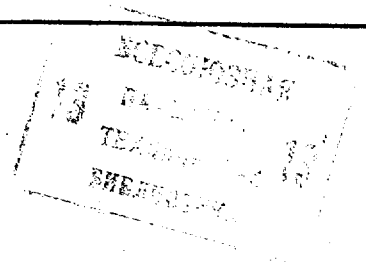




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



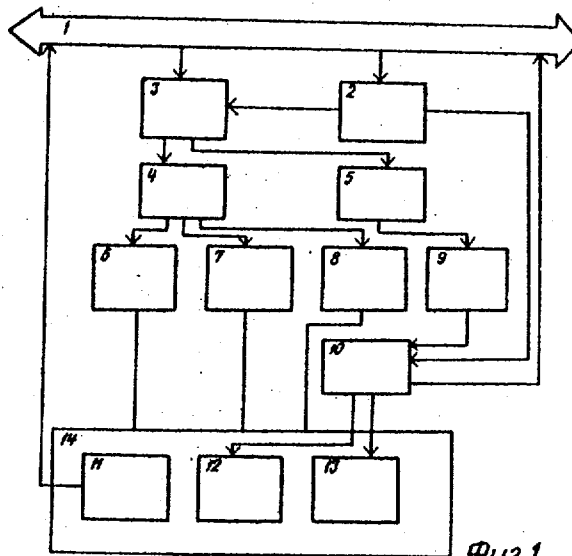
- (21) 4008290/31-02
- (22) 07.01.86
- (46) 07.06.87. Бюл. № 21
- (71) Минский радиотехнический институт
- (72) А.М. Суходольский, Г.А. Сачок, В.В. Лабозкий, В.И. Бричковский и В.А. Сокол
- (53) 621.357.8(088.8)
- (56) Шнаревич Е.И. Диэлектрики интегральных схем. - М.: Энергия, 1975, с. 23-24.

Патент США № 3723257,  
кл. С 25 D 11/00, 1973.

Авторское свидетельство СССР  
№ 834267, кл. С 25 D 11/00, 1979.

- (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ
- (57) Изобретение относится к области электрохимии и может быть использовано в технологии производства интегральных микросхем. Цель изобре-

ния - повышение качества обработки. Сущность изобретения заключается в том, что значение напряжения на электродах ванны 14 измеряется блоком 10 и регулируется по каналу: измерительный блок 10 - общая шина 1 - блок 2 управления - коммутатор 3 - цифро-аналоговый преобразователь 5 - источник 9 питания. После снятия потенциала с электродов ванны по коду с общей шины 1 через коммутатор 3 и дешифратор 4 запускается блок 7 перекачки электролита. По сигналу с датчика 11 уровня об окончании слива электролита запускается блок 6 перекачки воды и организуется заполнение ванны 14 водой. По сигналу датчика 11 уровня блоком 8 организуется подача воздуха в ванну 14 для перемешивания воды. По истечении заданного интервала времени осуществляется слив воды и в ванну подается горячий воздух для просушивания. 7 ил. 1 табл.



Фиг.1

Изобретение относится к электрохимии, в частности к устройствам для проведения электрохимического процесса, и может быть использовано в технологии производства интегральных микросхем.

Целью изобретения является повышение качества обработки.

На фиг. 1 представлена структурная схема устройства для проведения электрохимического процесса; на фиг. 2 - принципиальная схема блока управления; на фиг. 3 - структурная схема коммутатора; на фиг. 4 - то же, блока перекачки воды; на фиг. 5 - то же, блока перекачки электролита; на фиг. 6 - то же, блока подачи воздуха; на фиг. 7 - то же, датчика уровня.

Устройство для проведения электрохимического процесса содержит (фиг. 1) общую шину 1, соединенную с блоком 2 управления, коммутатор 3, соединенный с общей шиной и блоком управления, дешифратор 4, соединенный с коммутатором 3, цифроаналоговый преобразователь 5, соединенный с коммутатором 3, блоки 6 и 7 перекачки воды и электролита и блок 8 подачи воздуха, соединенные с дешифратором 4, источник 9 питания, соединенный с цифроаналоговым преобразователем 5, измерительный блок 10, соединенный с источником 9 питания, блоком 2 управления и общей шиной 1, датчик 11 уровня, соединенный с общей шиной 1, анод 12 и катод 13, помещенные вместе с датчиком 11 уровня в ванну с электролитом 14.

