



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 202 17 877 U1 2004.05.06

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(22) Anmeldetag: 18.11.2002
 (47) Eintragungstag: 01.04.2004
 (43) Bekanntmachung im Patentblatt: 06.05.2004

(51) Int Cl.7: H04M 9/02

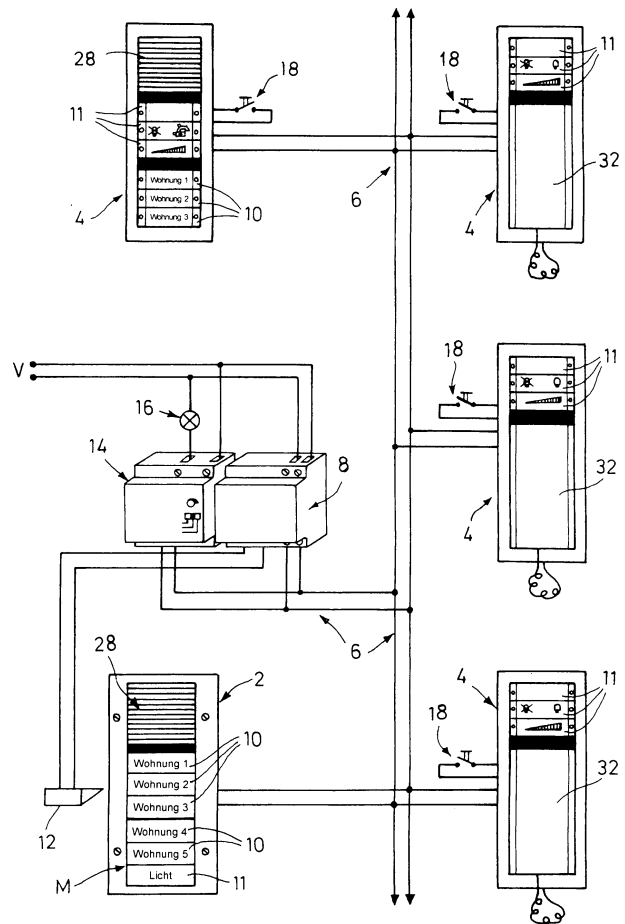
(71) Name und Wohnsitz des Inhabers:
**GIRA Giersiepen GmbH & Co. KG, 42477
 Radevormwald, DE**

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
Patentanwälte Dr. Solf & Zapf, 42103 Wuppertal

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Hauskommunikationssystem mit Zweidraht-Teilnehmeranschluss**

(57) Hauptanspruch: Hauskommunikationssystem mit mindestens einer Türstation (2) und mindestens einer Wohnungsstation (4), wobei zumindest die/jede Wohnungsstation (4) über eine Zweidrahtleitung (6) zur Übertragung von Steuer- und/oder Kommunikationssignalen sowie einer Versorgungsspannung angeschlossen oder anschließbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Teil der vorhandenen Tür- und/oder Wohnungsstationen (2, 4) modular aufgebaut ist, wobei jede modular aufgebaute Station (2, 4) aus mindestens zwei Modulen (M) besteht, die miteinander über einen Internbus (20) verbunden oder verbindbar sind, wobei eines der Module (M) einen Busankoppler (22) als Verbindungsglied zwischen der externen Zweidrahtleitung (6) und dem Internbus (20) bildet und der Internbus (20) aus mindestens drei Leitern besteht, und zwar einer Masseleitung (GND), einer gemeinsam mit der Masseleitung (GND) die externe Zweidrahtleitung (6) weiterführenden Systembusleitung (EXTBUS) sowie einer gemeinsam mit der Masseleitung (GND) zur Kommunikation zwischen Microcontrollern (μ C) der einzelnen Module (M) dienenden Datenleitung (COMBUS).



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Hauskommunikationssystem mit mindestens einer Türstation und mindestens einer Wohnungsstation, wobei alle Stationen über einen gemeinsamen Zweidraht-Systembus zur Übertragung von Steuer- und Kommunikationssignalen sowie insbesondere einer Versorgungsspannung verbunden oder verbindbar sind (Zweidraht-Bussystem).

[0002] Ferner betrifft die Erfindung grundsätzlich auch sogenannte "1+n-Anlagen", wobei die Türstation als Vermittlungsstelle fungiert. Jede Wohnungsstation ist dabei über eine eigene Leitung mit der Türstation sowie mit einer gemeinsamen Masseleitung verbunden. Die "1" in "1+n" steht dabei für die Masseleitung, das "n" für die Anzahl der Wohnungsstationen und damit der Einzeladern. Die Versorgungsspannung aus einem Netzteil wird dabei an die Türstation geführt und von dort aus über die je zwei Leiter an die einzelnen Wohnungsstationen.

[0003] In beiden Fällen ist somit zumindest jede Wohnungsstation als Teilnehmer über eine Zweidrahtleitung zur Übertragung von Kommunikations- (Audio-) signalen und Versorgungsspannung angeschlossen.

[0004] Hauskommunikationsanlagen bzw. sogenannte Türsprechanlagen nach dem Zweidraht-Bussystem sind beispielsweise in den Druckschriften DE 195 48 744 C2, DE 197 16 598 C1, DE 197 16 599 C2 und DE 30 23 988 A1 beschrieben. Bei diesen bekannten Anlagen bestehen die vorhandenen Tür- und Wohnungsstationen aus unterschiedlichen Geräten für den Innen- und Aussenbereich, wobei jedes Gerät zudem speziell für die jeweils vorbestimmte Verwendung zum Beispiel als Türstation oder als Wohnungsstation konzipiert ist. Üblicherweise handelt es sich um jeweils einheitliche Geräte mit einem auf einer Montagefläche (zum Beispiel einer Wand), also „auf Putz (AP)“ zu installierenden Gerätegehäuse. Eine Installation unter Putz (UP) ist nur auf sehr aufwändige Weise über recht große UP-Kästen möglich. Im Falle einer nachträglichen Gebäudeinstallation bedingt dies aufwändige Stemmarbeiten. Diese bekannten Anlagen führen deshalb zu einem hohen Aufwand für Herstellung der einzelnen Geräte, Lagerhaltung (Bereitstellung verschiedener Geräte) und auch Montage.

[0005] In der älteren, nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung 101 60 813 der Anmelderin ist ein modularer Aufbau der Stationen vorgeschlagen worden, wobei bestimmte Module über einen Internbus verbunden werden. Über die technische Realisierung der Internbus-Verbindung ist in der genannten Anmeldung jedoch nichts offenbart.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Hauskommunikationssystem der genannten Art so auszubilden, dass mit geringem Aufwand für Herstellung, Lagerhaltung und Montage eine hohe Installationsvariabilität insbesondere auch

hinsichtlich einer Zukunftscompatibilität, d. h. der Möglichkeit eines späteren Anschlusses von eventuell weiterentwickelten Komponenten, erreicht wird.

[0007] Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass zumindest ein Teil der vorhandenen Tür- und/oder Wohnungsstationen modular aufgebaut ist, wobei jede modular aufgebaute Station aus mindestens zwei Modulen besteht, die miteinander über einen Internbus verbunden oder verbindbar sind, wobei eines der Module einen Busankoppler als Verbindungsglied zwischen der externen Zweidrahtleitung und dem Internbus bildet und der Internbus aus mindestens drei Leitern besteht, und zwar einer Masseleitung, einer gemeinsam mit der Masseleitung die externe Zweidrahtleitung weiterführenden Systembusleitung sowie einer gemeinsam mit der Masseleitung zur Kommunikation zwischen Microcontrollern der einzelnen Module dienenden Datenleitung. In bevorzugter Ausgestaltung weist der Internbus als vierten Leiter eine ebenfalls auf die Masseleitung bezogene Audio-Signalleitung auf.

[0008] Erfindungsgemäß bildet somit der Busankoppler als 2-Draht/Mehrdraht-Umsetzer eine Vermittlungsstufe zwischen der externen Zweidrahtleitung, insbesondere dem externen Zweidraht-Systembus, und dem Mehrdraht- (mindestens 3-Draht) Internbus. Der Busankoppler leitet bei Bedarf und gegebenenfalls unter Format- und Pegelkonvertierung Daten von der internen Datenleitung an den Systembus weiter bzw. leitet empfangene Daten nach umgekehrter Konvertierung vom Systembus auf die interne Datenleitung weiter. Dadurch kann jedes Modul nicht nur Daten an die anderen Module der zugehörigen Station, sondern auch eigenständig auf den Systembus senden. Somit stellt der Busankoppler nicht eine "alles kontrollierende Instanz" dar, sondern eher einen Busanschalter, Pegelkonvertierer und Auswerter für Adressentelegramme. Dies macht das erfindungsgemäße System vorteilhafterweise "zukunftscompatibel", da Modul-Weiterentwicklungen nicht softwaretechnisch in bestehenden Busankopplern berücksichtigt zu werden brauchen. Neuere Module können sich selbst steuern und lediglich den Busankoppler zum Datensenden und -empfangen sowie zur Spannungsversorgung, Vermittlung und 2-/Mehr-Drahtumsetzung nutzen.

