

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 746 177 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.12.1996 Patentblatt 1996/49(51) Int. Cl.⁶: H04S 3/02

(21) Anmeldenummer: 96107747.6

(22) Anmeldetag: 15.05.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE(72) Erfinder: Clausonet, Rudolf
55442 Daxweiler (DE)

(30) Priorität: 02.06.1995 DE 29509157 U

(74) Vertreter: Müller-Gerbes, Margot, Dipl.-Ing.
Friedrich-Breuer-Strasse 112
53225 Bonn (DE)(71) Anmelder: Clausonet, Rudolf
55442 Daxweiler (DE)

(54) Gerät zur Erzeugung von Raumklang aus Stereosignalen von Tonquellen

(57) Die Erfindung betrifft ein Gerät zur Erzeugung von Matrix-Surround-Raumklang aus Stereotonsignalen von Stereo-Tonquellen bzw. zur Erzeugung von Quasi-Stereoeffekten aus Mono-Tonsignalen von Mono-Tonquellen, wobei die Tonquellen, wie Fernsehgeräte, Videogeräte, Hifi-Geräte, Autoradios, PC-Soundkarten an interne und/oder externe Lautsprecher mit Verstärker angeschlossen sind, enthaltend einen als Phasenschieber-Matrix-Raum-IC ausgebildeten Dekoder und eine Steuereinrichtung für den Dekoder sowie Eingangsbuchsen für den Anschluß der Tonquellen und

Ausgangsbuchsen für den Anschluß von über Verstärker betriebenen Lautsprechern, wobei als Steuereinrichtung für den Dekoder ein Rechner in Gestalt eines Mikroprozessors mit Adressteil mit Adresszwischenpeicher und Speicher, Resetteil, Fernbedienungseingang für eine Fernbedienung und gegebenenfalls einem zusätzlichen Speicher vorgesehen ist und der Rechner über einen Datenbus an den Dekoder angeschlossen ist, wobei der Datenbus im Multiplex-Verfahren betrieben wird.

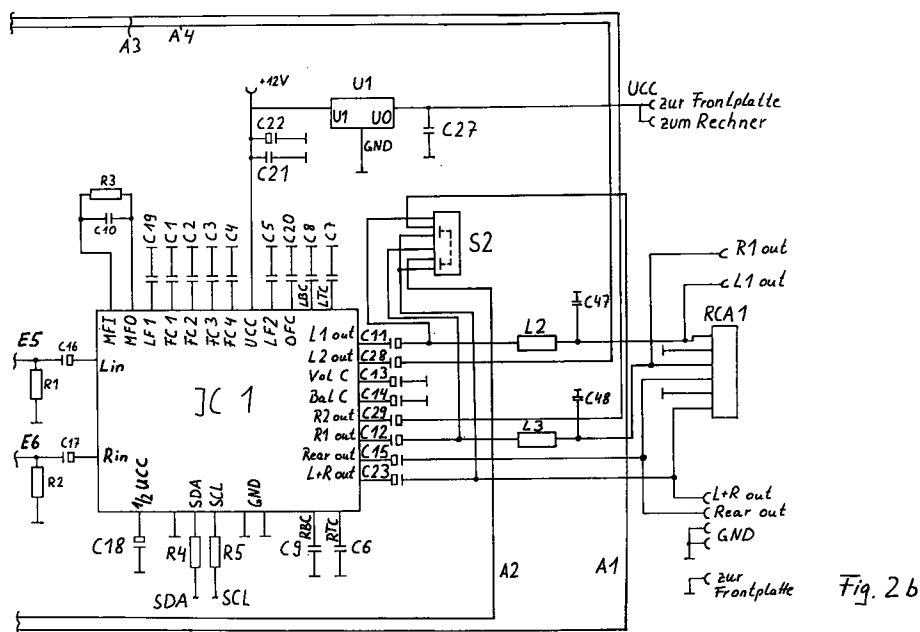


Fig. 2 b

EP 0 746 177 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Gerät zur Erzeugung von Matrix-Surround-Raumklang aus Stereotonsignalen von Stereo-Tonquellen bzw. zur Erzeugung von Quasi-Stereoeffekten aus Mono-Tonsignalen von Mono-Tonquellen, wobei die Tonquellen, wie Fernsehgeräte, Videogeräte, Hifi-Geräte, Autoradios, PC-Soundkarten an interne und/oder externe Lautsprecher mit Verstärker angeschlossen sind, enthaltend einen als Phasenschieber-Matrix-Raum-IC ausgebildeten Dekoder und eine Steuereinrichtung für den Dekoder sowie Eingangsbuchsen für den Anschluß der Tonquellen und Ausgangsbuchsen für den Anschluß von über Verstärker betriebenen Lautsprechern.

Ein gattungsgemäßes Gerät zur Erzeugung von Raumklang ist beispielsweise in der DE-Z "ELRAD", Ausgabe 8/94, Seiten 80 bis 84 beschrieben. Die in dieser Zeitschrift vorgestellte Schaltung ist dabei als reine Audiolösung ausgeführt, wobei die Ansteuerung des Dekoders über analoge Steuerspannungen erfolgt.