Общая шина 1 (групповые линии связи) служит для обмена информацией между функционально законченными устройствами и имеет шину данных и адресную шину.

Блок 2 управления (например, дешифратор) предназначен для управления работой коммутатора и измерительного блока. Информация с шины данных общей шины поступает на входы дешифраторов 15 (фиг. 2). При появлении нулей на шинах В, сигнал с выхода соответствующего дешифратора разрешает дешифрацию состояния шин А. Задавая значение  $B = 0$  и А, равное требуемому значению, формируются сигналы управления для измерительного блока 10 и коммутатора 3.

Коммутатор 3 предназначен для разветвления информации с шины данных общей шины по двум направлениям. Управляющие сигналы с выхода блока 2 управления поступают на входы блоков схем И 16 (фиг. 3), разрешая прохождение информации через соответствующий блок схем И 16 в заданном направлении.

Дешифратор 4 предназначен для дешифрации значений цифрового кода, поступающего на его вход с шины данных общей шины 1 через коммутатор 3. Принципиальная схема может быть выполнена на основе интегральной схемы К155ИДЗ.

Цифроаналоговый преобразователь 5 (например, интегральная микросхема К572ПА1Г) предназначен для формирования на выходе аналогового сигнала, однозначно соответствующего цифровому коду на его входе.

Блок 6 перекачки воды предназначен для подачи воды в ванну для отмывания изделия и для слива воды после окончания промывки. Управляющий сигнал с выхода дешифратора 4 поступает на триггеры 17, 18 (фиг. 4) и записывает в один из них "1". Высокий уровень с выхода триггеров 17 и 18 поступает на вход шаговых двигателей 19, роторы которых соединены с вентилями 20 подачи воды в ванну и слива воды. Закрытие вентилей 20 производится установкой триггеров 17 и 18 в "0".

Блок 7 перекачки электролита предназначен для перекачки электролита из резервуара 21 (фиг. 5) в ванну 14 и обратно. Сигнал с выхода дешифратора 4 поступает на вход триггера 22 и устанавливает его в "1". Высокий уровень сигнала поступает на вход шагового двигателя 23, который открывает вентиль 24, соединяющий ванну 14 с резервуаром 21. С выхода дешифратора 4 на первый вход схемы 25 запуска поступает сигнал, обеспечивающий запуск компрессора 26. Сжатый воздух поступает в резервуар 21 с компрессора 26 и выталкивает электролит через вентиль 24 в ванну 14. После наполнения ванны электролитом с выхода дешифратора 4 на вход триггера 22 поступает сигнал, устанавливающий его в "0". Шаговый двигатель 23 закрывает вентиль 24, схема 25 запуска отключает компрессор 26. Для пере-

качки электролита из ванны 14 в резервуар 21 на вход триггера 27 поступает сигнал, устанавливающий его в "1", шаговый двигатель 28 при этом открывает вентиль 29, соединяющий резервуар 21 для выхода воздуха. Сигнал с выхода дешифратора 4 устанавливает триггер 22 в "1", шаговый двигатель 23 открывает вентиль 24, электролит переливается из ванны 14 через вентиль 24 в резервуар 21.

Блок 8 подачи воздуха предназначен для сушки внутренних частей ванны и обрабатываемых изделий, для перемешивания воды во время отмывки. Сигнал с выхода дешифратора 4 устанавливает триггер 30 в "1", при этом шаговый двигатель 31 открывает вентиль 32 и разрешает прохождение воздуха через нагреватель 33 в ванну 14 (фиг. 6). При установке триггера 30 в "0" вентиль 32 закрывается. По сигналу дешифратора 4 включается и отключается источник 34 питания нагревателя 33.

Источник 9 питания предназначен для формирования мощного электрического сигнала на входе измерительного блока (например, потенциостат П5827 м).

Измерительный блок 10 (например, вольтметр и амперметр) предназначен для фиксации параметров электрического сигнала на выходе источника питания.

