DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT

(12) Wirtschaftspatent

(19) DD (11) 230 953 A1

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

4(51) G 08 C 19/28

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP G 08 C / 260 217 1	(22)	21.02.84	(44)	11.12.85
(31)	585/83	(32)	21.02.83	(33)	HU

(71) Medicor Müvek, Budapest 1389, Röntgen utca 11–13, HU

(72) Mester, Lajos, Dipl.-Ing.; Gabriel, József, Dipl.-Ing.; Radnóczi, Ferenc, Dipl.-Ing.; Szabó, Zoltán, Dipl.-Ing.; Márton, András, Dipl.-Ing.; Vári, István, HU

(54) Signalvorverarbeitungsgerät für biologische Signale

(57) Die Erfindung betrifft ein Signalvorverarbeitungsgerät für biologische Signale, das aus Meßmodulen und einem Modulbus besteht, wobei die Meßmodule an den Modulbus angeschlossen sind. Das Gerät ist entsprechend den Sicherheitsvorschriften mit einer galvanischen Entkopplung versehen. Die biologischen Signale gelangen nach einer entsprechenden Signalkonditionierung an einen A/D-Wandler. Das bereits digitalisierte Signal wird mit den Statusinformationen des Moduls gemeinsam über eine Entkopplungseinheit an den Modulbus geführt, der diese in dem Falle an einen Computer weiterleitet, wenn die mittels des Zielcomputers vorgegebenen digitalen Befehlswörter, die ebenfalls über eine Entkopplungseinheit zum Modul gelangen, die Adresse des entsprechenden Moduls beinhalten.

ISSN 0433-6461

8 Seiten

Erfindungsanspruch:

1. Signalvorarbeitungsgerät für biologische Signale, insbesondere für die Anwendung in mit Mikrocomputer versehenen mehrkanaligen medizinischen Meßsystemen, das modulmäßig aufgebaut ist, und mit einer den Sicherheitsvorschriften der Patienten entsprechenden galvanischen Trennung und mit einem Standardanschluß zum Datenverkehr mit einem Mikrocomputer versehen ist,**gekennzeichnet dadurch,**daß ein Meßmodul mit einer Analogsignal-Konditioniereinheit (3) und einer digitalen Vorbereitungseinheit (4) versehen ist und Meßmodule (8) an einen Modulbus (6) geschaltet sind, der mit einer Schaltung (8) zur Verwirklichung der Modulanschlüsse und der digitalen Standardkommunikationsanschlüsse ausgestattet ist, die Analogsignal-Konditioniereinheit (3) mit CMOS-Analogschalter und Operationsverstärker mit geringem Verbrauch so aufgebaut ist, daß die Steuereingänge der Analogschalter an die Ausgänge der Speicher (17; 18) der digitalen Vorverarbeitungseinheit (4) geführt sind, weiterhin die digitale Vorverarbeitungseinheit (4) mit einem A/D-Wandler (16), einem Parallel-Reihen-Wandler (19), einem Reihen-Parallelwandler (20), Zulassungsschaltungen (24), Steuerschaltungen (21), Adressenindentifizierer (23), Speicher- (17;18) und Bedienorganen (22) versehen ist, wobei der Ausgang der Analogsignal-Konditioniereinheit (3) mit dem Eingang des A/D-Wandlers (16) verbunden ist, zwischen dem Ausgang des A/D-Wandlers (16) und der Zulassungsschaltung (24) ein Parallel-Reihenwandler (19) geschaltet ist und der Ausgang der Zulassungsschaltung (24) an eine Ausgangs-Entkopplungseinheit (25) gelegt ist, deren Ausgangslinie einen Teil des Modulanschlusses (5) bildet, des weiteren eine Eingangs-Entkopplungseinheit (26), deren Eingangslinie ebenfalls einen Teil des Modulanschlusses bildet, mit dem Eingang des Reihen-Parallelwandlers (20), dessen Ausgänge dagegen mit den Eingängen der Speicher (17; 18) und des Adressenidentifizierers verbunden sind, daß der Ausgang des Adressenidentifizierers an die Steuerschaltung (21) geführt ist und die Steuerlinien der Steuerschaltung (21) an die Schreibeingänge der Speicher (17; 18), an den „Start"-Eingang des A/D-Wandlers an die Durchlaß- und Auswähleingänge des Parallel-Reihenwandlers (19) und an den Durchlaßeingang der Zulassungsschaltung angeschlossen sind.
2. Signalvorverarbeitungsgerät nach Punkt 1,**gekennzeichnet dadurch,**daß das Modul (8) durch an seinem Gehäuse (12) ausgebildete Leitkanten (11) und im Gerätegehäuse angeordnete Führungsschienen (10) einschiebbar und mittels eines von der Frontplatte aus betätigbaren Befestigungselementes befestigt ist.
3. Signalvorverarbeitungsgerät nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch,**daß die Analogsignal-Konditioniereinheit (3) und die digitale Vorverarbeitungseinheitdes Moduls (8) als gesonderte Einheiten ausgebildet sind und zwischen ihnen eine lösbare Verbindung besteht.