[0009] In der bevorzugten Ausführung mit Audio-Signalleitung werden auf diese Sprachsignale von allen Modulen generiert, die eine Sprachsendung ermöglichen. Der Busankoppler schaltet bei Bedarf (für eine Sprechverbindung) die Signale von der Audio-Signalleitung an den Systembus weiter. Hierbei arbeitet der Busankoppler als 2-Draht-/4-Draht-Umsetzer, der auf dem Systembus vorhandene Sprachsignale in empfangene und zu sendende Sprachsignale aufteilt.

[0010] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungsmerkmale der Erfindung sind in abhängigen Ansprüchen sowie der folgenden Beschreibung enthalten.

[0011] Anhand der Zeichnung soll die Erfindung beispielhaft genauer erläutert werden. Dabei zeigen:

[0012] **Fig. 1** eine schematische, blockschaltbildartige Darstellung eines Hauskommunikationssystems in bevorzugter Ausführung als Bussystem und in einem beispielhaften Ausbau-Umfang,

[0013] **Fig. 2** verschiedenartige Module, die im Rahmen des erfindungsgemäßen Systems eingesetzt werden können, jeweils in stark schematischer Seitenansicht,

[0014] **Fig. 3** ein Beispiel einer Türstation in einer Ansicht auf die Vorderseite (Bedienungsseite),

[0015] **Fig. 4** eine schematische Explosions-Seitenansicht der Bestandteile der Türstation in Pfeilrichtung IV gemäß **Fig. 3**,

[0016] **Fig. 5** ein Blockschaltbild eines Busankoppler-Moduls,

[0017] **Fig. 6** ein Blockschaltbild eines Audiomoduls,

[0018] **Fig. 7** ein Blockschaltbild eines Tastenmoduls und

[0019] **Fig. 8** ein Blockschaltbild eines Netzteils bzw. Bus-Steuergerätes.

[0020] In **Fig. 1** ist ein beispielhafter Aufbau eines Hauskommunikationssystems (Türsprechanlage) in einer Ausführung als Bussystem veranschaulicht. Üblicherweise ist (mindestens) eine Türstation **2** vorgesehen, die im Außenbereich einer Haustür installiert wird, sowie mindestens eine Wohnungsstation **4**, die im Innenbereich üblicherweise neben einer Wohnungseingangstür installiert wird. Bei dem in **Fig. 1** veranschaulichten Beispiel sind vier Wohnungsstationen **4** vorgesehen. Das System ist jedoch beliebig ausbaufähig. Die Stationen **2, 4** sind alle über einen gemeinsamen Zweidraht-Systembus **6** verbunden. Über diesen Systembus **6** werden alle für Kommunikation und Verbindungsaufbau benötigten Signale und Befehle übertragen. Zudem dient der Systembus **6** auch zur Spannungsversorgung der einzelnen Stationen **2, 4**. Dazu ist ein zentrales, ebenfalls an den Systembus **6** angeschlossenes Steuergerät **8** vorgesehen, welches insbesondere ein Netzteil (vgl. dazu auch **Fig. 8**) aufweist. Damit erzeugt das Steuergerät **8** aus einer Versorgungsspannung *V*, üblicherweise der Netzspannung von 230 V eine Betriebsspannung für alle Stationen **2, 4**. Zumindest die Türstation **2** weist eine bestimmte Anzahl von Ruftasten **10** auf. Bei Betätigung einer Ruftaste **10** wird ein digitaler Adresscode über den Systembus **6** versendet. Dieser ruft eine bestimmte Wohnungsstation **4**, die zuvor bei der Installation auf diesen Adresscode programmiert wurde. Die Wohnungsstation **4** mit übereinstimmendem Adresscode erzeugt nach Empfang einen Rufton. Dadurch kann eine Sprechverbindung zur Türstation **2** hergestellt werden. Sprachsignale werden bevorzugt analog über den Systembus **6** übertragen. Jede Station **2,4** kann zudem mindestens eine Befehlstaste **11** für bestimmte Schalt- oder Steuerungsfunktionen aufweisen. Bei Betätigung einer Türöffnertaste an der jeweiligen Wohnungsstation **4** wird ein digitales Telegramm als Befehlssignal über den Systembus **6** übertragen, wodurch über das Steuer-

gerät **8** ein Türöffner **12** aktiviert wird. Die Daten (Adresscodes) sind dabei vorzugsweise in einen nicht hörbaren Frequenzbereich moduliert (beispielsweise 50 kHz). Optional kann auch ein Videosignal zwischen einer Kamera und einem Monitor über den Systembus **6** übertragen werden. Dieses ist dann, um die Frequenzbänder von Sprache und Daten nicht zu stören, auf einen hochfrequenten Träger (beispielsweise 10 MHz) aufmoduliert.

[0021] Zu der in **Fig. 1** veranschaulichten Ausführung gehört weiterhin bevorzugt ein Lichtaktor **14** zur Ansteuerung einer Beleuchtung, beispielsweise einer Treppenhausbeleuchtung in größeren Wohnhäusern. Der Lichtaktor **14** empfängt dazu ein von einer Lichttaste einer der Stationen **2, 4** ausgesendetes, individuelles digitales Telegramm als Befehlssignal zur Aktivierung der Beleuchtung. Zudem kann der Lichtaktor **14** auch über gesonderte, beispielsweise in einem Treppenhaus installierte Lichttaster aktiviert werden. Die zu steuernde Beleuchtung ist in **Fig. 1** beispielhaft durch nur eine Leuchte **16** veranschaulicht. Weiterhin ist jeder Wohnungsstation **4** üblicherweise eine vor einer Wohnungseingangstür installierte Etagenruftaste **18** zugeordnet.

[0022] Erfindungsgemäß sind die Stationen **2, 4** zumindest teilweise modular aufgebaut. Vorzugsweise bestehen alle Stationen, die Türstation **2** und jede Wohnungsstation **4**, jeweils aus mindestens zwei Modulen *M* (siehe dazu auch **Fig. 2 bis 4**), die über einen speziellen Internbus **20** miteinander verbunden bzw. verbindbar sind. Für jede Station **2, 4** bildet eines der Module *M* einen Busankoppler **22** als Verbindungsglied zwischen dem externen Systembus **6** und dem Internbus **20**, d. h. der Busankoppler **22** konvertiert den Systembus **6** bzw. dessen Signale in den Internbus **20** bzw. in über diesen übertragene interne Signale zwischen den einzelnen Modulen *M*. Hierbei besteht der Internbus **20** erfindungsgemäß aus mindestens drei Leitern.

[0023] Dazu wird zunächst auf das in **Fig. 5** dargestellte Blockschaltbild des Busankopplers **22** verwiesen. Demnach weist der Busankoppler **22** eine erste Schnittstelle CN1 für den Systembus **6** (BUS-A, BUS-B) auf. Der Internbus **20** besteht zumindest aus einer Masseleitung GND (Ground), einer auf die Masseleitung bezogenen Systembusleitung EXTBUS sowie einer ebenfalls auf die Masseleitung bezogenen Datenleitung COMBUS. Über die Systembusleitung EXTBUS wird der Systembus **6** zu allen Modulen weitergeführt. Die Datenleitung COMBUS dient zur Kommunikation zwischen Microcontrollern μC der einzelnen Module *M*.

[0024] Vorzugsweise weist der Internbus **20** als vierten Leiter eine ebenfalls auf die Masseleitung GND bezogene Audio-Signalleitung AUDIOBUS auf.

[0025] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung kann der Internbus **20** noch zwei weitere zusätzliche Leiter ZV+ und ZV- für eine Spannungs-Zusatzversorgung aufweisen. Zudem können innerhalb des Internbusses **20** zwei zusätzliche Leiter VIDEO-A und VI-

DEO-B zur Übertragung von Videosignalen vorgesehen sein.

[0026] In **Fig. 2** sind beispielhaft verschiedene Arten von Modulen **M** veranschaulicht, die innerhalb des erfindungsgemäßen Hauskommunikationssystems in nahezu beliebigen Kombinationen zur Bildung von Tür- bzw. Wohnungsstationen **2, 4** vorgesehen sein können. Ein erstes Modul **M** wird durch den Busankoppler **22** gebildet. Weiterhin ist ein Tasten-Basismodul **24** veranschaulicht, welches elektrisch und mechanisch mit einem Tastenmodul **26** verbunden werden kann. Vorzugsweise sind die Tastenmodule **26** als Aufsätze ausgebildet, die schnell und einfach auf das als Einsatz ausgebildete Basismodul **24** aufgesteckt werden können. Zudem kann ein Tastenmodul **26** vorteilhafterweise aber auch auf das Busankoppler-Modul **22** aufgesteckt werden, wobei letzteres dann die Funktion eines Tasten-Basismoduls übernimmt. Gemäß **Fig. 2** kann weiterhin ein Audiomodul **28** mit Freisprechfunktion und/oder ein Hörermodul **30** zum Anschluß eines Telefonhörers **32** (siehe **Fig. 1**) vorgesehen sein. Darüber hinaus können noch weitere, in **Fig. 2** nicht dargestellte Module vorgesehen sein, beispielsweise ein Videomodul mit einer Kamera und/oder einem Display (Monitor) und/oder ein Sprachrekordermodul zur Audioaufzeichnung und/oder ein Bildrekordermodul zur Bildaufzeichnung.

