

FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

268 784

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
G 06 F 15/16

(21) PV 2364-86.Y
(22) Přihlášeno 03 04 86
(30) Právo přednosti od 30 04 85,
WP G 06 F/275791, DD

(40) Zveřejněno 15 02 88
(45) Vydáno 20 01 92
(89) 243195, 30 04 85, DD

(75)
Autor vynálezu

KRETZSCHMANN UDO dipl. ing.,
NIKOLAIZIK JÜRGEN dipl. ing.,
SAFFERT ULRICH dipl. ing., BERLIN,
HÜBNER JÖRG dipl. ing., ZEPERNICK, (DD)

Zapojení vazební jednotky počítačů

(54)

(57) Zapojení se týká vzájemného spojení elektronických počítačů a může být využito všude tam, kde se kladou vysoké nároky na spolehlivost, jako například při řízení procesů v atomových elektrárnách, chemickém průmyslu a kolejové dopravě. Účel řešení spočívá v zajištění společné funkce jednotlivých elektronických počítačů, ve funkční kontrole uzlů a ve zvýšení spolehlivosti zpracování informace.

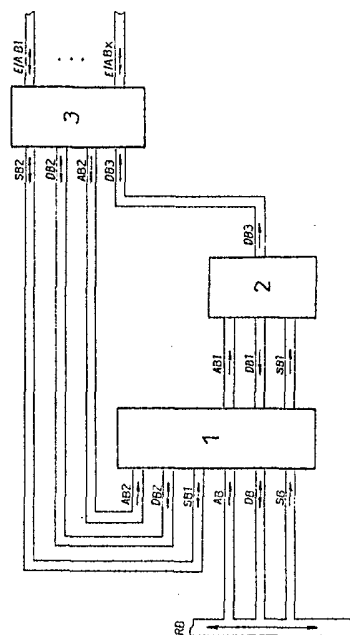


Fig. 1

УСТРОЙСТВО СОПРЯЖЕНИЯ ЭВМ

Область применения изобретения

Изобретение касается устройства сопряжения ЭВМ, в частности устройства сопряжения ЭВМ m из n с функциями сравнения и контроля, которое может найти применение везде, где требуется высокая надежность и достоверность, как, например, при управлении процессами на атомных электростанциях, в химической промышленности и на рельсовом транспорте.

Характеристика известных технических решений.

Из DE-OS 30 09 355 известна избыточная система ЭВМ как минимум с двумя параллельно работающими ЭВМ, для которых с помощью регистров сигнала производится программное сравнение входных и выходных данных, а также содержимых памяти ЭВМ после уплотнения данных. От устройства ввода данные направляются к отнесенным к нему ЭВМ и регистру сдвига; аналогичным образом выходные данные и данные памяти поступают через устройство вывода на отнесенный к нему регистр сдвига. Данные, находящиеся в регистре сдвига, направляются на ЭВМ системы для сравнения.

Недостатком этого решения является необходимость наличия данных для регистра сдвига в последовательной форме. Кроме того, недостаток заключается также в том, что невозможно сравнивать непосредственные сигналы магистрали ЭВМ, что, например, обуславливает необходимость использовать в каждом случае устройство вывода для сравнения данных памяти, а с другой стороны, сравнение не распространяется на ошибки, возникающие между регистром ввода и ЭВМ. Помимо этого, необходимо создавать 3 раздельных тракта данных к ЭВМ и от нее и организовывать необходимый для этого обмен данными.

Другой недостаток состоит в том, что все устройства ввода/вывода с интерфейса должны быть модифицированы в регистр сдвига.

Известно также решение для объединения ЭВМ.

Согласно ему, данные, выданные ЭВМ, подаются через специфичные для ЭВМ устройства ввода/вывода на магистрали ввода/вывода и поступают оттуда через приемные устройства в регистры сдвига с обратной связью. После завершения вывода информации остаточные данные, находящиеся в регистрах сдвига, выдаются на ЭВМ через выходы регистров сдвига с обратной связью, сборные шины сравнения и специфичные для ЭВМ устройства ввода/вывода для сравнения. ЭВМ могут обмениваться генерируемыми при этом байтами ошибок, используя сборные шины сравнения. Сравнение промежуточных результатов осуществляется также путем сравнения сигнатур. Это решение не позволяет, однако, присоединять устройства для уплотнения данных к магистралям ЭВМ. Это несет с собой конструктивные недостатки при размещении в унифицированной системе корпусов и требует преобразования данных магистрали ЭВМ с целью передачи по специальным шинам связи к регистрам сдвига с обратной связью. Одновременно это приводит к задержке предоставления данных для образования сигнатур. Кроме того, центральное устройство обработки данных ЭВМ постоянно загружено функциями сравнения сигнатур.

Другое известное решение касается структуры объединения ЭВМ, в частности объединения ЭВМ m из n , в котором регистры сдвига с обратной связью вынесены из потока информации. При этом сжатие данных осуществляется аналогично описанному выше, однако сравнение сигнатур отдельных ЭВМ проводится в специальных компараторах "2 из 3", управляемых специальными модулями деблокировки. Результат сравнения в форме байта ошибки через соответствующие устройства ввода/вывода подается для дальнейшей обработки на ЭВМ.

Недостатком этого решения, так же, как и вышеназванных решений для объединения ЭВМ, является тот факт, что аппаратная реализация устройства для сжатия данных также зависит от типа передачи данных и тем самым, помимо прочего, влечет за собой излишние технические сложности.

Кроме того, общеизвестно, что связь между отдельными ЭВМ объединения ЭВМ m из n может быть реализована с помощью узлов ввода-вывода.

Цель изобретения

Цель изобретения состоит в том, чтобы обеспечить совместную работу n отдельных ЭВМ в пределах объединения ЭВМ m из n , включая функциональный контроль узлов, используемых в ЭВМ, и повысить надежность и достоверность обработки информации.