Die Erzeugung des Raumklanges beruht dabei auf dem Verfahren, mittels elektronischer Manipulation der Tonsignale von einer entsprechend für den Raumklang vorbereiteten und zusammengemischten Tonquelle, wie Fernsehen oder CD oder dergleichen, mehrere geeignet aufgestellte Lautsprecher mit unterschiedlich manipulierten Tonsignalen unabhängig voneinander anzusteuern, so daß die in realen Räumen vorherrschenden Klangverhältnisse nachgebildet werden und so beispielsweise der charakteristische Nachhall infolge Echoerscheinungen eines realen Hörraumes erzeugt werden.

Nachteilig bei diesem bekannten Gerät zur Erzeugung von Raumklang ist dabei, daß es stets auf bestimmte Tonquellengruppen, wie Fernsehgeräte oder Hifi-Geräte speziell zugeschnitten ist und von daher keine universelle Verwendung an allen beliebigen Tonquellen gestattet. Auf Grund dieses speziellen Zuschnitts auf die jeweilige Tonquelle sind auch stets nur die speziell für diese Tonquellen abgestimmten Anschlußbuchsen vorgesehen, wobei zur Erzeugung des Raumklanges stets eine Vielzahl unabhängig voneinander angesteuerter Lautsprecher, nämlich Hauptlautsprecher und mehrere zusätzliche Effektlautsprecher benötigt werden. Diese große Anzahl an Lautsprechern mit ihren entsprechenden zugehörigen Verstärkern verursachen zum einen hohe Anschaffungskosten, zum anderen läßt sich eine derartige Vielzahl von Lautsprechern nicht ohne Probleme in jedem Wohnraum ohne größere Veränderung der Wohnraumeinrichtung integrieren. Darüber hinaus sind sämtliche Ausgänge des bekannten Gerätes mit für die Erzeugung des Raumklanges manipulierten Signalen beaufschlagt, so daß auf allen Ausgängen bei der Übertragung der Originalsignale eine Klangverfälschung stattfindet, was sich fatal bei der Wiedergabe von nicht in Surround aufgenommenen Signalen auswirkt.

Aus der DE 33 90 117 T1 ist eine Schaltungsanordnung zur Signalverarbeitung bekannt, mit dem aus einem Monosignal ein Signal ähnlich eines Stereosignals bzw. aus einem Stereosignal ein in gewissen Grenzen räumlicheres Stereosignal erzeugt werden kann. Die mit diesem Gerät erzeugbaren Effekte beruhen auf starren Wechselwirkungen der in der verwendeten elektrischen Schaltung eingesetzten Bauteile, die jedoch nicht von außen beeinflußt werden können. Dieses bekannte Gerät läßt sowohl hinsichtlich seiner Anschlußmöglichkeiten, seiner Regelbarkeit und des klanglichen Ergebnisses erheblich zu wünschen übrig.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Gerät zur Erzeugung von Raumklang vorzuschlagen, welches größtmögliche Flexibilität hinsichtlich der an das Gerät anschließbaren Tonquellenarten bietet und die Erzeugung von Raumklang bereits ohne die zusätzliche Verwendung von entsprechenden Effektlautsprechern ermöglicht.

Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Gerät zur Erzeugung von Raumklang durch erfindungsgemäße Ausbildung gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen entnehmbar.

Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, bei einem Gerät zur Erzeugung von Raumklang als Steuereinrichtung für den Dekoder, einen Rechner in Gestalt eines Mikroprozessors mit Adressteil mit Adresszwischenpeicher und einen Speicher, Resetteil, Fernbedienungseingang für eine Fernbedienung und gegebenenfalls einen zusätzlichen Speicher vorzusehen und den Rechner über einen Datenbus an den Dekoder anzuschließen, wobei der Datenbus im Multiplex-Verfahren betrieben wird.

Vorteilhaft wird als Dekoder ein Phasenschieber-Matrix-Raum-IC (integrierter Schaltkreis) mit einem entsprechenden Betriebsspannungsversorgungsteil vorgesehen. Derartige IC sind bekannt und käuflich erhältlich, beispielsweise der als bipolare analoge integrierter Schaltkreis ausgeführte IC mit der Handelsbezeichnung μ PC1853 der NEC Corporation. Mit Hilfe dieses IC's wird eine für den Raumklang erforderliche räumliche Information aus einem von einer Tonquelle bereitgestellten Stereosignal erzeugt bzw. gewonnen.

Erfindungsgemäß wird dieser Dekoder an einen Rechner angeschlossen und über diesen Rechner gesteuert. Mittels einer entsprechend ausgebildeten Software ist der Rechner sodann in der Lage, den Dekoder derart zu steuern, daß zur Erzeugung eines dreidimensionalen Raumklanges bereits die für die Stereowiedergabe der Signale der Tonquelle ohnehin vorhandenen zwei Lautsprecher ausreichen. Darüber hinaus kann bei Anschluß des erfindungsgemäßen Gerätes an eine Mono-Tonquelle bereits ein Quasi-Stereoeffekt erzeugt werden.

Erfindungsgemäß erfolgt die Steuerung des Dekoders zur Erzeugung des Raumklanges nicht mehr analog, sondern digital mit Hilfe eines digitalen Systems.