[0027] Hardwaremäßig sind die genannten Module bevorzugt teilweise als Einsätze zum Einsetzen in eine übliche Elektro-Installationsdose und teilweise als Aufsätze zum Aufsetzen auf eines der Einsatzmodule ausgebildet. Einzelheiten hierzu sind in der oben bereits genannten deutschen Patentanmeldung 101 60 813.6 enthalten, auf die an dieser Stelle in vollem Umfange Bezug genommen wird.

[0028] Erfindungsgemäß weist jedes Modul **M** mindestens eine Schnittstelle **34** für den Internbus **20** in Form eines geeigneten Steckverbinders auf. Zwischen jedem Aufsatz und dem zugehörigen Einsatz werden die Schnittstellen **34** direkt steckverbunden. Zur Internbus-Verbindung zwischen den Einsatzmodulen sind geeignete Verbindungsleitungen **36** mit den erforderlichen mindestens drei bis vorzugsweise sechs oder acht Adern vorgesehen. Diese Verbindungsleitungen **36** weisen geeignete Steckverbinder **38** zum Anschluß an den Schnittstellen **34** auf. Das Busankoppler-Modul **22** weist zudem Anschlußelemente **40** für den externen Systembus **6** auf sowie Anschlußelemente **42** für einen der Etagenruftaster **18** und vorzugsweise Anschlußelemente **44** für eine Zusatz-Versorgungsleitung **46**.

[0029] Im Folgenden sollen weitere, die besondere Ausgestaltung des Internbusses **20** betreffende Einzelheiten genauer erläutert werden.

[0030] Um einen einfachen Aufbau der modularen Stationen **2, 4** zu erhalten und die Anzahl der Sinaladern in dem Internbus **20** gering zu halten, werden in einfachster Ausführung folgende Signale für den Internbus **20** generiert:

- Der Systembus **6** wird über die Leitung (EXTBUS) an alle Module weitergeführt. Diese entnehmen dieser Leitung die DC-Spannung zur Eigenversorgung und empfangen je nach Gerätespezifikation Sprache und ggf. auch Datensignale. Die zweite Ader des Systembusses **20** wird durch die Masseleitung GND (Ground) realisiert.
- Zu sendende Sprachsignale, welche im Gerät z. B. durch Einsprechen in ein Mikrofon eines Hörers **32** erzeugt werden, werden auf der als AUDIOBUS bezeichneten Leitung gesammelt. Diese Signale müssen nicht unbedingt auf den Systembus **20** gesendet werden, sondern können auch zwischen den Modulen einer Station ausgetauscht werden, z. B. die Ausgabe von Sprachmitteilungen eines Sprachrekorders an das Audiomodul **28**. Diese Leitung ist massebezogen auf die Masseleitung GND.
- Alle Module **M** mit höherem Komplexitätsgrad enthalten einen Microcontroller μ C. Ein Datenaustausch der Microcontroller untereinander erfolgt über die zusätzliche Kommunikationsleitung COMBUS. Diese Leitung ist ebenfalls massebezogen auf GND.

[0031] Die Leitungen EXTBUS, GND werden hardwaretechnisch im Busankoppler **22** erzeugt.

[0032] Die Signale für die Leitung COMBUS werden in allen Modulen mit Microcontrollern generiert. Es handelt sich hierbei um einen seriellen Bus mit einem dominanten und einem rezessiven Pegeln (sog. I²C-Bus). Rezessive Pegel können dabei von dominanten Pegel überschrieben werden. Somit können die Sendestufen zweier gleichzeitig sendender Module nicht zerstört werden. Der rezessive Pegel wird dabei durch einen Pull-Up-Widerstand im Busankoppler **22** erzeugt.

[0033] Die Sprachsignale auf dem AUDIOBUS werden von allen Modulen, die eine Sprachsendung ermöglichen, generiert (Hörmodul, Audiomodul, Sprachrekorder). Der Busankoppler **22** schaltet bei Bedarf (Sprechverbindung) die Signale des AUDIOBUS an den Systembus **6** weiter. Der Busankoppler **22** arbeitet als 2-Draht-/4-Draht-Umsetzer, der die auf dem Systembus **6** vorhandenen Sprachsignalen in zu empfangende und zu sendende Sprachsignale aufteilt und auf separaten Adern weiterleitet bzw. von AUDIOBUS zugeführt bekommt.

[0034] Der Busankoppler **22** leitet bei Bedarf und unter Format- und Pegelkonvertierung Daten vom COMBUS an den Systembus **6** weiter bzw. leitet empfangene Daten nach umgekehrter Konvertierung vom Systembus **6** auf den COMBUS weiter. So kann jedes Modul nicht nur Daten an die anderen Module eines Gerätes, sondern auch eigenständig auf den Systembus **6** senden. Der Busankoppler **22** ist somit nicht die alles kontrollierende Instanz, sondern eher Busanschalter, Pegelkonvertierer und Vermittlungsstufe (Auswertung der Adresstelegramme). Das macht das System „zukunftscompatibel“, da neue

Modulentwicklungen softwaretechnisch noch nicht in schon existierenden Busankopplern berücksichtigt werden können. Die neuen Module werden sich daher selbst steuern und den Busankoppler **22** zum Datensenden- und -empfangen sowie zur Spannungsversorgung, Vermittlung und 2-/4-Draht-Umsetzung nutzen.

[0035] Im Folgenden seien die einzelnen Komponenten und die Art und Weise, in der sie die Signale erzeugen bzw. nutzen, beschrieben.

Busankoppler (Fig. 5)

[0036] Der Busankoppler **22** ist als Basismodul in jeder Teilnehmer-Station **2**, **4** vorhanden. Der Busankoppler **22** ist über die Anschlüsse **40** (BUS-A und BUS-B) an den Systembus **6** angeschlossen. Dieser führt Gleichspannung (z. B. 28V). Ein Gleichrichter **48** ermöglicht einen polungsneutralen Anschluß.

[0037] Werden auf dem Systembus **6** auch Videosignale übertragen, so verhindert ein optionales Videofilter **50** (HF-Drosseln) das Eindringen der Videosignale in den Busankoppler **22**. Diese würden sonst durch den im Hochfrequenzbereich geringen Eingangswiderstand des Busankopplers **22** zerstört.

[0038] Ein dem Gleichrichter **48** nachgeschalteter Spannungsregler **52** erzeugt aus dem positiven Anschluß der relativ hohen DC-Spannung des Systembusses **6** die für den Busankoppler **22** erforderlichen niedrigeren Betriebsspannungen (z. B. 10 V, 5 V) für Microcontroller und Verstärkerschaltungen. Der negative Anschluß des Systembusses **6** erzeugt das Massepotential GND.

[0039] Zwischen Gleichrichter **48** und Spannungsregler **52** befindet sich bevorzugt noch eine elektronische Induktivität **54** (Gyrator). Diese sorgt für einen hohen Eingangswiderstand in den Spannungsregler **52** und entkoppelt Lastschwankungen vom Systembus **6**, hervorgerufen durch den Spannungsregler **52**. Der hohe Eingangswiderstand vermeidet eine Belastung bzw. Pegelreduktion der Sprach- und Datensignale. Lastschwankungen werden z. B. bei Schaltvorgängen oder in den Verstärkerstufen erzeugt und würden ohne Gyrator **54** als Knacken oder Verzerrung zu den Sprachsignalen auf dem Systembus **6** gemischt. Diese wären dann während eines Gespräches hörbar.

[0040] Der Ausgang des Gleichrichters **48** kann über einen Schalter ENBUS an das Signal EXTBUS geschaltet werden, d. h. das Signal EXTBUS entspricht dann der positiven und vom Videosignal bereinigten Leitung des Systembusses **6**. Das Signal EXTBUS wird mit GND an drei Steckverbindern des Busankopplers nach außen an weitere Module geleitet.

[0041] Der Schalter ENBUS ist nur im aktiven Zustand des Busteilnehmers (Sprechverbindung, Abhören des Sprachrekorders) geschlossen, in welchem dieser eine höhere Leistung aufnimmt und die weitergeleiteten Sprachsignale des anderen Gesprächsteil-

nehmers vom Systembus **6** empfangen und ausgeben muß. In diesem Zustand reduziert sich auch die Eingangsimpedanz in den Teilnehmer, da der Gyrator **54** für alle Lasten, die an EXTBUS hängen, überbrückt wird.

[0042] Im inaktiven Zustand ist der Schalter geöffnet. In diesem Fall erhält der EXTBUS eine kleinere Spannung mit geringerer Leistungsabgabe über eine Entkoppeldiode **56** vom Ausgang des Gyrotors **54**. Diese Spannung dient dann nur zur Versorgung der weiteren modul-internen Microcontroller (erforderlich z. B. für Auswertung einer Tastenbetätigung). Die Eingangsimpedanz in den Teilnehmer entspricht der des lokalen Gyrotors. Sprachsignale vom Systembus **6** werden nicht weitergeleitet.