Изложение сущности изобретения

Задачей изобретения является создание устройства для сопряжения n отдельных ЭВМ в пределах объединения ЭВМ m из n и для функционального контроля узлов, используемых в ЭВМ, которое исключает дополнительное, связанное с затратами времени преобразование данных магистралей ЭВМ при образовании сигнатур, а также позволяет освободить центральные устройства обработки данных отдельных ЭВМ от выполнения функций сравнения. Согласно изобретению задача решается тем, что первое управляющее устройство, связанное с магистралью ЭВМ, магистралью управления и магистралью данных, соответственно через первую магистраль адресов, двухнаправленную магистраль данных и однонаправленную магистраль управления сопряжено с сигнатурным и запоминающим устройством. Помимо этого, первое управляющее устройство через соответственно вторую магистраль адресов, двухнаправленную магистраль данных и магистраль управления связано со вторым управляющим устройством, обладающим двухнаправленными магистралями ввода/вывода.

Сигнатурное и запоминающее устройство соединено к тому же через другую однонаправленную магистраль данных со вторым управляющим устройством. Согласно следующему признаку изобретения, первое управляющее устройство состоит соответственно из одного управляемого деблокирующим сигналом формирователя данных, формирователя сигналов управления и формирователя адресов, а также из связанного формирователя адресов и связанного формирователя данных. В то же время первое управляющее устройство включает в себя устройство управления доступом к сигнатурному и запоминающему устройству. Устройство управления доступом наряду с электрическим и логическим подключением устройства сопряжения ЭВМ к магистрали отдельной ЭВМ обеспечивает доступ отдельной ЭВМ и второго управляющего устройства к сигнатурному и запоминающему устройству.

Кроме того, согласно изобретению задача решается тем, что сигнатурное и запоминающее устройство подразделяется на сигнатурное устройство и запоминающее устройство, подключение данных и управление которых соответственно связаны между собой. Доступ к обоим устройствам возможен либо через внутренний интерфейс ЭВМ, либо через второе управляющее устройство. Одновременно в сигнатурном устройстве параллельно к переносу данных на подключенную двухнаправленную магистраль данных без дополнительных затрат времени могут образовываться сигнатуры выбираемых последовательностей данных, доступ к которым возможен для второго управляющего устройства через выход данных.

Другой признак согласно изобретению касается второго управляющего устройства, которое содержит арифметическо-логическое устройство, а также интерфейс ввода/вывода с двухнаправленными магистралями ввода/вывода. В основном оно реализует связь с отдельной ЭВМ, доступ к данным и сигнатуре, образованной в сигнатурном устройстве, а также руководство внешними интерфейсами ЭВМ.

Согласно изобретению устройство сопряжения ЭВМ может использоваться предпочтительно в качестве устройства сопряжения ЭВМ m из n в объединении ЭВМ m из n , причем совместное включение магистралей ввода/вывода соответствующих интерфейсов ввода/вывода может осуществляться как по лучевой, так и по линейно-последовательной схеме. В то же время можно представить себе возможность применения устройства сопряжения ЭВМ в качестве универсального узла ввода-Вывода или использовать его для передачи данных между объединениями ЭВМ m из n .

Пример осуществления изобретения

Изобретение поясняется ниже подробнее на примере его осуществления. На прилагаемых рисунках показаны:

Фиг.1: Устройство сопряжения ЭВМ согласно изобретению

Фиг.2: Структура первого управляющего устройства

Фиг.3: Структура сигнатурного и запоминающего устройства

Фиг.4: Структура второго управляющего устройства

Фиг.5: Пример исполнения устройства сопряжения ЭВМ согласно изобретению

Фиг.6: Пример применения устройства сопряжения ЭВМ в объединении ЭВМ m из n с лучевой связью

Фиг.7: Пример применения устройства сопряжения ЭВМ в объединении ЭВМ m из n с линейно-последовательной связью

Фиг.8: Пример применения устройства сопряжения ЭВМ в объединении ЭВМ m из n с дополнительной функцией передачи данных

Фиг.1 показывает устройство сопряжения ЭВМ согласно изобретению, которое состоит из следующих основных функциональных узлов:

- управляющее устройство (1)
 - сигнатурное и запоминающее устройство (2), а также
 - управляющее устройство (3)
- и располагает $(K + 1)$ интерфейсами, в том числе:

- одним внутренним интерфейсом ЭВМ через магистраль ЭВМ RB отдельной ЭВМ.
- K внешними интерфейсами ЭВМ через магистрали ввода/вывода $E/AB1...E/ABK$.

Первое управляющее устройство 1, представленное на фиг.2, реализует следующие основные функции:

- электрическое и логическое присоединение устройства сопряжения ЭВМ к магистрали ЭВМ RB, состоящей из магистрали адресов AB, магистрали данных DB и магистрали управления SB отдельной ЭВМ,
- управление доступом отдельной ЭВМ и второго управляющего устройства 3 к сигнатурному и запоминающему устройству 2, а также формирование сигналов управления, необходимых для доступа,
- формирование сигналов управления для связи между отдельными ЭВМ и управляющим устройством 3.

Согласно фиг.3 сигнатурное и запоминающее устройство 2 состоит из запоминающего устройства 2.1 и сигнатурного устройства 2.2. Доступ к обоим устройствам возможен либо через внутренний интерфейс отдельной ЭВМ, либо через второе управляющее устройство 3. В сигнатурном устройстве 2.2 параллельно к пересылке данных по магистрали данных DS1 (без дополнительных затрат времени) могут образовываться сигнатуры выбранных последовательностей данных, доступ к которым возможен для второго управляющего устройства 3 через однонаправленную магистраль данных DB3. За счет двунаправленного исполнения присоединения сигнатурного устройства 2.2 к магистрали данных DB1 можно отказаться от магистрали данных DB3 и обеспечить прямой доступ к сигнатуре как для управляющего устройства 3, так и для отдельной ЭВМ через магистраль данных DB1 и управляющее устройство 1. Перед использованием сигнатурного и запоминающего устройства 2 необходимо задать следующие условия совместного включения:

- зона адресов запоминающего устройства 2.1, участвующая в образовании сигнатур
- блокировка/деблокировка запоминающего устройства 2.1
- блокировка/деблокировка сигнатурного устройства 2.2
- образование сигнатур при доступе к заданной зоне адресов для записи
- образование сигнатур при доступе к заданной зоне адресов для считывания.