Insbesondere weist das erfindungsgemäße Gerät Ausgänge für je einen frontseitig und rückseitig des Hörers jeweils in der Mitte anzuordnenden Effektlautsprecher auf, so daß das erfindungsgemäße Gerät durch eine entsprechende Ansteuerung des Dekoders über den Rechner bereits mit insgesamt vier Lautsprechern in der Lage ist, einen Rundum-Raumklang, üblicherweise als Surround-Klang bezeichnet, zu erzeugen. Dabei ist eine Tonquelle, wie Fernsehton oder CD, erforderlich, in deren Tonsignalen neben dem Stereosignal auch Raumklangsignale eingemischt sind, die der vom Rechner gesteuerte Dekoder entsprechend den eingestellten Vorgaben entschlüsselt und an die Lautsprecher in unterschiedlichen Ausgangssignalen abgibt.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, zur Anpassung des vom erfindungsgemäßen Gerät bereitgestellten Raumklanges an die jeweilige Akustik des Hörraumes bzw. die Hörgewohnheiten des Hörers mindestens die Ausgänge für den rechts- und linksseitigen Frontlautsprecher, d.h. die Hauptlautsprecher, nach Klang, Balance und Lautstärke regelbar auszuführen. Die Ausgänge für den frontseitigen und rückwärtigen Effektlautsprecher können ebenfalls in ihrer Lautstärke geregelt werden, so daß eine Anpassung an unterschiedliche Hörgewohnheiten und Raumakustik möglich ist.

Weiterhin können am erfindungsgemäßen Gerät Ausgänge ausgebildet sein, an die weitere Audiokomponenten, beispielsweise ein Kassettenrekorder zur Aufnahme der Tonsignale der Tonquelle, angeschlossen werden können. Vorteilhaft sind derartige Aufnahmeausgänge zur Vermeidung von Verlusten und Klangverfälschungen nicht regelbar ausgeführt.

Als Rechner für die Steuerung des Dekoders für die Raumklangsignale wird bevorzugt ein Mikroprozessor mit Adressteil, einem Festwertspeicher in Gestalt eines EEPROM, einem Resetteil und einem Fernbedienungseingang für eine Fernbedienung und gegebenenfalls einem zusätzlichen Speicher, der die vom Anwender des Dekodierers eingestellten Parameter, wie Lautstärke, Balance, Effekttyp, Klang usw. aufnimmt, vorgesehen. Auf diese Weise ist eine handliche Einheit geschaffen, die in einem geeigneten Gehäuse platzsparend untergebracht werden kann und die beliebigen Stereo- bzw. Mono-Tonquellen nachgeschaltet werden können, um einen Rundum-Raumklang bzw. Stereoeffekte zu erzielen.

Um möglichst universelle Anschlußmöglichkeiten für die verschiedensten Tonquellen am erfindungsgemäßen Gerät vorzusehen, schlägt die Erfindung vor, für die Tonsignale von Fernseh- und Videogeräten eine Scartbuchse als Eingangsbuchse vorzusehen.

Weiterhin schlägt die Erfindung vor, für Tonsignale von HiFi-Geräten, Autoradio und/oder PC-Soundkarten als Eingangsbuchsen Cinchbuchsen vorzusehen. Auf diese Weise wird es möglich, nahezu alle denkbaren Tonquellen durch entsprechende Ausbildung der jewei-

ligen Eingangsbuchsen am erfindungsgemäßen Gerät anzuschließen.

Auch für die vom Dekoder ausgegebenen Ausgangssignale schlägt die Erfindung verschiedene Ausgangsbuchsen vor, um größtmögliche Anschlußflexibilität am erfindungsgemäßen Gerät zu erhalten. So ist es zum einen möglich, die Ausgangssignale des Dekoders auf Cinchbuchsen für den Anschluß von über Verstärkern betriebenen Lautsprechern zu führen.

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, die Ausgangssignale des Dekoders auch auf die bereits als Eingangsbuchse des erfindungsgemäßen Gerätes verwendete Scartbuchse zurückzuführen. Auf diese Weise wird es möglich, beispielsweise die Lautsprecher eines an die Scartbuchse angeschlossenen Fernsehgerätes über diese Scartbuchse mit den Ausgängen des erfindungsgemäßen Gerätes zu verbinden, während gleichzeitig das Fernsehgerät als Tonquelle des erfindungsgemäßen Gerätes dient. Erfindungsgemäß wird es somit möglich, die im Fernsehgerät eingebauten Lautsprecher zur Erzeugung des Raumklanges zu nutzen.

In einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Gerätes werden dabei die Ausgänge für die rechts- und linksseitigen Frontlautsprecher über entsprechende Leitungen an die Scartbuchse angeschlossen und somit die im Fernsehgerät eingebauten Lautsprecher als derartige rechts- und linksseitige Frontlautsprecher verwendet. Überraschend zeigt es sich, daß bereits in diesem Zustand ohne zusätzliche Effektlautsprecher die Erzeugung eines räumlichen Klanges möglich ist.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist ein mechanischer oder elektronischer Umschalter vorgesehen, der in einer Schalterstellung die Ausgänge für die rechts- und linksseitigen Frontlautsprecher und in der anderen Schalterstellung den Ausgang für den frontseitigen Effektlautsprecher auf die zur Scartbuchse führenden Leitungen durchschaltet.

Durch diesen speziellen Umschalter werden die internen Lautsprecher und Verstärker des an die Scartbuchse angeschlossenen Gerätes, zum Beispiel eines Fernsehgerätes, "zweckentfremdet". Erfindungsgemäß wird es möglich, die internen Stereo-Lautsprecher des angeschlossenen Fernsehgerätes entweder als rechts- und linksseitigen Frontlautsprecher oder als frontseitigen Effektlautsprecher im Monobetrieb zu nutzen.