[0043] Empfangene Datensignale vom Systembus **6** überwinden das ggf. vorhandene Videofilter **50** und den Gleichrichter **48** und gelangen über eine Datenaufbereitung **58** (Filter, Verstärker, Pegelanpassung) zur Auswertung an den Microcontroller (DATAIN). Datensignale sind z. B. eine Rufanforderung einer Türstation **2** mit enthaltener Teilnehmeradresse. Der Busankoppler **22** wertet diese Adresse aus und veranlasst bei Übereinstimmung mit einer vorher einprogrammierten Adresse über den COMBUS die Ausgabe eines Ruftones. Auch der COMBUS wird über Steckverbinder an weitere Module geleitet.

[0044] Über den COMBUS empfängt der Microcontroller des Busankopplers **22** z. B. von einem Tastenmodul die Anforderung, den Türöffner zu aktivieren. Diese Anforderung leitet er unter Pegel- und Formatkonvertierung über eine Sendestufe **60** (Verstärker, Filter, Pegelkonverter), den Gleichrichter **48** und, wenn vorhanden, das Videofilter **50** an den Systembus **6** weiter. Zuvor muß er die Sendestufe **60** über ein Signal ENOUT aktiv schalten. Durch die Abschaltung wird der Ausgang der Sendestufe hochohmig, wodurch die Signalpegel auf dem Systembus **6** im inaktiven Zustand des Teilnehmers nicht belastet werden.

[0045] Bei einer aktiven Sprechverbindung mit einer weiteren Busteilnehmer-Station wird der AUDIOBUS vom Microcontroller über einen Schalter ENAUDIO an die Sendestufe **60** geschaltet. Die Sendestufe **60** ist aktiv und überträgt die vom Hörer- oder Audiomodul kommenden Sprachsignale des AUDIOBUS nach einer Pegelanpassung auf den Systembus **6**. Werden Sprachsignale nur innerhalb eines Teilnehmers übertragen, z. B. von einem Sprachrekorder an das Audiomodul, so wird der Schalter ENAUDIO geöffnet und der AUDIOBUS von der Sendestufe **60** getrennt. Somit können auch während einer internen Sprachsignalübertragung Datensignale ohne Sprachsignale über die Sendestufe **60** auf den Systembus **6** gesendet werden.

[0046] In Reihe zum Ausgang der Sendestufe **60** liegt ein lokaler Arbeitswiderstand (entsprechend einer Telefonschleife), der das gleichzeitige Senden aus den niederohmigen Sendestufen **60** zweier Teilnehmer auf den Bus **6** ermöglicht. Auf dem System-

bus **6** wird dann aufgrund des sich bildenden Spannungsteilers der Arbeitswiderstände der halbe Pegel erzeugt.

[0047] Zur Verbindung der modularen Komponenten einer Busteilnehmer-Station ist gemäß obiger Beschreibung ein vorzugsweise vieradriges Kabel ausreichend. Der Busankoppler **22** besitzt dazu drei Schnittstellen (CN3, CN4, CN5 entsprechend Ziffer **34** in Fig. 2 und 4), an denen weitere Module angeschaltet werden können.

[0048] Für den Fall, dass einzelne Module eine erhöhte Stromaufnahme aufweisen, die bei großen Anlagen nicht mehr dem Systembus **6** entnommen werden kann, ist der Anschluß einer Zusatzversorgung (ZV-A, ZV-B) möglich. Die erhöhte Stromaufnahme ist z. B. für eine Ruftastenbeleuchtung erforderlich. Der Busankoppler **22** besitzt dazu eine Klemme CN2 mit ZV-A und ZV-B, an die eine Gleichspannung in beliebiger Polarität angeschlossen wird. Hierbei ist es bei kleinen Anlagen aber möglich, die Zusatzversorgung doch aus dem Systembus **6** zu entnehmen, indem die Busleitung gleichzeitig (zusätzlich) an die Klemmen CN1 und CN2 angeschlossen wird. Ein zweiter Gleichrichter **62** ermöglicht wieder einen polungsneutralen Anschluß. Ein zweites Videofilter **64** entkoppelt die Videosignale vom Eingang. Der Busankoppler **22** benötigt keine Zusatzversorgung. Die Ausgangsleitungen ZV+ und ZV- des Gleichrichters **62** gehen direkt an die Schnittstellen des Busankopplers zu den weiteren angeschlossenen Modulen. In diesem Fall werden die vier bisherigen Adern des Internbusses **20** um zwei Adern zu sechs Adern erweitert.

[0049] Eine zusätzliche Schnittstelle CN6 ist vorhanden, wenn auch Videosignale über den Systembus **6** übertragen werden. Dabei wird der Systembus **6** im Busankoppler **22** direkt an diese Schnittstelle geführt. An diese Schnittstelle wird neben der 6-poligen Schnittstelle ein zusätzliches Kabel zu einem Videomodul (Kamera- oder Displaymodul) geführt. Die Schnittstelle muß nicht unbedingt separat ausgeführt sein. Ihre zwei Adern können auch in die Schnittstelle CN3, CN4 und CN5 integriert sein, so dass sich hier eine 8-polige Schnittstelle ergibt. Dies ist im dargestellten Ausführungsbeispiel nicht so ausgeführt, da der Anteil von Türsprechanlagen mit Videoübertragung sehr gering ist, es nur einen Videosender/-empfänger pro Teilnehmer gibt und die generelle Verwendung eines achtpoligen Kabels zu kostenintensiv wäre.

Audiomodul (Hörer-/Sprechmodul; Fig. 6)

[0050] Zum Aufbau eines Sprechteilnehmers wird ein sprachverarbeitendes Modul **28** bzw. **30** an den Internbus **20** angeschlossen. Dieses Modul ist entweder ein Hörereinsatz **30** mit Hörer **32** mit Sprechmikrofon, Hörkapsel und Ruflautsprecher oder ein Sprechereinsatz **28**, an dem ein Sprechaufsatz **33** (vgl. Fig. 4) mit Mikrofon und Lautsprecher angeschlos-

sen werden muß. Das Blockschaltbild zeigt, wie die Signale des Internbus **20** genutzt werden.

[0051] Der EXTBUS geht direkt an einen ersten Spannungsregler **66**, der die Versorgungsspannung für den Microcontroller regelt. Die Abgabeleistung an den Microcontroller ist sehr gering und kann aus dem Gyrator **54** im Busankoppler **22** entnommen werden (Schalter ENBUS geöffnet). Der Spannungsregler **66** hat einen speziellen Aufbau, der einen für Wechselsignale hochohmigen Eingang aufweist. Dies ist für den aktiven Zustand erforderlich (Schalter ENBUS in Busankoppler **22** geschlossen), in dem der Regler **66** quasi direkt am Systembus **6** liegt.

[0052] Der Microcontroller ist über den COMBUS mit den Microcontrollern im Busankoppler **22** und in den weiteren Modulen verbunden. Vom Microcontroller des Busankopplers **22** erhält er z. B. – wie oben erwähnt – die Aufforderung, einen Rufton zu erzeugen. Dazu schaltet der Microcontroller über POWERON den lokalen Gyrator **68** mit einem nachgeschalteten zweiten Spannungsregler **70** ein. Dieser Regler **70** gibt den für den Rufstrom und eine folgende Sprachausgabe erforderlichen hohen Strom ab. Der Busankoppler **22** schaltet dazu, um den nötigen Strom an den Regler **70** zu liefern, über den Schalter ENBUS den Systembus **6** an den EXTBUS.

[0053] Der lokale Gyrator **68** bewirkt, da ja jetzt der Gyrator **54** im Busankoppler **22** gebrückt ist, dass Schalt- und Versorgungsströme der lokalen Verstärkerschaltungen nicht direkt auf den Bus **6** übertragen, sondern vorab geglättet (aufgeweicht) werden.

[0054] Ein Lautsprecher- und Mikrofonverstärker **72** wird aus dem 2. Spannungsregler **70** gespeist. Der Microcontroller stellt über VOLCON die jeweils erforderliche bzw. vom Benutzer eingestellte Ruf- oder Sprachlautstärke ein und erzeugt über RUFTON eine eigenständige Rufmelodie. Diese wird einem dem Lautsprecherverstärker **72** vorgelagerten Summationspunkt **74** zugeführt, über den Lautsprecherverstärker **72** verstärkt und über einen Ruflautsprecher in Hörer- oder Sprechmodul ausgegeben.

[0055] Wird im Falle des Hörermoduls der Hörer **32** abgehoben, so wird dies über einen hier nicht dargestellten sog. Gabelumschalter an den Microcontroller mitgeteilt. Dieser schaltet dann den Ruflautsprecher ab und reduziert die Lautstärke des Verstärkers. Über den Schalter ENEXTBUS wird der EXTBUS wechsellinienmäßig an den Summationspunkt **74** geschaltet. Die von der Gegenstelle auf den Systembus **6** gesendeten Sprachsignale werden somit im Lautsprecherverstärker **72** an die gewünschte Ausgabelautstärke angepaßt und an die jetzt aktive Hörkapsel im Hörer bzw. an den Lautsprecher im Sprechmodul übertragen.