Кроме того, посредством специальных доступов можно устанавливать сигнатурное устройство 2.1 в определенное исходное состояние и опрашивать сигнатуры через магистраль данных DB3. Если, например, сигнатурное и считывающее устройство 2 состоит только из сигнатурного устройства 2.2, то перенос данных по магистрали данных DB1 служит исключительно для образования сигнатур, причем смысл имеют только доступы для записи. Предпочтительно интеллектуальное управляющее устройство 3 реализует следующие основные функции:

- связь с отдельными ЭВМ через внутренний интерфейс ЭВМ
- доступ к данным и сигнатуре сигнатурного и запоминающего устройства 2
- руководство K внешними интерфейсами ЭВМ через магистрали ввода/вывода ($E/AB1...E/ABK$), причем к этим функциям для применения устройства сопряжения ЭВМ согласно изобретению в качестве устройства сопряжения ЭВМ m из n с целью построения объединений ЭВМ m из n должны быть добавлены следующие функции:
- организация внутренней связи объединения M K между всеми n отдельными ЭВМ, работающими в объединении ЭВМ m из n ,
- синхронизация n отдельных ЭВМ
- сравнение n потоков данных
- приведение в соответствие отдельной ЭВМ, отклоняющейся от мажоритарности в пределах объединения ЭВМ m из n , к другим исправным отдельным ЭВМ
- обмен потоками данных между n отдельными ЭВМ через внутреннюю связь объединения M K
- функциональный контроль устройства сопряжения ЭВМ согласно изобретению и других узлов, размещенных в отдельных ЭВМ, главным образом за счет использования сигнатурного и запоминающего устройства 2.

Благодаря реализации п устройств сопряжения ЭВМ по фиг.1 в п отдельных ЭВМ и их совместному включению через внешние интерфейсы ЭВМ магистралей ввода/вывода Е/АВ1...Е/АВК, например, по фиг.6 или фиг.7 можно скомпоновать эти п отдельных ЭВМ в объединение ЭВМ ж из п. Таким образом возникает внутренняя связь объединения М К, через которую все п устройств сопряжения ЭВМ и тем самым п отдельных ЭВМ соединены друг с другом по лучевой или линейно-последовательной схеме.

Фиг.5 показывает в качестве примера исполнение устройства сопряжения ЭВМ согласно изобретению по фиг.1 устройство сопряжения ЭВМ 2 из 3, с помощью которого три отдельных ЭВМ согласно фиг.6 сводятся в объединение ЭВМ 2 из 3. Для обеспечения параллельной работы трех отдельных ЭВМ, действующих в объединении ЭВМ 2 из 3 требуется синхронизация в определенные моменты времени и сравнение релевантных потоков данных (например, вводы в объединение и выводы из него, промежуточные результаты). С этой целью релевантные потоки данных от каждой из трех отдельных ЭВМ предлагаются соответствующему устройству сопряжения ЭВМ 2 из 3, и выдается требование для синхронизации и сравнения данных. Адрес на магистрали адресов АВ, который соответствует зоне памяти сигнатурного и запоминающего устройства 2, и активный сигнал деблокировки FS магистрали управления SB обуславливают вывод сигнала BAS через устройства выбора узлов 1.4. Устройство управления доступом 1.2 к сигнатурному и запоминающему устройству 2 в соответствии с информацией на магистралях управления SB2 и SB3 обеспечивает доступ отдельной ЭВМ к сигнатурному и запоминающему устройству 2, в результате того, что оно деблокирует формирователь адресов 1.1 и формирователь данных 1.5 посредством сигнала управления и деблокировки FA и FD и блокирует связной формирователь адресов 1.7, а также связной формирователь данных 1.6 посредством сигналов управления FAK и FDK. В соответствии с реализацией сигнатурного и запоминающего устройства 2 (см. фиг.3) данные, поступающие от отдельной ЭВМ по магистрали данных DB записываются через магистраль данных DB1 в запоминающее устройство 2.1, и параллельно к этому вводятся в сигнатурное устройство 2.2, которое образует сигнатуру, характеризующую поток данных либо выполняет только образование сигнатуры предложенных данных. После ввода последних данных в сигнатурное и запоминающее устройство 2 отдельной ЭВМ через магистрали управления SB2 и SB3 активизируется арифметическо-логическое устройство 3.1, и передается требование для синхронизации и сравнения данных. Через магистраль адресов АВ2 и магистраль управления SB2 арифметическо-логическое устройство 3.1 может затребовать доступ к сигнатурному и запоминающему устройству 2, который обеспечивается устройством управления доступом 1.2 в результате того, что оно деблокирует связной формирователь адресов 1.7 и связной формирователь данных 1.6 сигналами управления FAK и FDK и блокирует формирователь адресов 1.1, а также формирователь данных 1.5 сигналами управления FA и FD. Арифметическо-логическое устройство 3.1 может затем через магистрали данных DB2 и DB1 обращаться к сравниваемым данным, находящимся в запоминающем устройстве 2.1, а через магистраль данных DB3 - к сигнатуре в сигнатурном устройстве 2.2. Эта сигнатура, характеризующая сравниваемый поток данных, обменивается арифметическо-логическими устройствами 3.1 всех трех устройств сопряжения ЭВМ 2 из 3 через интерфейс ввода-вывода 3.2 и внутреннюю связь объединения М К, которая реализуется совместным включением магистралей ввода/вывода Е/АВ1 и Е/АВ2. После того, как каждое арифметическо-логическое устройство 3.1 имеет все 3 сигнатуры, они сравниваются, и производится обмен результатами сравнения сигнатур опять-таки через внутреннюю связь объединения М К. Эти три результата сравнения сигнатур в пределах арифметическо-логических устройств 3.1 входят в результат сравнения, который таким образом позволяет судить о сравнении трех потоков данных, введенных в сигнатурное и запоминающее устройство 2, о работе внутренней связи объединения М К и самих трех устройств сопряжения ЭВМ 2 из 3. Этот результат сравнения вводится арифметическо-логическим устройством 3.1 в запоминающее устройство 2.1, а соответствующие отдельные ЭВМ активизируются через магистрали управления SB2 и SB3 для анализа сравнения. Так как эта активизация всех трех устройств сопряжения ЭВМ 2 из 3 происходит квази одновременно, то она используется в качестве сигнала синхронизации для объединения ЭВМ 2 из 2. С целью анализа сравнения отдельная ЭВМ может, как описано выше, обращаться к запоминающему устройству 2.1 и считывать так результат сравнения. В зависимости от результата сравнения отдельная ЭВМ деблокирует сравниваемые данные для дальнейшей обработки либо направляет их к неисправным отдельным ЭВМ на обработку ошибок.