Der für den Surround-Klang notwendige frontseitige Effektlautsprecher hat die Aufgabe, Frequenzen im mittleren Audio-Frequenzband wiederzugeben, also hauptsächlich die Sprache von Personen. Dieser Lautsprecher sollte unmittelbar an (auf, über, unter, hinter) der Bildquelle stehen, da es sehr unnatürlich wäre, wenn man die Personen auf einem Fernsehbildschirm sprechen sieht, der gesprochene Ton aber aus einer anderen Richtung kommt. Daher sind im allgemeinen ein spezieller externer frontseitiger Effektlautsprecher, der unter das Fernsehgerät gestellt wird, und eine zusätzliche Endstufe, um diesen Lautsprecher zu betreiben, nötig. Dies stellt einen nicht unerheblichen

Kostenfaktor dar, auch der Platz für den Lautsprecher muß vorhanden sein. Durch die erfindungsgemäß vorgeschlagene Möglichkeit, die im Fernsehgerät eingebauten Lautsprecher als frontseitigen Effektlautsprecher durch entsprechende Beschaltung der Scartbuchse zu nutzen, entfällt erstens die Notwendigkeit eines externen frontseitigen Effektlautsprechers und zweitens die für diesen notwendige zusätzliche Endstufe. Weiterhin ergibt sich der Vorteil, daß der frontseitige Effektlautsprecher am optimalen Platz angebracht ist, nämlich üblicherweise direkt rechts und links vom Bildschirm des Fernsehgerätes.

Darüber hinaus ermöglicht der erfindungsgemäß vorgeschlagene Umschalter aber auch, die Fernsehlautsprecher als rechts- und linksseitigen Frontlautsprecher zu nutzen. So ist es möglich, mit nur einem Fernsehgerät und einem erfindungsgemäßen Surround-Dekoder mit dieser speziellen Umschaltung ohne zusätzliche Hardware bereits einen Raumklangeffekt zu erzielen.

Es ist sogar möglich, ohne ein zusätzliches Eingangssignal diesen Effekt zu erzielen. Durch die erfindungsgemäß realisierte bidirektionale Scart-Verbindung zwischen dem Fernsehgerät und dem erfindungsgemäßen Gerät ist es möglich, den originalen Fernsehton in den Dekoder zu speisen und vom Dekoder als veränderten Surround-Ton in den Fernseher zurückzuspeisen. Der Fernseher gibt dann mit Hilfe seiner eingebauten Lautsprecher nur den Raumklang wieder.

Die beiden vorstehend beschriebenen Möglichkeiten der Nutzung von im Fernsehgerät eingebauten Lautsprechern in Verbindung mit dem erfindungsgemäßen Gerät lassen sich mit nur einem handelsüblichen Scartkabel realisieren, das das Fernsehgerät und das erfindungsgemäße Gerät verbindet.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen

- Fig. 1 ein schematisches Blockschaltbild des Geräteaufbaues
- Fig. 2a einen Teil des Blockschaltbildes des Dekoders mit seinen Eingängen
- Fig. 2b den weiteren Teil des Blockschaltbildes des Dekoders mit Ausgängen als Fortsetzung der Fig. 2a
- Fig. 3 ein Blockschaltbild des Rechners gemäß Fig. 1
- Fig. 4 ein Blockschaltbild des Fernbedienungseingangs und der Anzeigeeinheit des Rechners gemäß Fig. 1.

Gemäß der Fig. 1 ist der Dekoder DC mit der Ausgangsseite einer Tonquelle an seinen Eingängen E ver-

bunden und weist Ausgänge A für den Anschluß von mittels Verstärkern betriebener Lautsprecher auf.

Es ist dabei zu bemerken, daß der Begriff "Lautsprecher" im Sinne der Erfindung stets sowohl Aktivlautsprecher mit integrierten Endverstärkern als auch über Endverstärker betriebene Passivlautsprecher einschließt.

Der Dekoder DC ist mit einem Rechner verbunden, der den Dekoder steuert. Der Rechner ist mit einem Adressteil mit Festwertspeicher, einer Resetschaltung RS und einem Speicher SP sowie einer Anzeigeeinheit ANZ ausgestattet. Darüber hinaus besitzt der Rechner einen Eingang für die Fernbedienung FB. Mittels dieser Fernbedienung kann somit der Rechner entsprechend angesteuert werden und dieser den Dekoder hinsichtlich Lautstärke, Balance und Klang, gegebenenfalls wahlweise, steuern. Darüber hinaus können auch die zu bewirkende Raumklangeffektstärke, die Effektart (zum Beispiel Simulieren von Raumformen, Musik, Movie, Effekt aus), Gerät ein/aus, physiologische Lautstärke ein/aus sowie Mute ein/aus über die Fernbedienung eingestellt werden.