Hierzu 4 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein zur Vorverarbeitung und Weiterleitung biologischer Signale geeignetes Gerät. Das Gerät verfügt über eine an einen Mikrocomputer anschließbare signalleitende Einheit in Busausführung.
Mit dem Gerät können mittels Befehlswörter die zur Verarbeitung der biologischen Signale erforderlichen Operation der Blockierung, Kalibrierung, Verstärker-Wandlung sowie Signalverschiebung durchgeführt werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Aus sicherheitstechnischen Gründen müssen in den mit Rechnern aufgebauten medizinischen Meßsystemen die Einheiten, die mit dem Körper der Patienten in Berührung stehen, insbesondere mit in Körperhöhlen angeordneten Elektroden und Wandlern funktionierenden Einheiten vom Netz, von dem die Verarbeitung koordinierenden Computer und auch voneinander galvanisch getrennt werden. Daraus ergibt sich, daß auch bei der Verwirklichung des Signalvorverarbeitungsgerätes für biologische Signale eine galvanische Trennung erforderlich ist. Bei der galvanischen Trennung sind mehrere Methoden zur Übertragung der gemessenen Signale bekannt. Am weitesten verbreitet ist die Übertragung des gemessenen Analogsignales mittels Trägerfrequenz in Richtung der Verarbeitungsseite.
In anderen Fällen werden Impulsbreiten-, Impulsphasen- usw. Modulationen am galvanischen Entkoppler verwendet.

Für die obenerwähnten Lösungen ist gemeinsam kennzeichnend, daß der galvanische Entkoppler der Analogsignale benutzt wird. Demzufolge kann eine Verzerrung der zu verarbeitenden Signale entstehen. Zur Beseitigung dieser Mängel ist eine Lösung bekannt, bei der durch die Trennung eines Spannung-Zeit-System-AD/Konverters in zwei Teile an geeigneter Stelle die galvanische Entkopplung verwirklicht wurde. Die Lösung war jedoch nicht geeignet für die zur Verarbeitung der biologischen Signale unbedingt notwendige Durchführung der Blockierungs-, Kalibrierungs-, Verstärkungs- Umwandungs- und Signalverschiebungsfunktionen.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die vorgenannten Mängel zu vermeiden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Signalvorverarbeitungsgerät für biologische Signale zu schaffen, daß die biologischen Signale zur weiteren Verarbeitung für einen Mikrocomputer vorbereitet, dabei die formgerechte Übertragung der Signale, die Durchführbarkeit der zur Verarbeitung der Signale erforderlichen speziellen Operationen sowie die den Sicherheitsvorschriften entsprechende galvanische Entkopplung gewährleistet.
Zur Lösung der Aufgabe wurde ein Signalvorverarbeitungsgerät für biologische Signale geschaffen, daß modulfähig aufgebaut ist, mit Sicherheitsvorschriften entsprechender galvanischer Entkopplung und mit einem Standardanschluß zum Vertrieb mit einem Microcomputer versehen ist und gemäß der Erfindung ein Meßmodul mit einer Analogsignal-Konditioniereinheit und einer digitalen Vorverarbeitungseinheit versehen ist. Die Meßmodule sind an einen Modulbus geführt, der mit einer Schaltung zur Verwirklichung der Modulanschlüsse und der digitalen Standardkommunikationsanschlüsse ausgestattet ist. Die Analogsignal-Konditioniereinheit ist mit einem CMOS-Analogschalter und einem Operationsverstärker so aufgebaut, daß die Steuereingänge der Analogschalter an die Ausgänge der Speicher der digitalen Vorverarbeitungseinheit geführt sind. Die digitale Vorverarbeitungseinheit verfügt über A/D-Wandler, Parallel-Reihenwandler, Reihen-Parallelwandler,