Благодаря уплотнению данных и сравнению сигнатур, реализуемых в сигнатурном устройстве 2.2 параллельно к переносу данных по магистрали данных DB1, можно значительно сократить время сравнения потоков данных. Однако в принципе возможен также обмен всеми сравниваемыми данными через внутреннюю связь объединения МК и их последующее сравнение в арифметическо-логическом устройстве 3.1. При этом сигнатура, образованная в сигнатурном устройстве 2.2, может быть использована для защиты данных при передаче по внутренней связи объединения МК, если конкретное исполнение интерфейса ввода/вывода 3.2 устройства сопряжения ЭВМ 2 из 3 не обеспечивает соответствующую защиту данных. С этой целью сигнатура в качестве сигнатуры передачи добавляется к потоку данных и сравнивается в принимающем арифметическо-логическом устройстве 3.1 с сигнатурой приема, образуемой параллельно с приемом потока данных.

Если в результате обработки ошибки отдельная ЭВМ функционально исключается из объединения ЭВМ 2 из 3, то на время до устранения этого отказа устройство сопряжения ЭВМ 2 из 3 должно обеспечивать режим 2 из 2 остальных двух исправных отдельных ЭВМ, входящих в объединение ЭВМ 2 из 3. После ремонта отказавшей отдельной ЭВМ ее данные могут быть приведены в соответствие с данными обеих активных отдельных ЭВМ. С этой целью через внутреннюю связь объединения МК устройству сопряжения приводимой в соответствие отдельной ЭВМ предлагаются актуальные данные исправных отдельных ЭВМ, которые принимает арифметическо-логическое устройство 3.1 через магистрали ввода-вывода E/AB1 и E/AB2 и вводит их после сравнения в запоминающее устройство 2.1. По окончании этого процесса приводимая в соответствие отдельная ЭВМ перенимает эти данные в свою системную память.

Приведение данных в соответствие наряду с вышеописанным повторным приведением в соответствие может использоваться также для других целей, например, для коррекции данных в случае транзитных ошибок.

Кроме того, внутренняя связь объединения МК модулей сопряжения ЭВМ m из n обеспечивает обмен информацией между n отдельными ЭВМ, входящими в объединение ЭВМ m из n , которая не должна подвергаться сравнению. При этом, как и при обмене сравниваемыми данными, передача данных обеспечивается через внутреннюю связь объединения МК с помощью сигнатуры. Конкретное исполнение сигнатурного и запоминающего устройства 2 дает возможность производить оптимальное по времени образование сигнатур для любых потоков данных, которые генерируются в отдельной ЭВМ или в арифметическо-логическом устройстве 3.1. Это свойство может быть использовано как для функционального контроля самого устройства сопряжения ЭВМ, так и других узлов, размещенных на магистрали отдельной ЭВМ (например, проверка ПЗУ). Устройство сопряжения ЭВМ согласно изобретению в дополнение к вышеназванной функции согласно фиг.6 и 7 может быть использовано дополнительно для передачи данных между объединениями ЭВМ m из n (фиг.8). Для этого управляющее устройство 3 принимает на себя дополнительные функции, например, часть функций оценки сравнения и управление передачей данных, благодаря чему отдельные ЭВМ, подключенные через внутренние интерфейсы ЭВМ, освобождаются от части функций и разгружаются по времени.

Одновременно тем самым сокращаются затраты на внутреннюю пересылку сравниваемых данных. В принципе через магистрали ввода/вывода E/AB1 ... E/ABi можно подключить также устройства ввода/вывода.

Устройство сопряжения ЭВМ согласно изобретению по фиг.1 в простом исполнении может быть применено в качестве универсального узла ввода/вывода, если устройства ввода/вывода подключены через магистрали ввода/вывода E/AB1...E/ABK. Запоминающее устройство 2.1 играет при этом роль промежуточного буфера для входных и выходных данных.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство сопряжения ЭВМ, в частности устройство сопряжения ЭВМ $\mathbf{M}$ из п. 1, с функциями сравнения и контроля на базе уплотнения данных и последующего сравнения сигнатур, причем сопряжение между параллельно работающими отдельными ЭВМ, входящими в объединение ЭВМ $\mathbf{M}$ из п. 1, осуществляется через узлы ввода/вывода, отличающееся тем, что, во-первых, первое управляющее устройство (1), связанное с магистралью адресов, магистралью управления и магистралью данных (AB, SB, DB) ЭВМ через соответственно первую магистраль адресов, двухнаправленную магистраль данных и однонаправленную магистраль управления (AB1, DB1, SB1) соединено с сигнатурным и запоминающим устройством (2), во-вторых, первое управляющее устройство (1), через соответственно вторую магистраль адресов, двухнаправленную магистраль данных и магистраль управления (AB2, DB2, SB2) соединено со вторым управляющим устройством (3), которое обладает двухнаправленными магистралями ввода/вывода (E/AB1... E/ABK), и в-третьих, сигнатурное и запоминающее устройство (2) через другую магистраль данных (DB3), которая выполнена как однонаправленная, связано со вторым управляющим устройством (3).
2. Устройство сопряжения ЭВМ по п.1, отличающееся тем, что первое управляющее устройство (1), построено так, что, во-первых, магистраль адресов ЭВМ (AB) сопряжена соответственно со входом формирователя адресов (1.1), управляемого деблокирующим сигналом, и устройства выбора узлов (1.4), которое выдает сигнал запроса узла от ЭВМ на устройство управления доступом (1.2), причем выход формирователя адресов (1.1) соединен с первой магистралью адресов (AB1) и входом адресов устройства управления доступом (1.2) для сигнатурного и запоминающего устройства (2), и что управляемый деблокирующим сигналом связанной формирователь адресов (1.7), на вход которого заведена магистраль адресов (AB2), по выходу связан с первой магистралью адресов (AB1), во-вторых, формирователь управляющих сигналов (1.3), сопряженный с магистралью управления ЭВМ (SB), соединен через двухнаправленную магистраль управления (SB3) с первым двухнаправленным подключением управления устройства управления доступом (1.2), которое в свою очередь через другое двухнаправленное подключение управления сопряжено с магистралью управления (SB2), а через выход управления - с магистралью управления (SB1), и, в-третьих, формирователь данных (1.5), сопряженный с магистралью данных ЭВМ (DB) и управляемый деблокирующим сигналом, через двухнаправленную магистраль данных (DB1) связан с первым двухнаправленным подключением данных управляемого деблокирующим сигналом формирователя данных (1.6), второе двухнаправленное подключение данных которого соединено с двухнаправленной магистралью данных (DB2).
3. Устройство сопряжения ЭВМ по п.2, отличающееся тем, что деблокирующие сигналы, необходимые для управления формирователями адресов и данных (1.1, 1.5), а также связанными формирователями адресов и данных (1.7, 1.6), вырабатываются устройством управления доступом (1.2) и подаются через магистраль управления на соответствующие входы управления.
4. Устройство сопряжения ЭВМ по п.1, отличающееся тем, что сигнатурное и запоминающее устройство (2) содержит запоминающее устройство (2.1), адресуемое через магистраль адресов (AB1), а также сигнатурное устройство (2.2), которые связаны между собой таким образом, что вход управления запоминающего устройства (2.1) и вход управления сигнатурного устройства (2.2) сопряжены с магистралью управления (SB1), в то время как двухнаправленное подключение данных запоминающего устройства (2.1) и вход данных сигнатурного устройства (2.2), на выход данных которого заведена магистраль данных (DB3), сопряжена с магистралью данных (DB1).
5. Устройство сопряжения ЭВМ по п.1, отличающееся тем, что второе управляющее устройство (3) построено таким образом, что магистраль адресов (AB2) сопряжена с выходом адресов, магистраль управления (SB2) - с двухнаправленным подключением управления, магистраль данных (DB2) - с двухнаправленным подключением данных, а магистраль данных (DB3) - с входом данных арифметическо-логического устройства (3.1), которое двухнаправленно связано с интерфейсом ввода/вывода (3.2), имеющим двухнаправленные магистрали ввода/вывода (E/AB1...E/ABK).