In der Fig. 2a,b ist das Blockschaltbild des Dekoders mit seinen Ein- und Ausgängen dargestellt. Dabei ist in der Fig. 2a die Eingangsseite des Dekoders und in der Fig. 2b die Ausgangsseite des Dekoders dargestellt, wobei beide Fig. 2a und 2b das gesamte Blockschaltbild des Dekoders darstellen. Der Dekoder IC1 ist beispielsweise als Phasenschieber-Matrix-Raum-IC in Gestalt des handelsüblich erhältlichen μ PC1853-Chips der NEC Corporation ausgeführt. Zum möglichst universellen Anschluß einer Vielzahl von möglichen Tonquellen weist der Dekodierer IC1 auf seiner Eingangsseite gemäß Fig. 2a eine Scartbuchse mit Eingängen E1 und E2 zum Anschluß an eine geeignete Tonquelle, beispielsweise ein Fernseh- oder Videogerät oder einen Satellitenempfänger, auf und weist darüber hinaus ein Anschlußfeld RCA2 auf, welches mit Eingängen E3 und E4 mit Cinch-Buchsen ausgestattet ist, um den Anschluß geeigneter Tonquellen, wie HiFi-Geräten zu ermöglichen. Vorteilhaft wird dabei das erfindungsgemäße Gerät mit seinen Eingängen E3 und E4 an den Vorverstärkerausgang eines mit der entsprechenden Tonquelle verbundenen Vorverstärkers gelegt. In der gleichen Weise ist es möglich, das erfindungsgemäße Gerät mit Tonquellen, wie Autoradios oder der Soundkarte eines Computers, zu verbinden.

Die Eingänge E1, E2, E3, E4 werden über einen Eingangsumschalter S1, der auch elektronisch ausgebildet sein kann, als Eingänge E5, E6 auf den Dekoder IC1 gemäß Fig. 2b an dessen Anschlüssen L in und R in geführt. Der Buchstabe L bzw. R steht an dieser Stelle und auch im weiteren dabei stets für den linken bzw. rechten Kanal.

Der Dekoder IC1 ist über die Leitungen SDA und SCL an den diesen steuernden Rechner angeschlossen, siehe hierzu auch die Fig. 3.

Des weiteren ist der Dekoder IC1 an das Netzteil U1 als Betriebsspannungsversorgungsteil mit dem

Anschluß UCC angeschlossen. Das Netzteil U1 weist darüber hinaus weitere Anschlußleitungen UCC zur Stromversorgung des Rechners und der Anzeige auf. Gegebenenfalls kann das Netzteil U1 auch mit weiteren Netzteilen, Gleichrichtern u.ä. zur Stromversorgung verbunden sein. Die zum Dekoder IC1 zugehörigen Widerstände R1 bis R5 und Kondensatoren C1 bis C29 sind ebenfalls in der Fig. 2b dargestellt. Weiterhin benötigen die auf dem Dekoder IC1 angeordneten und hier der Einfachheit halber nicht dargestellten integrierten Bauteile weitere Anschlüsse, die nachfolgend erläutert werden.

Die Anschlüsse FC1 bis FC4 stellen Phasenschieber für verschiedene Laufzeitsysteme für die Raumklangerzeugung dar. Die Anschlüsse MF0, MF1 bilden einen Hochpaßfilter für die Surround-Simulation, die Anschlüsse LF1, LF2 sind für einen Tiefpaßfilter vorgesehen. Die Beschaltung der Anschlüsse RTC, RBC, LTC, LBC bestimmt die Charakteristik der Höheneinstellung T und der Basseinstellung B, jeweils getrennt für Links L und Rechts R. Die Kondensatoren C13 und C14 an den Anschlüssen VOL C und BAL C dienen zur Störunterdrückung der D/A-Wandler für Volumen (Lautstärke VOL C) bzw. Balance (BAL C). Am Anschluß OFC wird die Offset-Spannung der Phasenschieber kompensiert.

Die Ausgänge für die vom Dekoder IC1 manipulierten Eingangssignale sind in der Fig. 2b auf der rechten Seite des Dekoders IC1 ausgeführt und mit L1 out, R1 out, L2 out, R2 out, Rear out und L+R out bezeichnet. Dabei ist vorgesehen, daß die beiden frontseitigen Stereolautsprecher als Hauptlautsprecher an die Anschlüsse L1 out und R1 out angeschlossen werden. Durch entsprechende Steuerung des Dekoders mittels des Rechners ist dadurch bereits ein dreidimensionaler Raumklang erzeugbar. Weiterhin können zwei zusätzliche Effektlautsprecher zur Erzielung des Surround-Raumklanges angeschlossen werden, nämlich ein frontseitiger mittlerer Lautsprecher, der von der Summe aus linkem und rechtem Kanal des Tonsignals gleichzeitig beaufschlagt an den Anschluß L+R out anschließbar ist und ein rückwärtiger Lautsprecher, der an den Anschluß Rear out anschließbar ist.

Durch entsprechende Manipulationen seitens des Dekoders IC1 an den Eingangssignalen der an E5 und E6 angeschlossenen Tonquelle erzeugt das erfindungsgemäße Gerät an diesen Ausgängen die zur Erzielung des simulierten Stereoklanges veränderten bzw. die zur Erzielung des Surround-Raumklanges gewonnenen Signale. Weiterhin ist vorgesehen, daß die Ausgänge L1 out und R1 out für die frontseitigen Hauptlautsprecher sowohl hinsichtlich Lautstärke, Balance als auch Klangfarbe (Höhen/Tiefen) regelbar sind, während die Ausgänge L+R out bzw. rear out für die Effektlautsprecher nur hinsichtlich der Lautstärke regelbar sind.

Die Anschlüsse für die Lautsprecher L1 out, R1 out, L+R out und rear out sind zu einem Anschlußfeld RC1 geführt, welches zum Beispiel mit Cinch-Buchsen versehen ist und den Lautsprecheranschluß ermöglicht.

Darüber hinaus können weitere parallele Anschlüsse, zum Beispiel als Klemmanschlüsse, für Ausgänge wie L+R out und Rear out sowie L1 out und R1 out vorgesehen sein, um eine größtmögliche Flexibilität für den Anschluß der Lautsprecher zu bieten.