Zulassungsschaltungen, Steuerschaltungen, Adressenidentifizierer, Speicher und Bedienorgane, wobei der Ausgang der Analogsignal-Konditioniereinheit mit dem Eingang des A/D-Wandlers verbunden ist. Zwischen dem Ausgang des A/D-Wandlers und der Zulassungsschaltung ist ein Parallel-Reihenwandler geschaltet und der Ausgang der Zulassungsschaltung ist an eine Ausgangs-Entkopplungseinheit gelegt, deren Ausgangslinie einen Teil des Modulanschlusses bildet. Des weiteren ist eine Eingangs-Entkopplungseinheit — deren Eingangslinie ebenfalls einen Teil des Modulanschlusses bildet — mit dem Eingang des Reihen-Parallelwandlers verbunden, dessen Ausgänge dagegen mit den Eingängen der Speicher und des Adressenidentifizierers verbunden sind. Ferner ist der Ausgang des Adressenidentifizierers an die Steuerschaltung geführt und die Steuerlinien der Steuerschaltung sind an die Schreibeingänge der Speicher, an den „Start"-Eingang des A/D-Wandlers, an die Durchlaß- und Auswahleingänge des Parallel-Reihenwandlers und an den Durchlaßeingang der Zulassungsschaltung angeschlossen.
Es ist vorteilhaft, wenn das Modul durch an seinem Gehäuse ausgebildete Leitkanten und im Gerätgehäuse angeordnete Führungsschienen einschiebbar und mittels eines von der Frontplatte aus betätigbaren Befestigungselementes befestigt ist.
Es ist zweckmäßig, die Analogsignal-Konditioniereinheit und die digitale Vorverarbeitungseinheit des Moduls als gesonderte Einheiten auszubilden, wobei zwischen diesen eine lösbare Verbindung besteht.