6. Устройство сопряжения ЭВМ по п.1, отличающееся тем, что для сопряжения n отдельных ЭВМ в объединение ЭВМ n из n каждой из этих отдельных ЭВМ придается одно устройство сопряжения ЭВМ, причем двухнаправленные магистрали ввода/вывода (E/AB1...AB/K) соответствующих n интерфейсов ввода/вывода (3.2) соединены друг с другом.
7. Устройство сопряжения ЭВМ по п.6, отличающееся тем, что магистрали ввода/вывода (E/AB1...E/ABK) n интерфейсов ввода/вывода (3.2) соединены друг с другом по лучевой схеме.
8. Устройство сопряжения ЭВМ по п.6, отличающееся тем, что магистрали ввода/вывода (E/AB1...E/ABK) n интерфейсов ввода/вывода (3.2) связаны друг с другом по линейно-последовательной схеме.
9. Устройство сопряжения ЭВМ по п.6, отличающееся тем, что дополнительно к магистралям ввода/вывода (E/AB (1+l)E/ABK), реализующим внутреннюю связь объединения, магистрали ввода/вывода (E/AB1 ...E/ABi) могут быть использованы по другому назначению.

Приложение: рисунки на 5 листах

Изобретение касается устройства сопряжения ЭВМ, в частности устройства сопряжения ЭВМ n из n с функциями сравнения и контроля, которое может быть использовано везде там, где ставятся высокие требования к надежности и достоверности, как, например, при управлении процессами на атомных электростанциях, в химической промышленности и на рельсовом транспорте.

Цель изобретения состоит в том, чтобы обеспечить совместную работу n отдельных ЭВМ, а также функциональный контроль узлов ЭВМ и повысить надежность и достоверность обработки информации. Задачей изобретения является создание устройства для сопряжения n отдельных ЭВМ в пределах объединения ЭВМ n из n и для функционального контроля узлов ЭВМ, которое исключает дополнительное связанное с большими затратами времени преобразование данных магистрали ЭВМ при образовании сигнатуры, а также освобождает центральное устройство обработки данных отдельных ЭВМ от выполнения функций сравнения. Согласно изобретению задача решается совокупностью признаков, перечисленных в формуле изобретения.

1. Zapojení vazební jednotky počítačů, vyznačené tím, že první řídící zařízení (1) je připojeno k adresové sběrnici (AB), řídící sběrnici (SB) elektronického počítače a dále je první řídící zařízení (1) připojeno první adresovou sběrnici (AB1), obousměrnou datovou sběrnici (DB1) a jednosměrnou řídící sběrnici (SB1) k signaturnímu a paměťovému zařízení (2), přičemž první řídící zařízení (1) je dále spojeno druhou adresovou sběrnici (AB2), obousměrnou datovou sběrnici (DB2) a řídící sběrnici (SB2) s druhým řídícím zařízením (3), ke kterému je připojena nejméně jedna obousměrná vstupně/výstupní sběrnice (EAB1), přičemž signaturní a paměťové zařízení (2) je třetí jednosměrnou datovou sběrnici (DB3) propojenou s druhým řídícím zařízením (3).