[0056] Die eigenen Sprachsignale werden vom Mikrofon im Hörer **32** oder Sprechaufsatz **33** umgewandelt und dem Mikrofonverstärker **72** zugeführt, der sie über den AUDIOPBUS bei geschlossenem Schalter DISAUDIO an den Busankoppler **22** weitergibt, der sie wiederum auf den Systembus **6** an die Gegenstel-

le weiterleitet. Zur Reduktion der Lautstärke der selbst erzeugten Sprachsignale im eigenen Lautsprecher, die über den EXTBUS an den Lautsprecherverstärker **72** zurückgeführt werden, ist der AUDIOBUS invertiert mit dem Summationspunkt **74** verbunden (Rückhörunterdrückung). Dies führt im Idealfall zu einer Auslöschung oder zumindest Unterdrückung rückgeführter Sprachsignale im Lautsprecher. [0057] Handelt es sich um ein Sprechmodul (Sprecheinsatz), das ein Freisprechen ohne Wechselsprechtaste ermöglicht, so beinhaltet der Block Lautsprecher- und Mikrofonverstärker **72** zusätzlich einen speziellen Freisprechschaltkreis (IC). Dieser verhindert eine lokale Rückkopplung des Kreises "Mikrofon→AUDIOBUS→Systembus→EXTBUS→Lautsprecher" und sorgt für eine sprachgesteuerte Hin- und Herschaltung der Sprechrichtung (Sprachwaage, Gegensprechen).

[0058] Der AUDIOBUS kann selbst auch an den Summationspunkt **74** geschaltet werden. Dies ist erforderlich, wenn z. B. ein lokaler Sprachrekorder über den Lautsprecher des Hörer- oder Sprechmoduls abgehört werden soll. Dazu wird der Schalter ENAUDIO geschlossen und der Schalter DISAUDIO geöffnet.

[0059] Ein Sprachrekorder hat prinzipiell einen gleichartigen Aufbau wie das Hörer/Sprechmodul. Er beinhaltet jedoch ein Tonband oder ein digitales Sprachaufzeichnungsmedium (IC). Da der Sprachrekorder nur auf den AUDIOBUS sendet oder von diesem empfängt, ist auch der Schalter ENEXTBUS nicht erforderlich. Ebenso entfällt eine Rückhörunterdrückung, da entweder nur gesendet (Abhören) oder empfangen (Besprechen) wird. Beim Senden ist nur der Schalter DISAUDIO geschlossen, beim Empfang ist nur der Schalter ENAUDIO geschlossen.

Tastenmodul (Tastenaufsatz; Fig. 7)

[0060] Das Tastenmodul **26** ermöglicht das Absenden eines Rufes von der Türstation **2** oder eines Internrufes von einer Wohnungsstation **4** zur einer anderen oder die Bedienung bestimmter Funktionen der Tür- oder einer Wohnungsstation (Rufannahme, Türöffnertaste, Licht, Lautstärke usw.). Auch dieses Modul **26** beinhaltet einen Spannungsregler **76** für den lokalen Microcontroller mit einem hochohmigen Eingang für Wechselsignale, der aus EXTBUS über den Gyrator **54** im Busankoppler **22** gespeist wird.

[0061] Der Microcontroller wertet die Betätigung der lokalen Tasten **10**, **11** aus und sendet nach einer Tastenbetätigung ein Telegramm über den COMBUS an den Microcontroller im Busankoppler **22** oder eines anderen Moduls (z. B. Lautstärkeeinstellung an das Hörermodul **30**). Der Microcontroller schaltet aber auch eventuell vorhandene Status-LEDs ein oder aus (z. B. Betriebs-, Rufeingangs- oder Quittier-Anzeige).

[0062] Eine weiterhin in **Fig. 7** dargestellte Ruftastenbeleuchtung **78** ist optional und wird über die Zusatzversorgung (ZV+, ZV-) gespeist. Eine vorge-

schaltete Stromquelle **80** erzeugt einen konstanten, von der Busspannung unabhängigen Gleichstrom, mit dem die LEDs gespeist werden. Die Helligkeit der LEDs ändert sich somit nicht bei Busspannungsänderungen (z. B. Spannungsabsenkung bei Ruftonerzeugung).

Tasten-Basismodul (Tasteneinsatz):

[0063] Das Tasten-Basismodul **24** (vgl. **Fig. 2** und **4**) beinhaltet keine Elektronik, sondern nur die Weiterleitung der Signale des Internbusses **20** auf drei Steckverbinder (**2** × für Einsatzmodul, **1** × für Aufsatzmodul).

Videomodule:

[0064] Die hier nicht dargestellten Videomodule (Kamera- und Displaymodul) nutzen ebenfalls die Signale EXTBUS, GND und COMBUS. AUDIOBUS wird nicht verwendet. Statt dessen ist das Aderpaar VIDEO-A und VIDEO-B (entspricht Systembusleitung) vorhanden. Hierüber kann der Videoeinsatz auch seine Versorgungsspannung beziehen. Hauptsächlich empfängt bzw. sendet er hierauf seine Videosignale. Diese überträgt er insbesondere als symmetrisches Signal (Gegentaktsignal) auf beiden Busleitungsadern. Dadurch werden die Videosignale unempfindlicher gegen Störungen in Bezug auf die Systemmasse, da sie beide Signale betrifft und bei der Signalsubtraktion im Empfänger ausgelöscht wird.

Steuergerät:

[0065] **Fig. 8** zeigt das Blockschaltbild des Steuergerätes bzw. Netzteils. Die DC-Busspannung (bevorzugt ca. 26V) wird von einem Transformator **82** aus der 230 V Netzspannung mit nachgeschaltetem Gleichrichter **84** und Spannungsregler **86** erzeugt. Ein Gyrator **88** zwischen Regler **86** und Systembus **6** vergrößert die Ausgangsimpedanz des Reglers **86** für Wechselsignale, wie Sprache und Daten. Deren Pegel würde sonst durch die geringe Ausgangsimpedanz des Spannungsreglers **86** sehr stark reduziert. Die Ausgangsimpedanz für Gleichströme bleibt aber klein.

[0066] Mit einem hier nicht dargestellten Videofilter am Ausgang können eventuelle HF-Videosignale auf der Busleitung **6** vom in diesem Frequenzbereich niederohmigen Ausgang des Gytrators **88** entkoppelt werden.

[0067] Optional enthält das Steuergerät **8** bzw. das Netzteil entsprechend dem Busankoppler **22** einen Microcontroller mit hier nicht dargestellter Datenaufbereitungs- und Sendestufe. Der Microcontroller steuert bei Empfang eines speziellen Telegramms von den Wohnungsstationen (Türöffnertaste) ein Relais **90** für einen Türöffner an. Der Türöffner wird aus einer weiteren Sekundärwicklung des Netztransformators gespeist.

[0068] Noch optionaler enthält das Steuergerät **8** weitere Gleichspannungsquellen zur Bereitstellung einer Zusatzversorgung. Diese wird aus einer dritten Sekundärwicklung mit nachgeschaltetem Gleichrichter **92** und Regler **94** gewonnen. Alternativ kann aber eine eventuell erforderliche Zusatzversorgung auch einem separaten, nicht dargestellten Netzteil (ohne Gyrator) entnommen werden (z. B. einfaches DC"Hutschienennetzteil").

Vorteile des bevorzugten Aufbaus:

- Beliebige Erweiterung einer Teilnehmer-Station um Tastenmodule (Ruftasten) (nur begrenzt durch die Leistungsabgabe des Busankopplers). Jeder Ruftastenaufsatz hat eigene Intelligenz und muß nicht vom Busankoppler über individuelle Signaldern angesprochen bzw. abgefragt werden. Der Ausfall eines Ruftastenaufsatzes führt nicht zum Ausfall der gesamten Teilnehmer-Station;
- Beliebige Erweiterung einer Teilnehmer-Station um weitere Module mit oder ohne Verarbeitung von Sprachsignalen (Sprachrekorder oder Fingerprint-Schalter); nur begrenzt durch die Leistungsabgabe des Busankopplers;
- Nur eine Sendestufe auf Systembus im Busankoppler erforderlich;
- 2/4-Drahtumwandlung im Busankoppler erzeugt zwei Sprachsignalwege für empfangene und zu sendende Sprachsignale und ermöglicht einfaches Anschalten weiterer Module, wie z. B. Sprachrekorder mit getrenntem Sprachein- und -ausgang.
- Mechanisch: beliebiger Aufbau von Wohnungs-/Türstationen durch unterschiedliche Aneinanderreihung von Modulen über- oder nebeneinander, auch in Verbindung mit anderen Komponenten der Elektroinstallation (Schalter, PIR-Melder...)

Alternativer Aufbau:

[0069] Bei einem ebenfalls möglichen Aufbau entfällt der AUDIOBUS. Gesendete Sprachsignale werden dabei vom Hörer-/Sprechmodul auf den EXTBUS und bei Sprechverbindung (Schalter ENBUS im Busankoppler geschlossen) direkt auf den Systembus **6** gesendet. Der Vorteil ist die Reduktion des Internbusses **20** um eine Ader. Hier muß aber jedes sprachverarbeitende Modul, wie der Busankoppler, eine eigene abschaltbare Sendestufe mit Arbeitswiderstand zum EXTBUS aufweisen. Die 2-Draht-/4-Draht-Umwandlung des Sprachsignalweges erfolgt dann im Hörer/Sprechmodul.