Датчик 11 уровня предназначен для фиксации моментов заполнения ванны жидкостью и окончания слива. Датчик уровня представляет собой поплавок 35 (фиг. 7) с закрепленным на нем контактом 36. При заполнении ванны жидкостью поплавок 35 выдавливает контакт 36, который замыкает контакты 37. Сигнал "0" поступает на шину 1, сигнализируя об окончании процесса заполнения ванны жидкостью. Аналогично происходит слив жидкости. При этом замыкаются контакты 38.

Анод 12 и катод 13 вместе с ванной 14 являются неотъемлемыми частями электрохимического процесса.

Устройство работает следующим образом.

Требуемые коды, формируемые на шине данных и адресной шине, при помощи блока 2 управления и коммутатора 3 передаются на вход цифроаналогового преобразователя 5, аналоговый сигнал

с выхода последнего усиливается источником 9 питания и через измерительный блок 10 прикладывается к электродам ванны. Значения электрического сигнала на электродах ванны фиксируются измерительным блоком и поступают на шину данных общей шины для коррекции кодов на входе цифроаналогового преобразователя. После снятия потенциала с электродов ванны по коду с общей шины через коммутатор 3 и дешифратор 4 запускается блок 7 перекачки электролита. По сигналу датчика 11 уровня об окончании слива электролита по коду с общей шины через коммутатор 3 и дешифратор 4 запускается блок 6 перекачки воды и организуется заполнение ванны водой. По сигналу датчика 11 уровня об окончании процесса заполнения ванны водой по коду с общей шины при помощи коммутатора, дешифратора и блока 8 подачи воздуха организуется подача воздуха в ванну для перемешивания воды. По истечении заданного интервала времени осуществляется слив воды и в ванну подается горячий воздух для просушки. Устройство готово к выгрузке изделий из ванны.

Таким образом, устройство обеспечивает воспроизведение сложных законов изменения напряжения или тока, а также позволяет осуществить отмывку и сушку поверхности обрабатываемого образца, что приводит к повышению выхода годных изделий.

Характеристики электрохимического процесса	Показатели для устройства	
	известного	предлагаемого
Математическое ожидание обратного тока утечки при напряжении 30 В, нА	7,6	6,4
Математическое ожидание напряжения первого микропробоя, В	130,4	132,6
Среднеквадратические отклонения обратного тока утечки, нА	1,2	0,64

## Продолжение таблицы

Характеристики электрохимического процесса	Показатели для устройства	
	известного	предлагаемого
Среднеквадратическое отклонение напряжения первого микропробоя, В	5,8	3,1
Выход годных изделий, %	27,8	34,9

В таблице приведены сравнительные результаты изготовления опытной партии образцов с применением предлагаемого устройства для электрохимической обработки и известного.

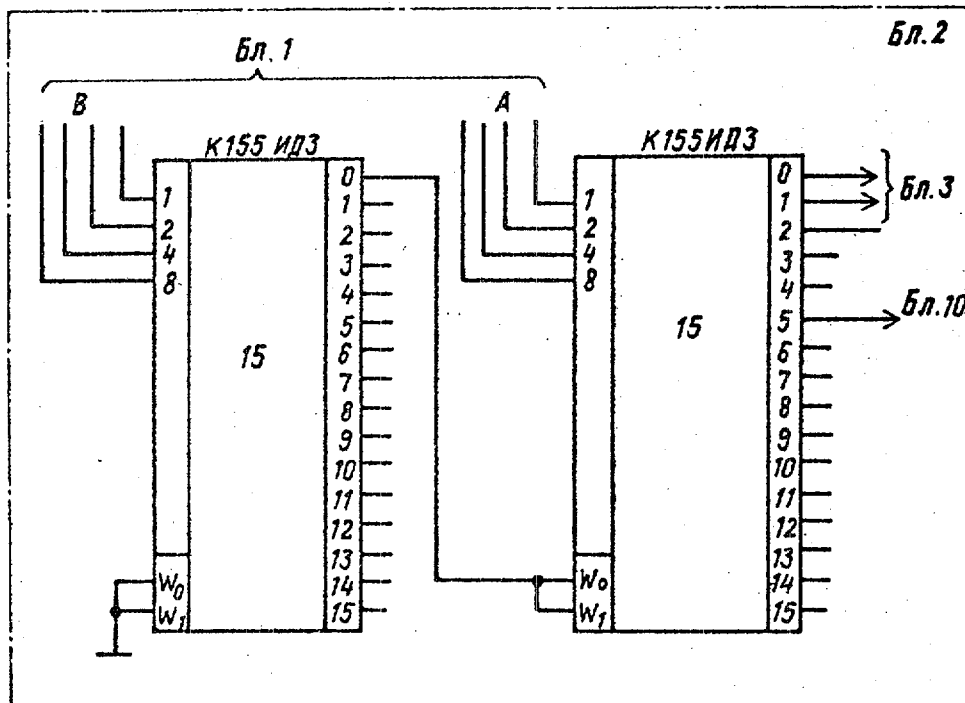
Опытная партия представляет собой танталовые тонкопленочные конденсаторы, получаемые электролитическим анодированием тантала.