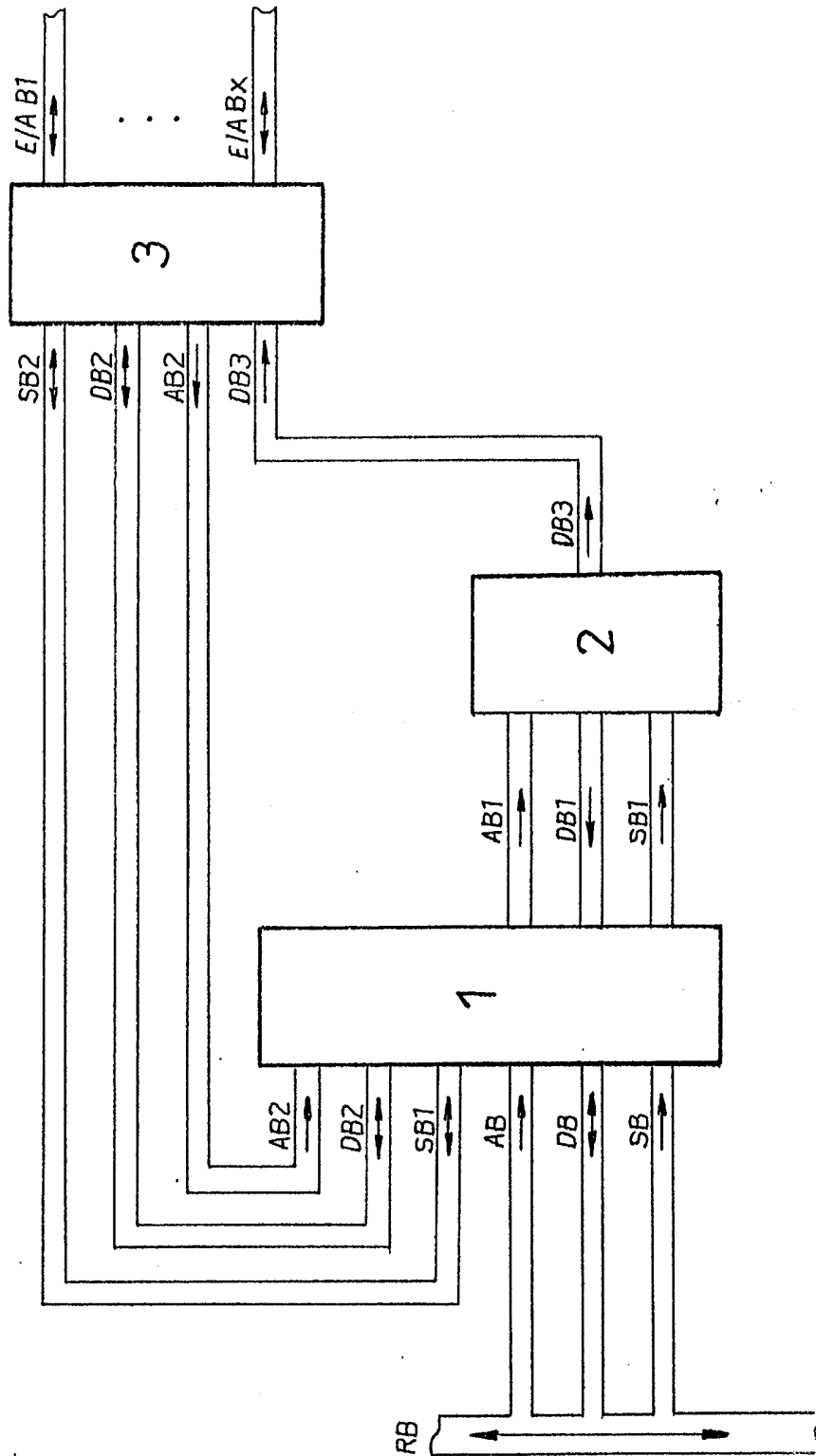
2. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že v prvním řídícím zařízením (1) je tvarovač (1.1) adres svým vstupem připojen k adresové sběrnici (AB) elektronického počítače a výstup zařízení (1.4) výběru uzlů je připojen na vstup řídícího zařízení (1.2) přístupu, přičemž výstup tvarovače (1.1) adres je připojen k první adresové sběrnici (AB1) a k adresovému vstupu řídícího zařízení (1.2) přístupu, přičemž na vstup spojovacího tvarovače adres (1.7) je připojena adresová sběrnice (AB2) a jeho výstup je připojen k první adresové sběrnici k první adresové sběrnici (AB1), tvarovač (1.3) řídících signálů je obousměrně spojen s řídící sběrnici (SB) elektronického počítače a přes obousměrnou řídící sběrnici (SB3) s prvním vstupem/výstupem řídícího zařízení (1.2) přístupu, jehož druhý vstup/výstup je připojen k řídící sběrnici (SB2) a jeho výstup je připojen k řídící sběrnici (SB1), přičemž tvarovač (1.5) dat je obousměrně připojen k datové sběrnici (DB) elektronického počítače a dále je obousměr-

ně připojen k prvnímu datovému vstupu/výstupu spojovacího tvarovače (1.6) dat, jehož druhý vstup/výstup je připojen k datové sběrnici (DB2).

3. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že v signaturním a paměťovém zařízení (2) je paměť (2.1), jejíž první vstup je připojen k adresové sběrnici (AB1), přičemž první vstup signaturního zařízení (2.2) je připojen k prvnímu vstupu/výstupu paměti (2.1), který je připojen k datové sběrnici (DB1) a druhý vstup signaturního zařízení (2.2) je připojen ke druhému vstupu paměti (2.1), který je připojen k řídicí sběrnici (SB1).

4. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že v druhém řídicím zařízení (3) je adresová sběrnice (AB2) připojena k prvnímu výstupu aritmeticko logické jednotky (3.1), na jejíž první vstup/výstup je připojena řídicí sběrnice (SB2) a na druhý vstup/výstup je připojena datová sběrnice (DB2) a na první vstup aritmeticko logické jednotky (3.1) je připojena datová sběrnice (DB3), přičemž aritmeticko logická jednotka (3.1) je obousměrně spojena s obvodem (3.2) vstupu/výstupu, na který je připojena nejméně jedna obousměrná vstupně/výstupní sběrnice (E/A B1).

5. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že při spojení více než dvou elektronických počítačů jsou obousměrné sběrnice vstupu/výstupu (E/A B1 až E/A Bk) obvodu (3.2) vstupu/výstupu spojeny paprskovitě nebo paralelně, kde k je přirozené číslo větší než 2.