Weiterhin sind die Ausgänge L1 out und R1 out für die Hauptlautsprecher und L+R out für den frontseitigen Effektlautsprecher auch auf einen Umschalter S2 geführt, der je nach Schalterstellung entweder die Ausgänge L1 out und R1 out oder den Anschluß L+R out mittels Ausgangsleitungen A1 und A2 auf die Scartbuchse RCA3 zurückführt, um beispielsweise die in ein daran angeschlossenes Fernsehgerät eingebauten Lautsprecher zu nutzen, deren Tonsignale vorher über die Eingänge E1 und E2 aus dem Scartanschluß RCA3 des erfindungsgemäßen Gerätes auf den Dekodierer IC1 gegeben worden sind. Damit ist es dann möglich, die im an die Scartbuchse RCA3 angeschlossenen Fernsehgerät eingebauten Lautsprecher als rechts- und linksseitigen Frontlautsprecher mittels der Ausgänge L1 out und R1 out oder als frontseitigen Effektlautsprecher mittels des Ausgangs L+R out zu betreiben.

Das aus dem Surround-Dekoder C1 kommende spezielle Signal L+R out für den frontseitigen Effektlautsprecher wird über den Umschalter S2 (mechanisch oder elektronisch) auf die Scartbuchse geschaltet. In Schalterstellung "off" wird das original Stereosignal (oder Monosignal) oder das Surround-Signal L1 out, R1 out auf die Scartbuchse geschaltet. Bei Schalterstellung "on" wird das Signal L+R out (mono) des Surround-Signals auf die Scartbuchse durchgeschaltet, die beiden Stereolautsprecher des Fernsehgerätes geben nun den Ton des frontseitigen Effektlautsprechers im Monobetrieb wieder. Im bidirektionalen Betrieb des Scartanschlusses wird der Fernsehton über das Scartkabel in den Surround-Dekoder IC1 gespeist, von diesem entsprechend aufbereitet und als Surround-Sound an das Fernsehgerät über das gleiche Kabel zurückgegeben und von dessen Lautsprechern ausgegeben.

Der Dekoder IC1 weist darüber hinaus weitere Ausgänge L2 out und R2 out auf, die über entsprechende Ausgangsleitungen A3 und A4 mit einem Anschlußfeld RCA2 verbunden sind, an welchem über dort vorhandene Cinch-Buchsen oder andere geeignete Mittel, zum Beispiel ein Kassettenrekorder, zur Aufnahme der Signale der an die Eingänge E5 und E6 angeschlossenen Tonquelle anschließbar sind.

Darüber hinaus kann über die Ausgangsleitung A3 und A4 der erfindungsgemäße Dekoder auch an eine Tonquelle einer Hifi-Anlage angeschlossen werden, deren Vorverstärkerausgang mangels entsprechender Anschlüsse nicht mit den Eingängen E3 und E4 des erfindungsgemäßen Gerätes belegt werden kann.

Auf diese Weise erreicht die Erfindung eine größtmögliche Anschlußvielfalt an nahezu beliebige Tonquellen und ermöglicht mit bereits geringem Aufwand, nämlich lediglich zwei Hauptlautsprechern, die Erzeugung eines Raumklanges, der durch lediglich zwei weitere Effektlautsprecher zum Surround-Raumklang

ausgebaut werden kann, wobei auch vorhandene Lautsprecher in Tonquellen, wie Fernseher, mitgenutzt werden können.

In der Fig. 3 ist der Aufbau des den Dekoder IC1 steuernden Rechners im Blockschaltbild schematisch dargestellt. Als Rechner wird ein Standardrechner eingesetzt, zum Beispiel mit handelsüblichen IC's, der mit einer Resetschaltung RS ausgestattet ist und über den Anschluß UCC mit dem Betriebsspannungsversorgungsteil des Dekoders IC1, siehe Fig. 2, zur Spannungsversorgung verbunden ist. Der Rechner ist des weiteren mit einem Adressteil Adress ausgestattet, das einen Adresszwischenspeicher IC4 und einen EPROM-Festwertspeicher IC3 enthält. Der Rechner IC2 ist über einen Busanschluß mit dem Dekoder IC1 gemäß der Fig. 2 verbunden. Die Anschlüsse mit Leitungen SDA und SCL bilden zusammen mit Masse diesen unter der Bezeichnung "I²C-Bus" bekannten Daten- und Adressbus..

Dieser ist durch die Widerstände R8 und R9 und die Hard- und Software des Rechners realisiert. Wahlweise kann noch ein Speicher SP mit einer integrierten Schaltung IC5 an den Rechner IC2 über die Leitungen SCL und SDA angeschlossen sein.

Der Eingang für die Fernbedienung ist mit FB IN am Rechner bezeichnet. Die zugehörigen Widerstände R und Kondensatoren C sind durch Ziffern gekennzeichnet. Weiterhin sind die Anschlüsse P1.3, P1.4, P1.5, P1.6, P1.7 über entsprechende Leitungen zur Frontplatte des Gerätes zur Ansteuerung entsprechender Anzeigeelemente, wie aus Fig. 4 ersichtlich, geführt.

Das Bezugszeichen Q1 in der Fig. 3 bezeichnet einen Schwingquarz, der die Aufgabe hat, den Systemtakt des Rechners zu erzeugen.