Ausführungsbeispiel

Nachstehend wird die Erfindung an Hand von Ausführungsbeispielen mit Hilfe der beigefügten Zeichnungen näher beschrieben.
Es zeigen:
Fig. 1: eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gerätes;
Fig. 2: die Anordnung eines Moduls;
Fig. 3: das Blockschema einer Ausführungsform des Signalvorverarbeitungsmoduls und
Fig. 4: das Blockschema einer Ausführungsform des Modulbusses.
Laut Fig. 1 wird durch eine Analogsignal-Konditioniereinheit 3 und eine digitale Vorverarbeitungseinheit 4 ein sogenanntes Signalvorverarbeitungsmodul gebildet. Die Analogsignal-Konditioniereinheit 3 stellt dabei den „analogen" Teil dar, diese führt die Signalkonditionierung durch, d.h. ein von einem Patienten 1 über einen Fühler 2 kommendes Signal mit niedrigem Pegel wird entsprechend der Steuerung der Analogsignal-Konditioniereinheit 3 durch diese Einheit verstärkt, gegebenenfalls verschoben und an den A/D-Konverter weitergeleitet. Die digitale Vorverarbeitungseinheit 4 stellt den „digitalen" Teil des Signalvorverarbeitungsmoduls dar, das analoge Signal wird mittels des A/D-Wandlers in ein digitales Signal umgewandelt und an diesem digitalen Signal werden Umformungen durchgeführt.
Das Modul ist den Sicherheitsvorschriften für Patienten entsprechend mit einem galvanischen Entkoppler 28 versehen, der über einen Anschluß 5 an einen sogenannten Modulbus geführt ist. Der Modulbus empfängt über den Anschluß 5 die Signale der Module und ist mit Pegelumsetzerschaltungen versehen, die einen standardgerechten, einen Teil des V24 bildenden Reihen-Input-Output-Anschlusses zur seitlichen Kopplung 7 des Computers darstellen.
In Fig. 2 ist die Anordnung eines Moduls dargestellt. Das Modul 8 ist mittels an seinem Gehäuse 12 ausgebildeten Leitkanten 11 an Führungsschienen 10 angeschlossen und damit in ein Gerätgehäuse 9 einschiebbar. Im Gerätgehäuse 9 ist das Modul mittels einer Schraube 14 sowie einer Mutter 15 befestigbar.
In Fig. 3 ist eine Ausführungsform eines Signalvorverarbeitungsmoduls dargestellt. Von dem Fühler 2, dessen Anschluß gemeinsam mit Bedienorganen 22 des Moduls an einer Frontplatte 13 des Moduls angeordnet ist, wird das biologische Signal in die Analogsignal-Konditioniereinheit 3 verstärkt und verschiebt gegebenenfalls das biologische Signal entsprechend den von Speichern 17; 18 erhaltenen Befehlen. Die Analogsignal-Konditioniereinheit 3 ist auch fähig, unter Berücksichtigung von bestimmten Befehlsbits zu blockieren oder Kalibrationssignale zu liefern.
Zur Realisierung der erwähnten Funktionen (Kalibrierung, Blockierung, Verschiebung, Verstärkung) sind in der Analogsignal-Konditioniereinheit 3 vorzugsweise CMOS-Analogschalter und Operationsverstärker mit geringem Verbrauch verwendet. Das entsprechend konditionierte Signal wird an einen A/D-Wandler geführt.
In dem beschriebenen Ausführungsbeispiel wird ein Approximations-A/D-Wandler benutzt.
Nach dem Ansteuern des A/D-Wandlers 16, das durch eine Steuerschaltung 21 erfolgt, wandelt dieser A/D-Wandler 16 das Nutzsignal vorzugsweise in ein digitales 8-bit/Signal um. Diese digitale Information wird an einen Parallel-Reihenwandler 19 (z.B. ein achtkantiger Selektor) geleitet, der auf eine durch die Steuerschaltung 21 bestimmte Weise die parallelen digitalen Daten in Reihendaten umwandelt. Danach gelangen die digitalen Reihendaten über eine Zulassungsschaltung 24 an eine Ausgangs-Entkopplungseinheit 25 und danach von dort über den Modulanschluß 5 an den Modulbus 6.
Der obige Vorgang spielt sich nur dann ab, wenn in den an die Eingangs-Entkopplungseinheit 26 geführten Befehlen nach dem Reihen-Parallelwandler 20 (z.B. Shiftregister) der Adressenidentifizierer 23 die eigene Adresse des Moduls erkennt, d.h. die Bikomination der Befehle, die der Adressierung dient, ist mit einer Bitkombination identisch, die in Bedienorganen (jumper-Netz) innerhalb des Moduls eingestellt wurde. Danach werden mittels der Steuerschaltung die Informationen bezüglich der Analogsignal-Konditioniereinheit 3 in die Speicher 17; 18 eingeschrieben und es erfolgt die bereits erwähnte Signalkonditions-A/D-Parallel-Reihenwandlung. Das Reihensignal durchläuft die Zulassungsschaltung 24, dessen Steuerung wird mittels der Steuerschaltung 21 durchgeführt.
Die Vorsorgung der integrierten Schaltungen erfolgt durch eine Speiseeinheit 27, die ähnlich wie die Eingangs-Entkopplungseinheit 26 und die Ausgangs-Entkopplungseinheit 25 einen den Sicherheitsvorschriften für Patienten entsprechende Entkopplung enthält.
Bezüglich des Datenverkehrs sind die Befehle in der beschriebenen Ausführungsform 16-bit Befehle in 2 × 8-bit Ausführung. Die Bits sind auf der Reihenlinie sinngemäß nacheinander angeordnet, den Anfang und das Ende der Bytes (8 Bit) kennzeichnen Start- und Stop-bits. Die Adresse des Moduls enthält das zeitlich zuerst erscheinende Byte. Die Modulantwort ist ebenfalls 2 Bytes, wobei das erste Byte (Status-)Informationen bezüglich des Zustandes des Moduls enthält (wie z.B. Bit-Zustände bezüglich der gedrückten Stellung der auf der Frontplatte 13 des Moduls angeordneten und den Kontakt sichernden, als Drucktasten ausgebildeten, Bedienorganes 22), während das zweite Byte digitalisierte Daten enthält. Die Häufigkeit der Modulansprechungen (Befehle) wird durch die gewünschte Häufigkeit der Abtastungen bestimmt.
Dadurch, daß sich die biologischen Signale formell in gleicher Weise an den Mikrocomputer anschließen (digitalisierte 8-bit Daten), ist das Wesen „Inhalt der Nachrichten" auf das erforderliche Niveau geführt worden, das heißt, es wurde eine mit der Rechentechnik kompatible Signalbearbeitung realisiert.