Fig. 1

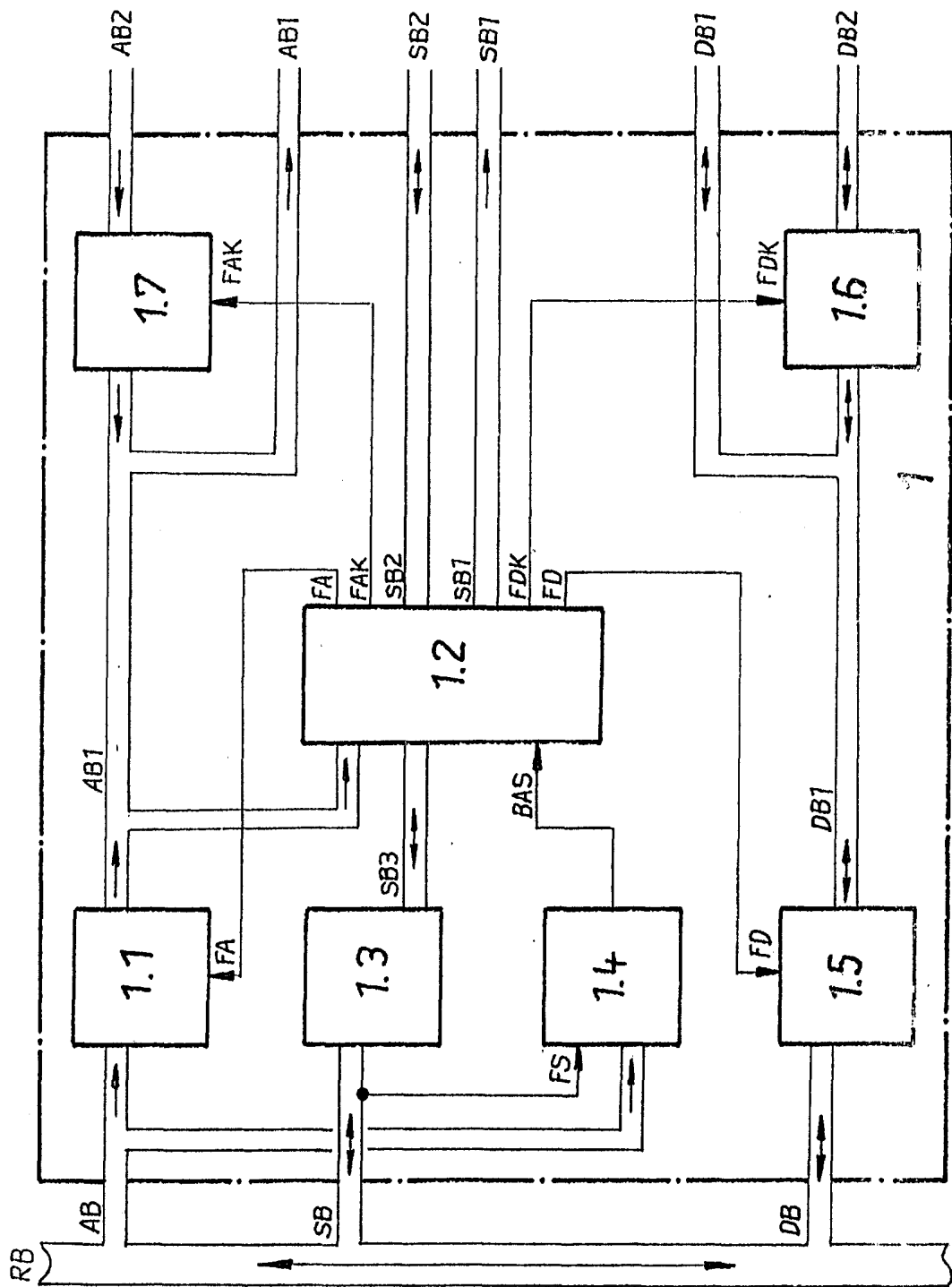


Fig. 2

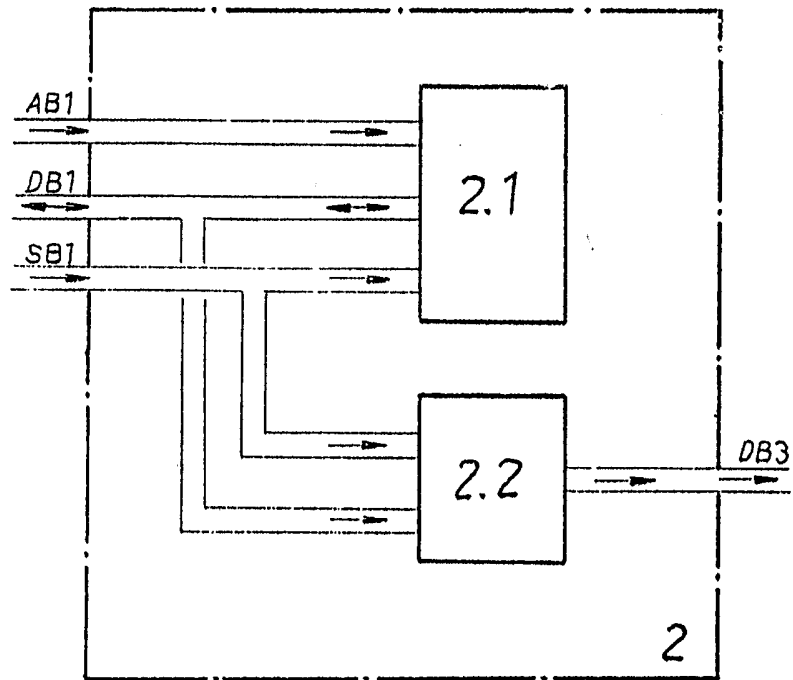


Fig. 3

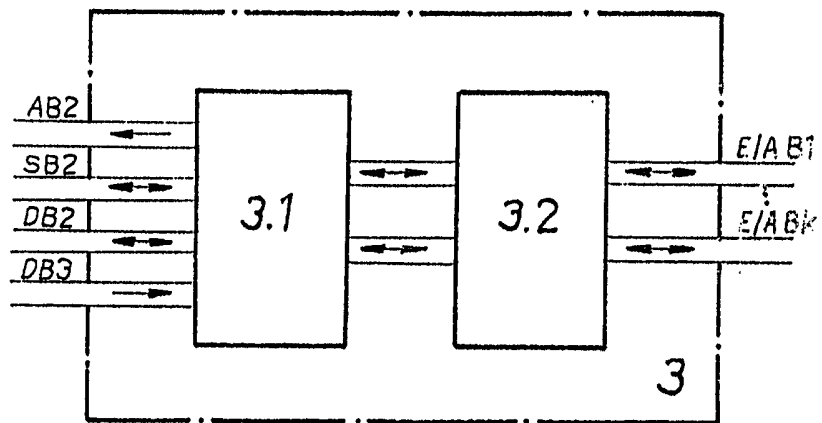
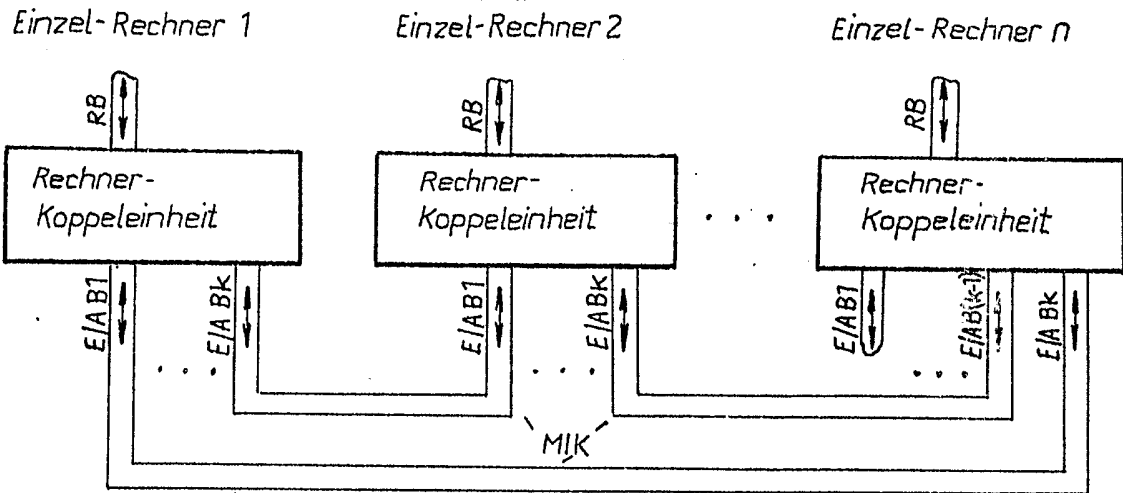