[0070] Ferner sei nochmals erwähnt, dass es sich bei dem Hauskommunikationssystem in Abweichung von der bisherigen konkreten Beschreibung auch um eine sogenannte "1+n-Anlage" handeln kann. Hierbei dient der Busankoppler **22** in jeder Wohnungsstation **4** als Verbindungsglied zwischen dem erfindungsge-

mäßen Internbus **20** und der externen Zweidrahtleitung, wobei dann die Türstation **2** entsprechend einen mehradrigen Anschluß besitzt (für jede angeschlossene Wohnungsstation **4** einen gesonderten Draht plus einen gemeinsamen Massedraht).

[0071] Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern umfaßt auch alle im Sinne der Erfindung gleichwirkenden Ausführungen. Ferner ist die Erfindung bislang auch noch nicht auf die im Anspruch **1** definierte Merkmalskombination beschränkt, sondern kann auch durch jede beliebige andere Kombination von bestimmten Merkmalen aller insgesamt offenbarten Einzelmerkmalen definiert sein. Dies bedeutet, daß grundsätzlich praktisch jedes Einzelmerkmal des Anspruchs **1** weggelassen bzw. durch mindestens ein an anderer Stelle der Anmeldung offenbartes Einzelmerkmal ersetzt werden kann. Insofern ist der Anspruch **1** lediglich als ein erster Formulierungsversuch für eine Erfindung zu verstehen.

Schutzansprüche

1. Hauskommunikationssystem mit mindestens einer Türstation (**2**) und mindestens einer Wohnungsstation (**4**), wobei zumindest die/jede Wohnungsstation (**4**) über eine Zweidrahtleitung (**6**) zur Übertragung von Steuer- und/oder Kommunikationssignalen sowie einer Versorgungsspannung angeschlossen oder anschließbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Teil der vorhandenen Tür- und/oder Wohnungsstationen (**2, 4**) modular aufgebaut ist, wobei jede modular aufgebaute Station (**2, 4**) aus mindestens zwei Modulen (**M**) besteht, die miteinander über einen Internbus (**20**) verbunden oder verbindbar sind, wobei eines der Module (**M**) einen Busankoppler (**22**) als Verbindungsglied zwischen der externen Zweidrahtleitung (**6**) und dem Internbus (**20**) bildet und der Internbus (**20**) aus mindestens drei Leitern besteht, und zwar einer Masseleitung (**GND**), einer gemeinsam mit der Masseleitung (**GND**) die externe Zweidrahtleitung (**6**) weiterführenden Systembusleitung (**EXTBUS**) sowie einer gemeinsam mit der Masseleitung (**GND**) zur Kommunikation zwischen Microcontrollern (μC) der einzelnen Module (**M**) dienenden Datenleitung (**COMBUS**).

2. System nach Anspruch **1**, dadurch gekennzeichnet, dass der Internbus (**20**) als vierten Leiter eine auf die Masseleitung (**GND**) bezogene Audio-Signalleitung (**AUDIOBUS**) aufweist.

3. System nach Anspruch **1** oder **2**, dadurch gekennzeichnet, dass der Internbus (**20**) zwei zusätzliche Leiter (**ZV+/-**) für eine Spannungs-Zusatzversorgung aufweist.

4. System nach einem der Anspruch **1** bis **3**, dadurch gekennzeichnet, dass der Internbus (**20**) zwei

zusätzliche Leiter (VIDEO-A/B) zur Übertragung von Videosignalen aufweist.

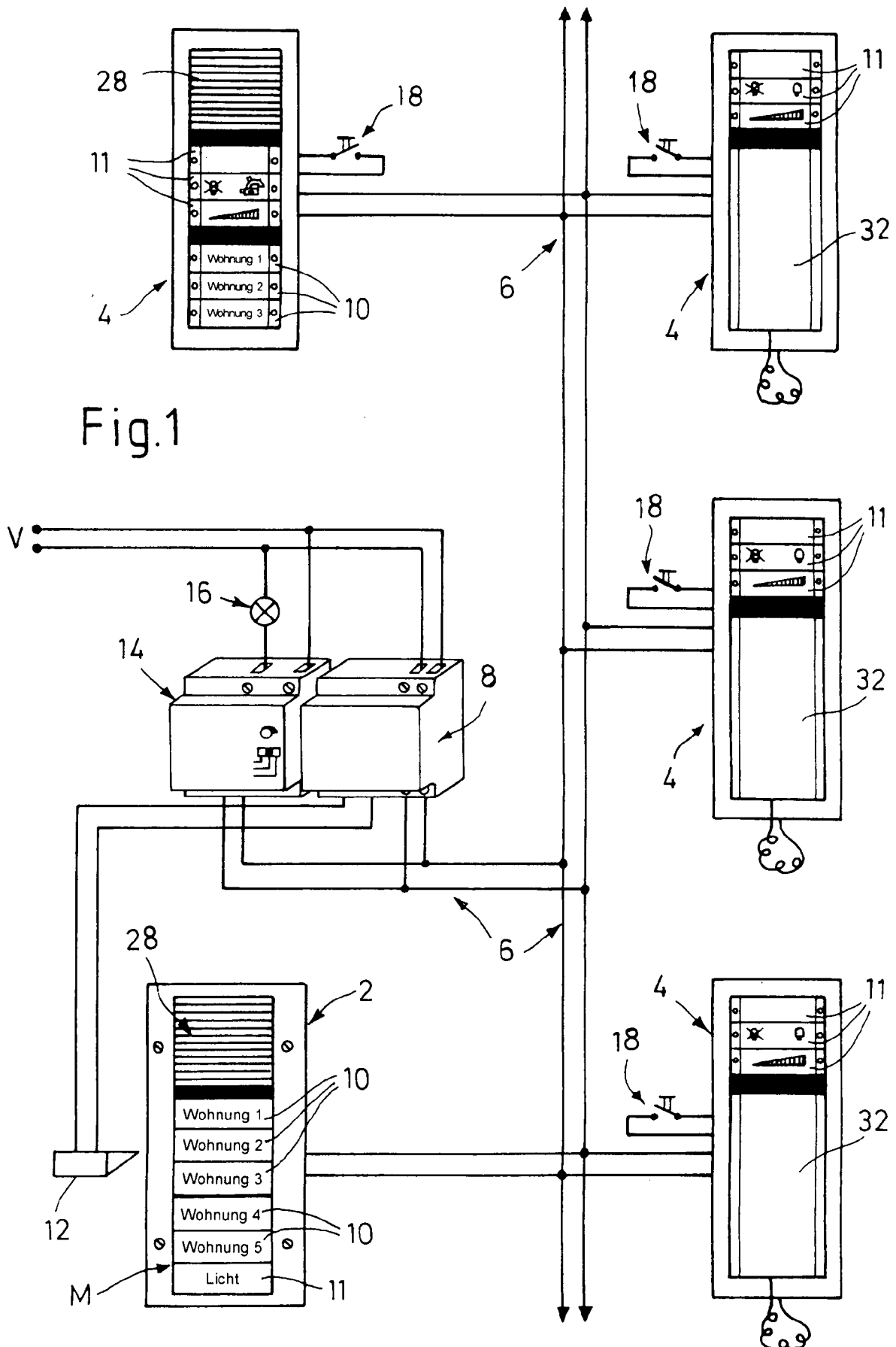
5. System nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass als Module für jede Station (**2**; **4**) ein Busankoppler-Modul (**22**) sowie mindestens ein Tastenmodul (**26**) mit mindestens einer elektrischen Schalt-Taste (**10/11**) und/oder mindestens ein Tasten-Basismodul (**24**) und/oder mindestens ein Audiomodul (**28**) mit Freisprechfunktion und/oder mindestens ein Hörermodul (**30**) zum Anschluß eines Telefonhörers (**32**) und/oder mindestens ein Videomodul mit einer Kamera, und/oder einem Display und/oder mindestens ein Sprachrekordermodul zur Audioaufzeichnung und/oder mindestens ein Bildrekordermodul zur Bildaufzeichnung vorgesehen ist/sind.

6. System nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet dadurch eine Ausführung als Zweidraht-Bussystem, wobei alle Stationen (**2**, **4**) über eine gemeinsame, einen Systembus (**6**) bildende Zweidrahtleitung verbunden sind.