In Fig. 4 ist das Blockschema einer Ausführungsform des Modulbusses dargestellt. Der Modulbus ist mit den Modulen über einen Modulanschluß 5 verbunden, und zur Realisierung der Verbindung mit dem Mikrocomputer ist er mit einer einen Reihenanschluß bildenden Schaltung 29 versehen, die ein Teil der V24 darstellt. Der Modulbus wird über einen an den Mikrocomputer angeschlossenen Anschlußteil 7 mit der zur Funktion erforderlichen Speisespannung und dem Taktsignal versorgt.

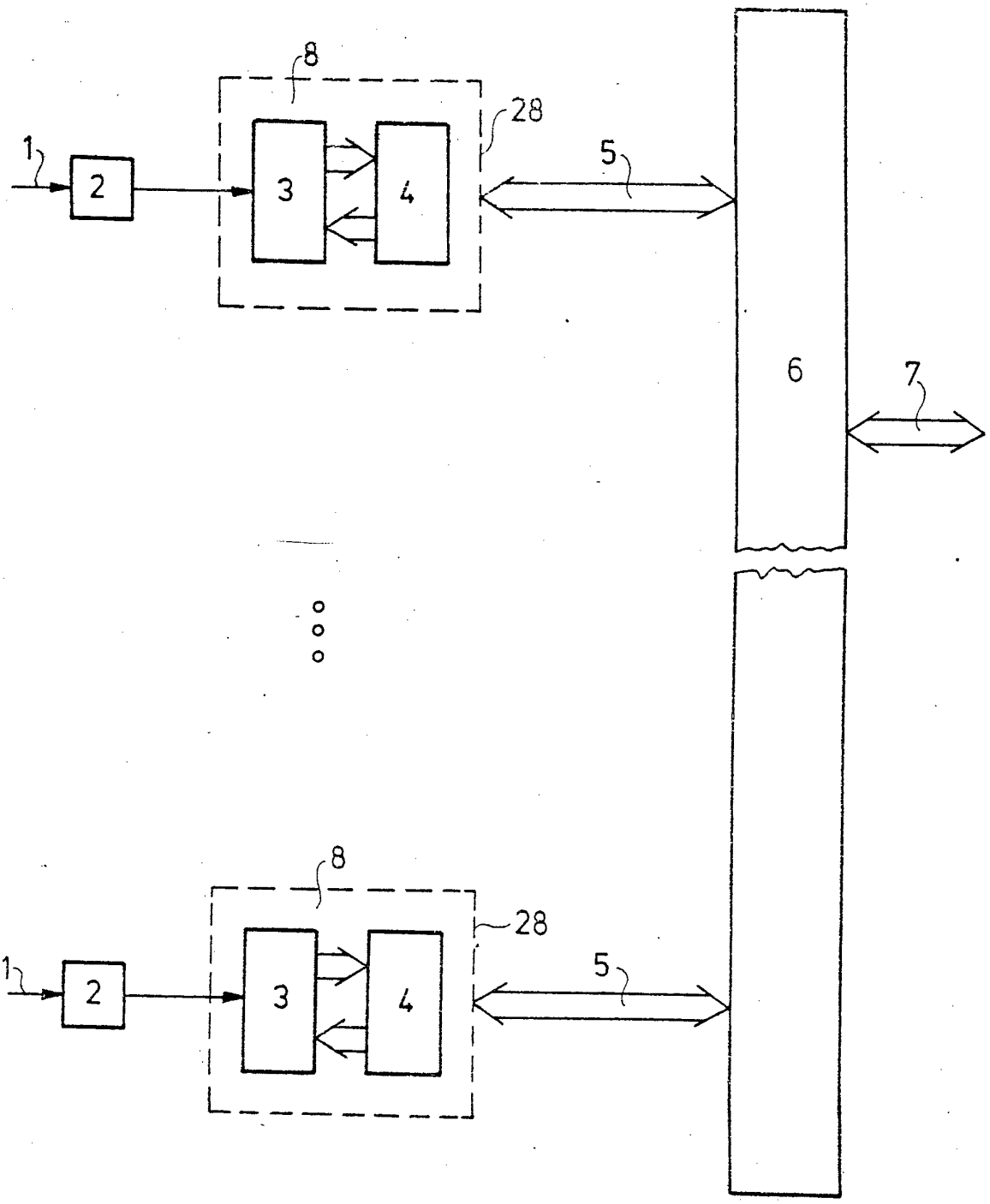