Анализ экспериментальных данных, приведенных в таблице, показывает, что в случае применения предлагаемого устройства для изготовления тонкопленочных конденсаторов электрохимическим анодированием значительно увеличивается процент выхода годных изделий по сравнению с известным. Уве-

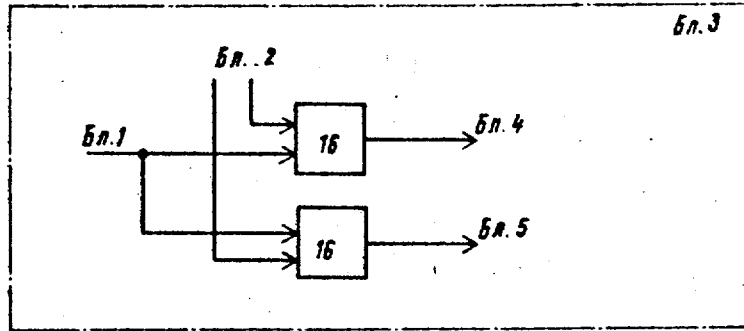
личение процента выхода годных изделий объясняется тем, что при применении устройства для электрохимической обработки отсутствуют дополнительные операции транспортировки изделий для отмычки и сушки, которые приводят к увеличению загрязнения поверхности изделия и механическим повреждениям.

## Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

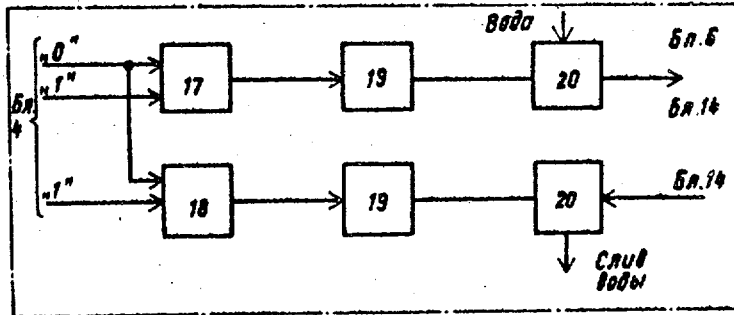
Устройство для электрохимической обработки, содержащее общую шину, соединенную с блоком управления, цифроаналоговый преобразователь, соединенный с источником питания, выход которого подключен к входу измерительного блока, соединенного с общей шиной и блоком управления, анод и катод, помещенные в ванну с электролитом и соединенные с измерительным блоком, отличающееся тем, что, с целью повышения качества обработки, оно снабжено коммутатором, дешифратором, блоками перекачки воды, электролита и блоком подачи воздуха, датчиком уровня, соединенным с общей шиной, причем коммутатор соединен с общей шиной, блоком управления и цифроаналоговым преобразователем, вход дешифратора соединен с выходом коммутатора, а выходы - с блоками перекачки воды, электролита, подачи воздуха.