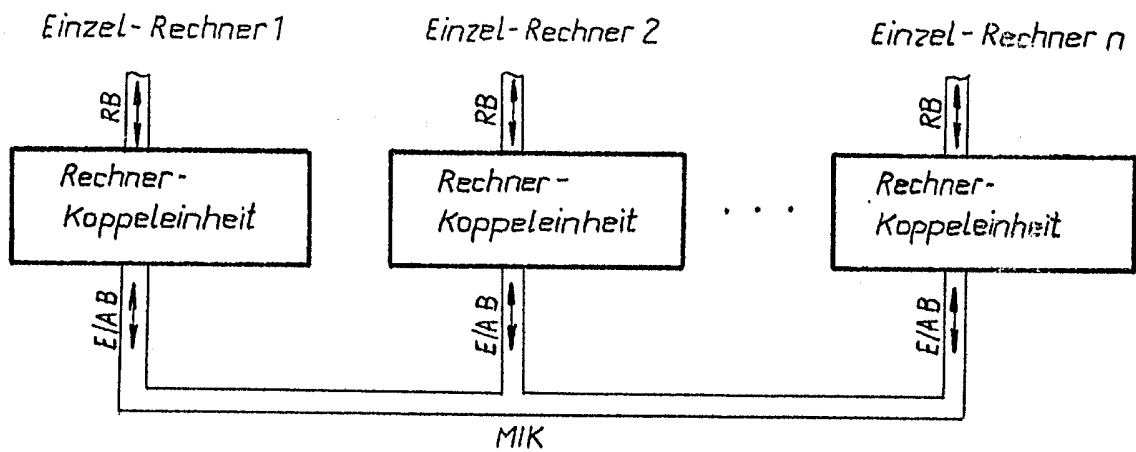


Fig. 4



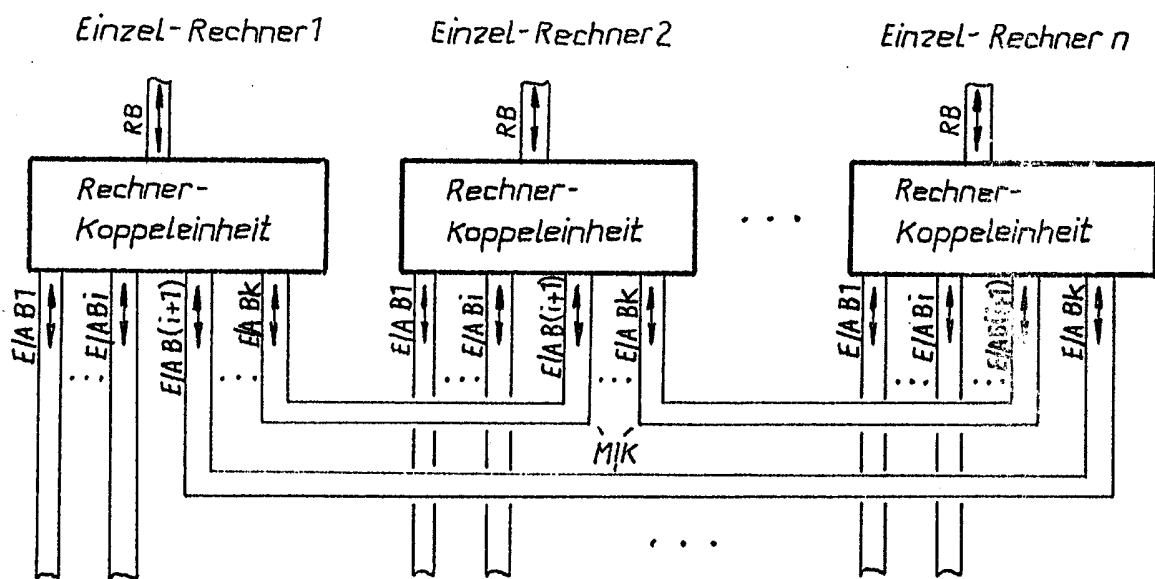
($n = k+1$)

Fig. 6



(n, k - unabhängig)

Fig. 7



($n = k-i+1$)

Fig. 8