Fig. 1

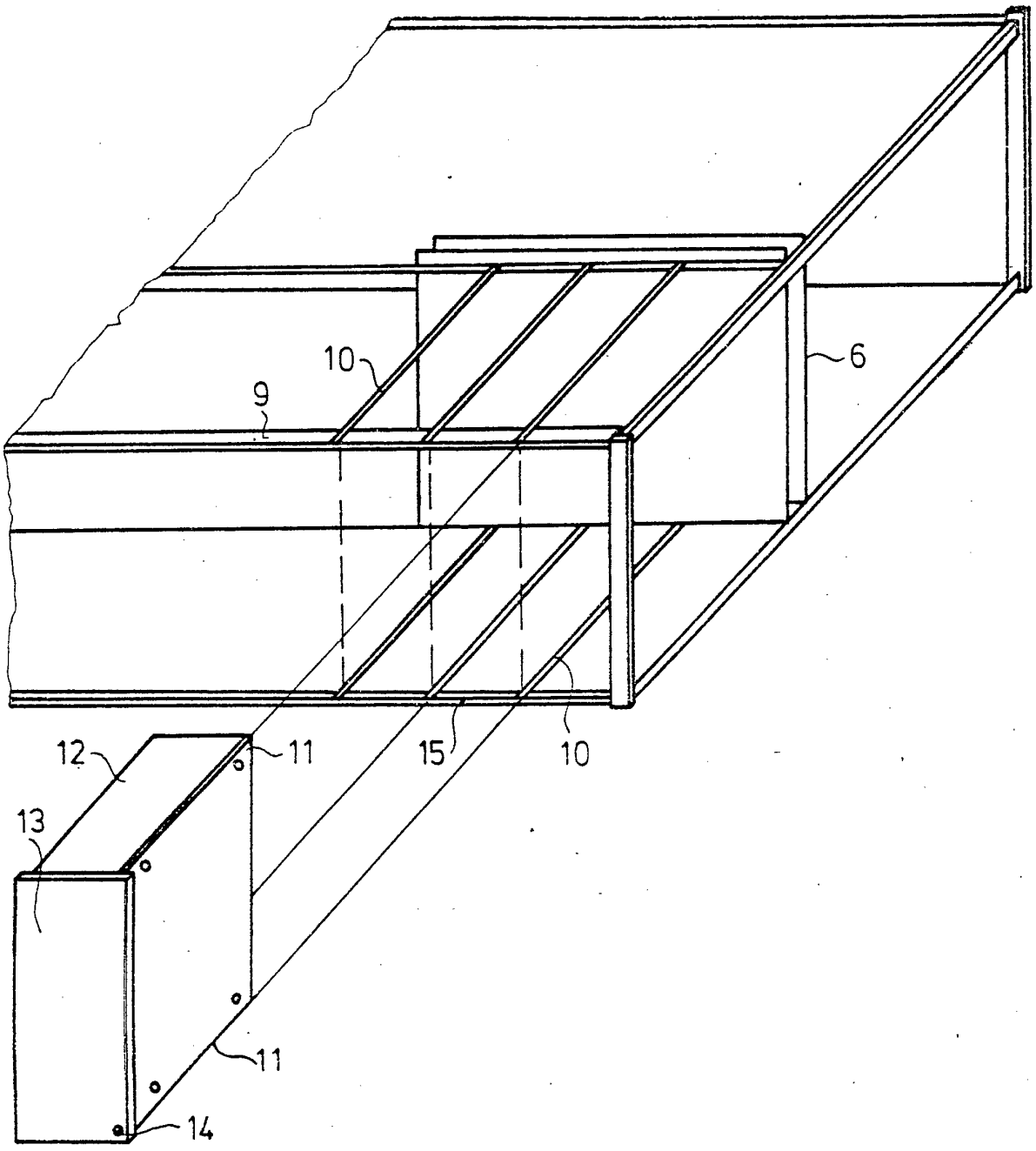


Fig. 2

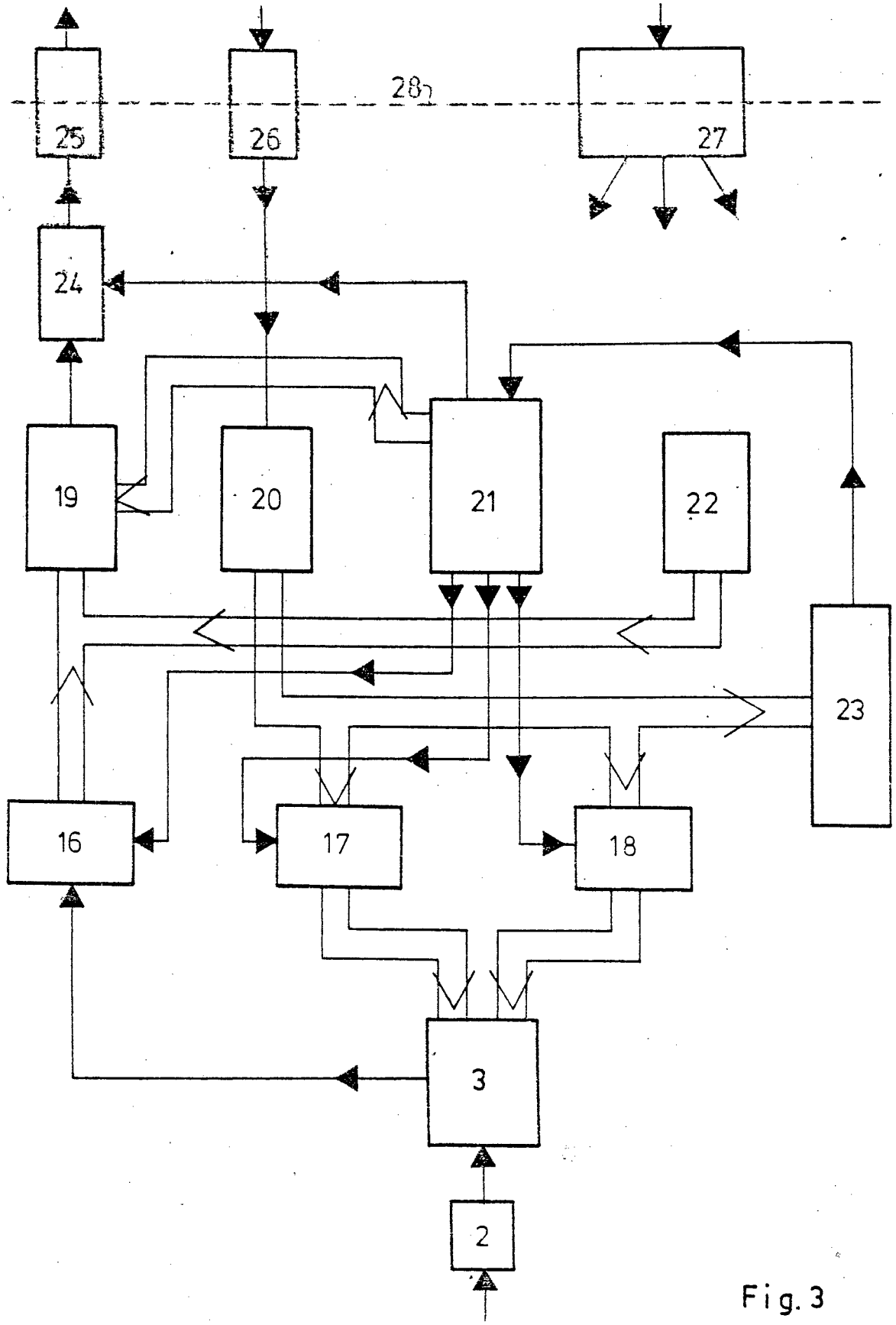


Fig. 3

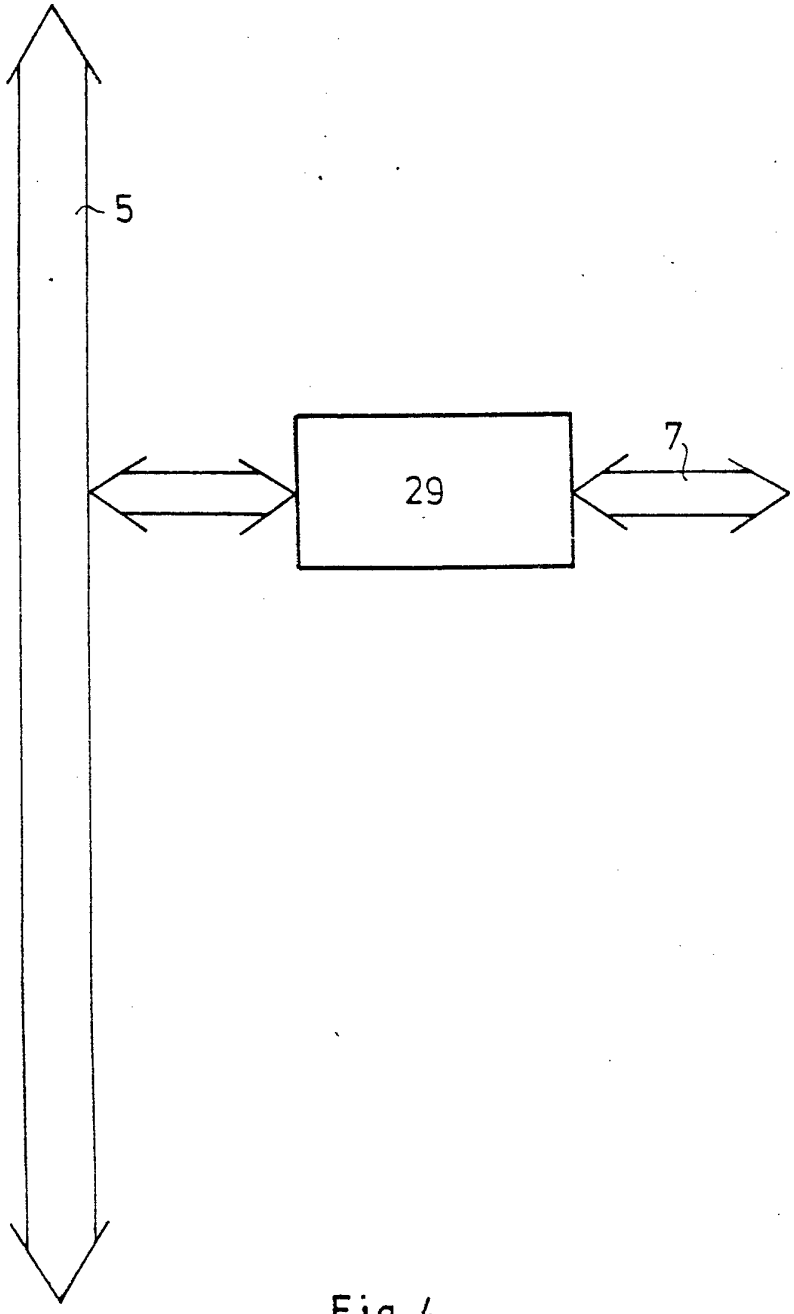


Fig. 4