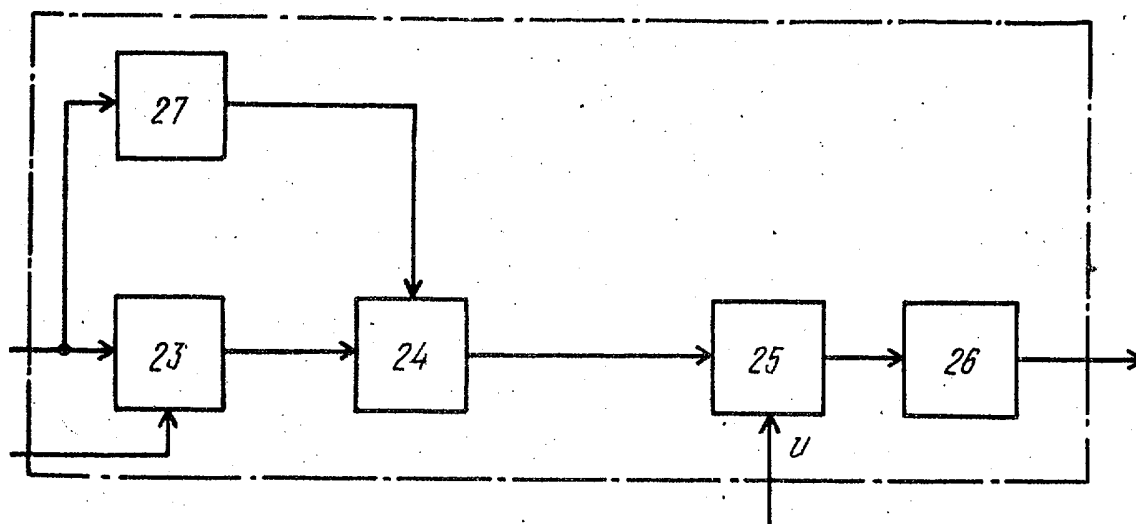
Таким образом, процесс торможения начинается тем раньше, и следовательно, тем дальше от точки позиционирования, чем больше величина сигнала u_3 .



Фиг. 1



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