7. System nach einem der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet dadurch eine Ausführung als sogenannte "1+n-Anlage", wobei alle Stationen (**2**, **4**) über eine gemeinsame Masseleitung und jede Wohnstation (**4**) über eine gesonderte Leitung mit der Türstation (**4**) verbunden sind.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



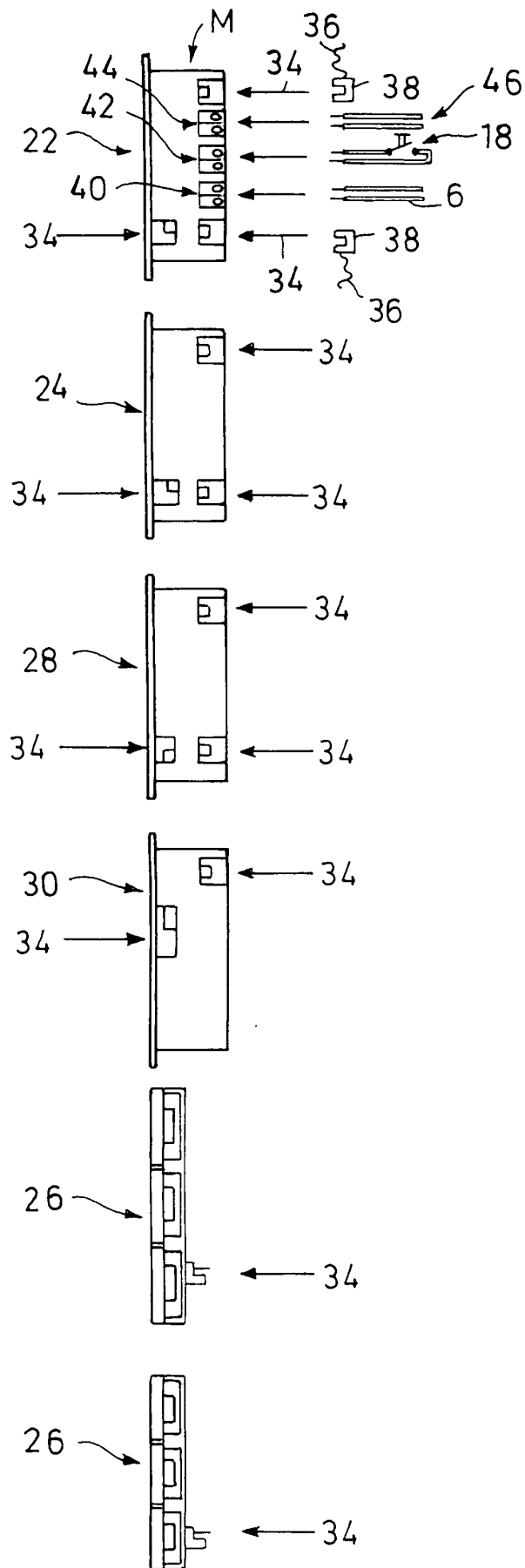


Fig.2

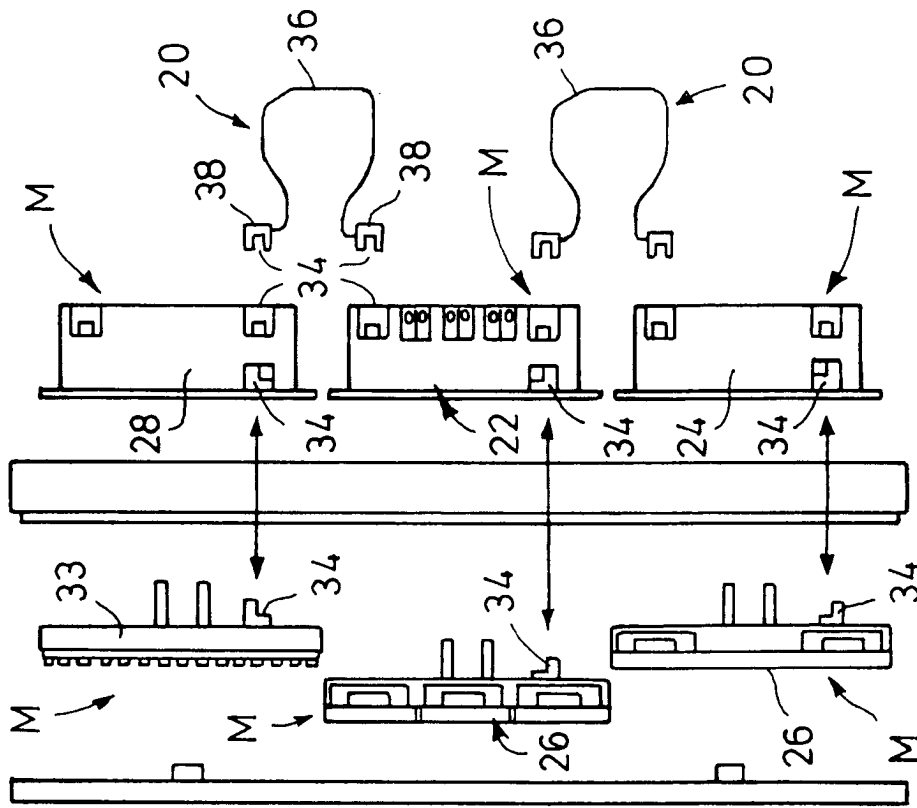


Fig. 4

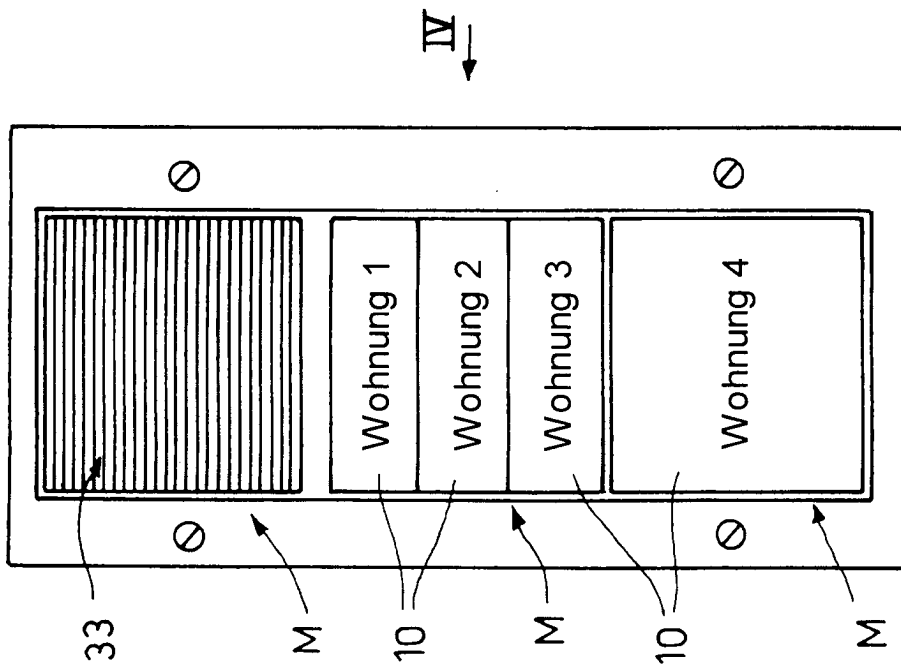


Fig. 3

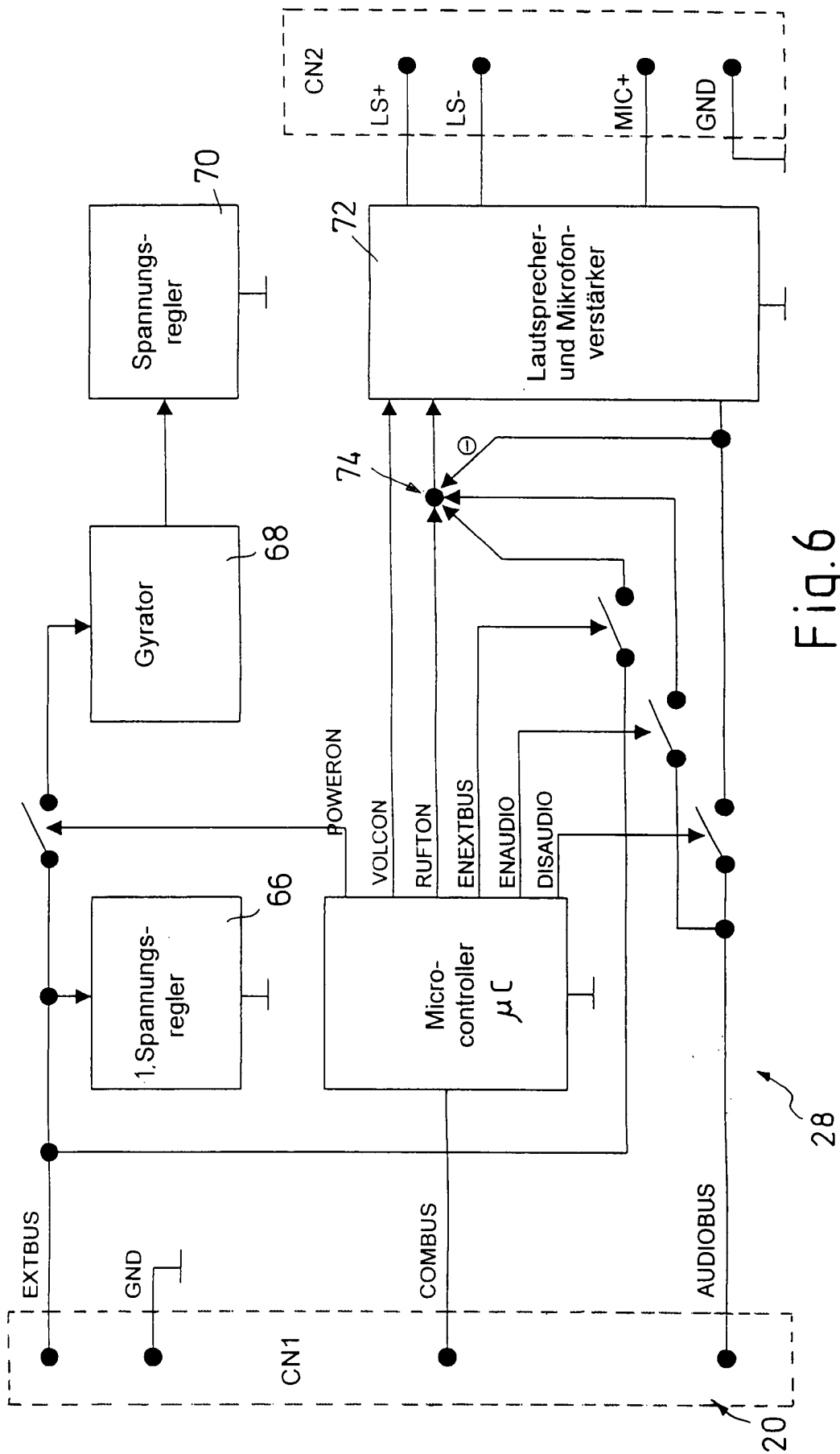


Fig. 6

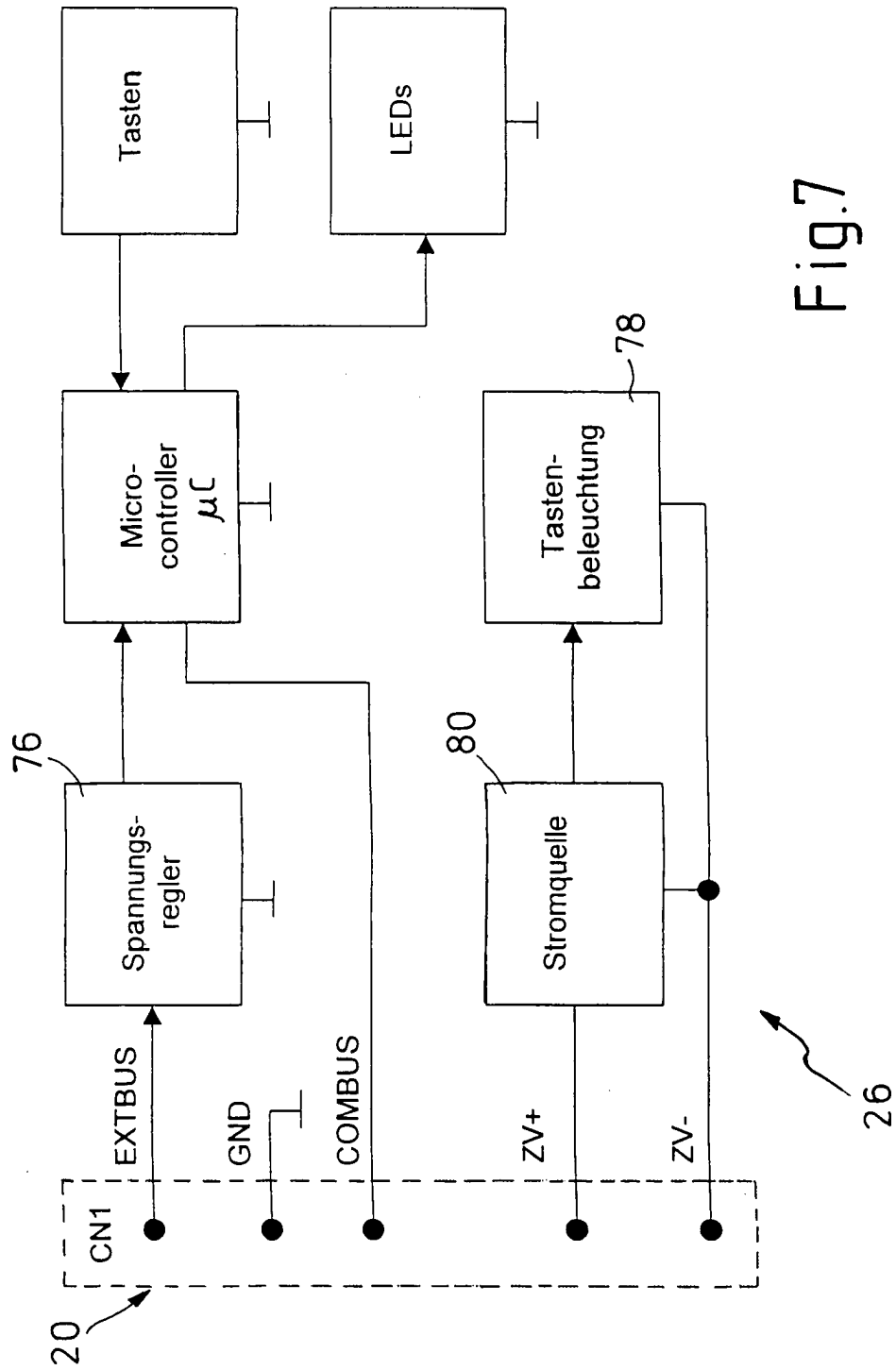


Fig.7

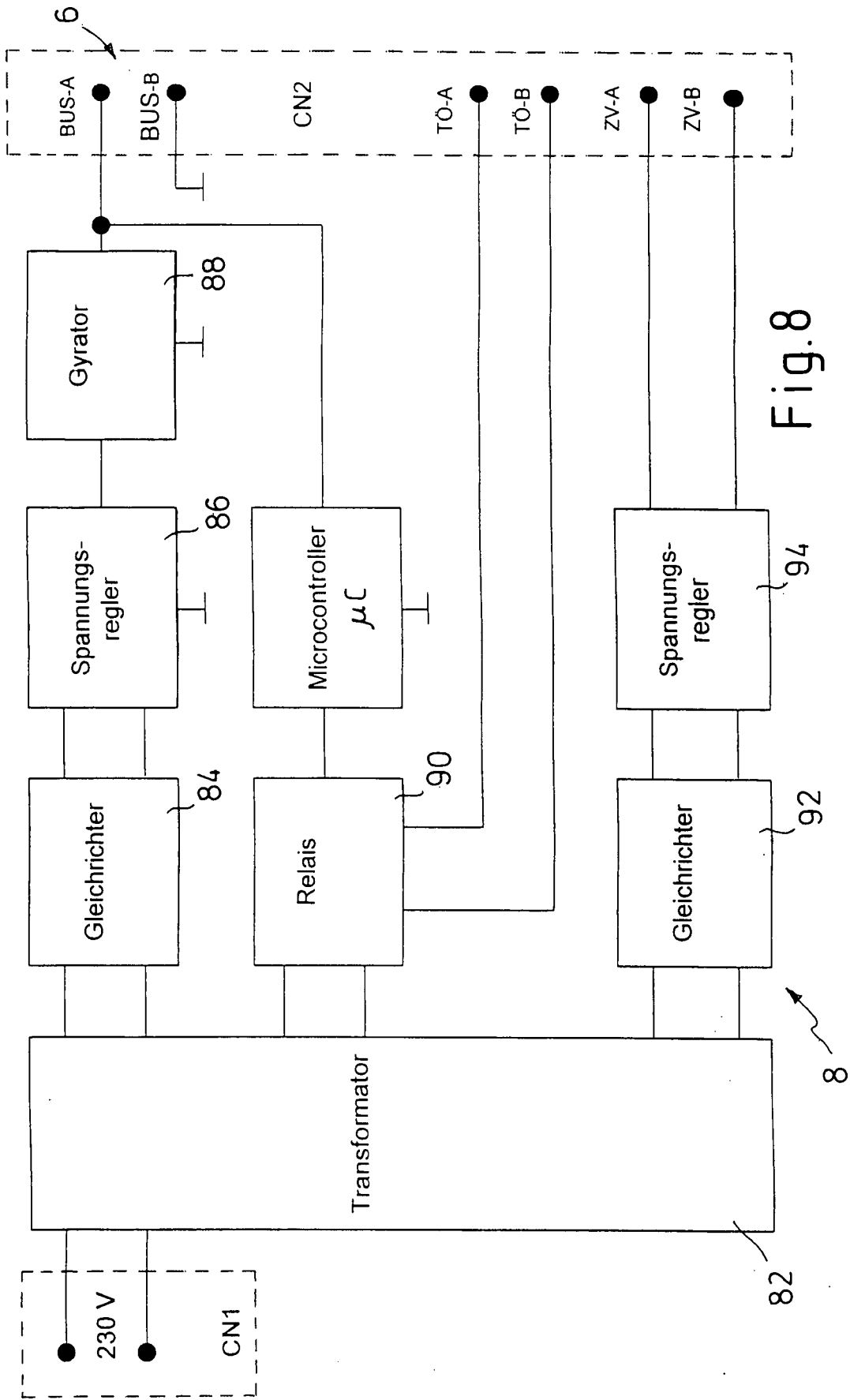


Fig.8