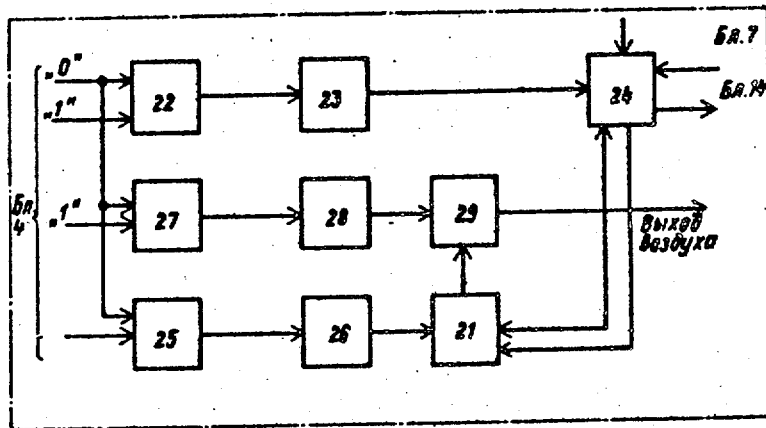
Фиг.2



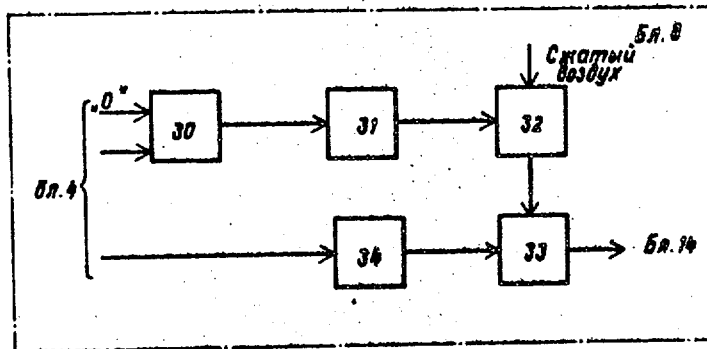
Фиг. 3



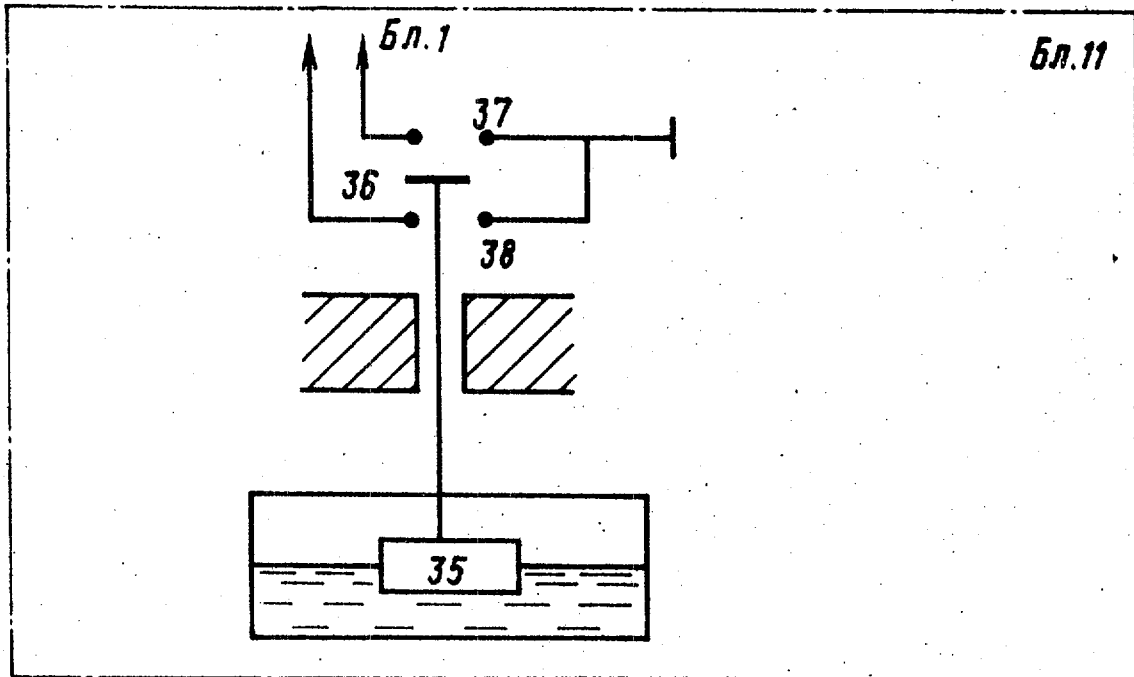
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7

Составитель А. Абросимов  
 Редактор Н. Гунько    Техред М. Моргентал    Корректор И. Муска

Заказ 2320/28    Тираж 612    Подписное  
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
 по делам изобретений и открытий  
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4