Vorteilhaft werden für den Rechner handelsübliche IC's eingesetzt. Der IC4 ist ein Adress-Zwischenspeicher des Typs 74 (HCT573). Er speichert die vom Rechner IC2 (80C31 oder 80C32 oder 80C51 oder 80C52) ausgegebenen Adressen beim Zugriff auf den Speicher IC3 (27C64 oder 27C128) zwischen, da der Daten- und Adressbus des Rechners im Multiplex-Verfahren betrieben wird und von daher eine Zwischenspeicherung nötig ist. Der zusätzliche Speicher IC5 (PCF8570 oder 24C01 o.ä.) nimmt die vom Anwender des Dekoders eingestellten Parameter, wie Lautstärke, Balance, Effektyp, Klang usw. auf. Vorteilhaft handelt es sich beim Speicher IC5 um ein sogenanntes EEPROM, welches die Daten ohne zusätzliche Spannungsversorgung (Batterie, Akku) dauerhaft speichert und ebenfalls an den I²C-Bus angeschlossen ist.

In der Fig. 4 ist der Fernbedienungsempfänger FB mit seinem Spannungsanschluß und einem Kondensator C34 dargestellt. Der Fernbedienungsempfänger FB gibt dabei die durch Pfeile P dargestellten Signale der Fernbedienung auf einen Eingang FB IN des Rechners, so daß dieser die entsprechenden Steuervorgänge (Lautstärke, Klang, Effektyp usw.) für den Dekoder IC1 über seinen Anschluß mittels des I²C-Bus digital vornehmen kann.

Weiterhin sind in Fig. 4 die Anzeigemittel ANZ zur Darstellung des Dekoderzustandes dargestellt. Diese Anzeigemittel ANZ werden vorteilhaft zusammen mit dem Fernbedienungsempfänger FB auf einer Frontplatte montiert. Das Anzeigemittel ANZ ist mit den Anschlüssen P1.3 bis P1.7 zum Rechner, siehe Fig. 3, ausgestattet, die über Widerstände R11 bis R17 und Transistoren T1 bis T5 zu den Leuchtdioden LED1 bis LED6 führen.

Selbstverständlich ist es im Sinne der Erfindung ebenfalls möglich, als Anzeigemittel ANZ neben der hier dargestellten Ausführungsform mittels LED (Leuchtdioden) auch eine LCD Punktmatrixanzeige oder eine Kombination aus beiden zu verwenden. Im Falle der LCD Punktmatrixanzeige ist jedoch ein erhöhter Hardware-Aufwand erforderlich, wobei das LCD-Modul handelsüblich erhältlich ist.

Auch ein OSD (ON SCREEN DISPLAY) ist optional vorgesehen. Hierbei werden die notwendigen Daten zur Anzeige des Betriebszustandes auf einem handelsüblichen Farbfernsehgerät dargestellt. Die Platine des OSD Moduls verwendet einen handelsüblichen Baustein vom Typ µPC6454. Das OSD Modul befindet sich dann vorteilhaft auf der Hauptplatine des Dekoders, wogegen die Frontplatine mit LED und/oder LCD Anzeige an der Vorderseite des Gehäuses hinter einer Frontblende montiert wird.

Auf diese Weise wird ein kompaktes Gerät, enthaltend Eingänge für verschiedenste Tonquellen, einen Dekoder, einen diesen steuernden Rechner mit Adressteil und Speicherbausteinen, einen Fernbedienungseingang, Anzeigemittel und Ausgänge für die Wiedergabe geschaffen, mit dem es auf einfache Weise möglich ist, Raumklänge zu erzeugen. Diese Erzeugung erfolgt dabei nahezu unabhängig von der verwendeten Tonquelle mit einem überraschend geringen Aufwand an benötigten Lautsprechern. Zur weiteren Steigerung der Flexibilität des erfindungsgemäßen Gerätes kann es optional auch mit Verstärkerstufen ausgerüstet sein, die den direkten Anschluß passiver Lautsprecher an das erfindungsgemäße Gerät ermöglichen.

Das erfindungsgemäße Gerät bietet eine größtmögliche Variabilität hinsichtlich seiner Anschlüsse und ist universell an nahezu allen möglichen Tonquellen verwendbar und der zu erzeugenden Raumklänge über eine entsprechende Software des den Dekoder steuernden Rechners.

Patentansprüche

1. Gerät zur Erzeugung von Matrix-Surround-Raumklang aus Stereotonsignalen von Stereo-Tonquellen bzw. zur Erzeugung von Quasi-Stereoeffekten aus Mono-Tonsignalen von Mono-Tonquellen, wobei die Tonquellen, wie Fernsehgeräte, Videogeräte, HiFi-Geräte, Autoradios, PC-Soundkarten an interne und/oder externe Lautsprecher mit Verstärker angeschlossen sind, enthaltend einen als Pha-

senschieber-Matrix-Raum-IC ausgebildeten Dekoder und eine Steuereinrichtung für den Dekoder sowie Eingangsbuchsen für den Anschluß der Tonquellen und Ausgangsbuchsen für den Anschluß von über Verstärker betriebenen Lautsprechern, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Steuereinrichtung für den Dekoder (DC) ein Rechner in Gestalt eines Mikroprozessors (IC2) mit Adressteil mit Adresszwischenpeicher (IC4) und Speicher (IC3), Resetteil, Fernbedienungseingang für eine Fernbedienung und gegebenenfalls einem zusätzlichen Speicher (IC5) vorgesehen ist und der Rechner über einen Datenbus an den Dekoder (DC) angeschlossen ist, wobei der Datenbus im Multiplex-Verfahren betrieben wird.

2. Gerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß es für die Tonsignale von Fernseh- und Videogeräten als Eingangsbuchse eine Scartbuchse enthält.
3. Gerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß es für Tonsignale von Hifi-Geräten, Autoradio und/oder PC-Soundkarten als Eingangsbuchsen Cinch-Buchsen enthält.
4. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ausgangssignale des Dekoders auf Cinch-Buchsen für den Anschluß von mittels Verstärkern betriebener Lautsprecher und/oder auf die Scartbuchse geführt sind.
5. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Dekoder Ausgänge (R1 out, L1 out) für den Anschluß von rechts- und linksseitigen Frontlautsprechern, Ausgänge (R2 out, L2 out) für den Anschluß von zusätzlichen Audiokomponenten, einen Ausgang (L+R out) für den Anschluß eines frontseitigen Effektlautsprechers und einen Ausgang (rear out) für den Anschluß eines rückwärtigen Effektlautsprechers aufweist, wobei die Ausgänge (L1 out, R1 out) nach Klang, Balance und Lautstärke regelbar sind und die Ausgänge (L+R out, rear out) nach Lautstärke regelbar sind.
6. Gerät nach den Ansprüchen 2, 4 und 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ausgänge (R1 out, L1 out) des Dekoders an die Scartbuchse über die Leitungen (A2, A1) angeschlossen sind.
7. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zusätzliche Speicher (IC5) die eingestellten Parameter, wie Lautstärke, Balance, Effektyp, Klang, aufnimmt, wobei der Speicher als EEPROM ausgebildet ist,

der Daten ohne zusätzliche Spannungsversorgung dauerhaft speichert.

8. Gerät nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein mechanischer oder elektronischer Umschalter (S2) vorgesehen ist, der in einer Schalterstellung die Ausgänge (L1 out, R1 out) und in der anderen Schalterstellung den Ausgang (L+R out) auf die zur Scartbuchse (RCA 3) führenden Leitungen (A1, A2) durchschaltet.

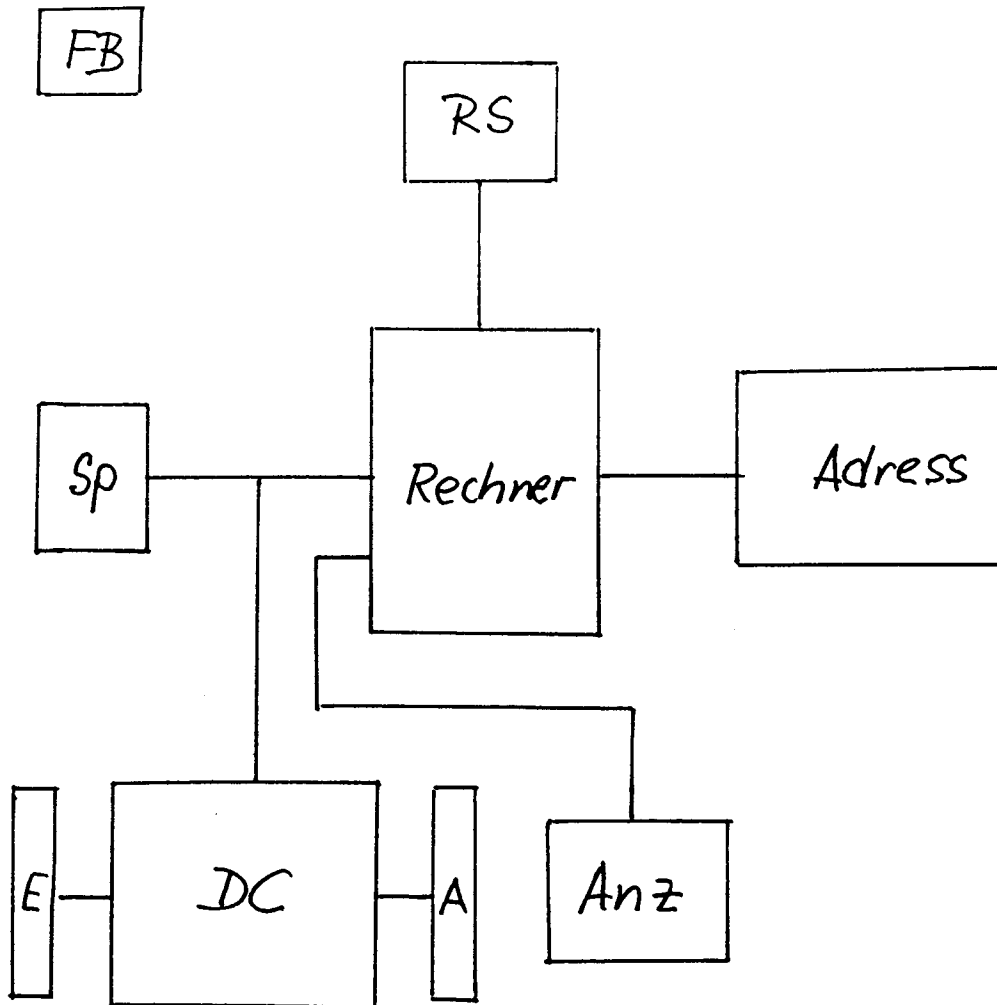


Fig 1

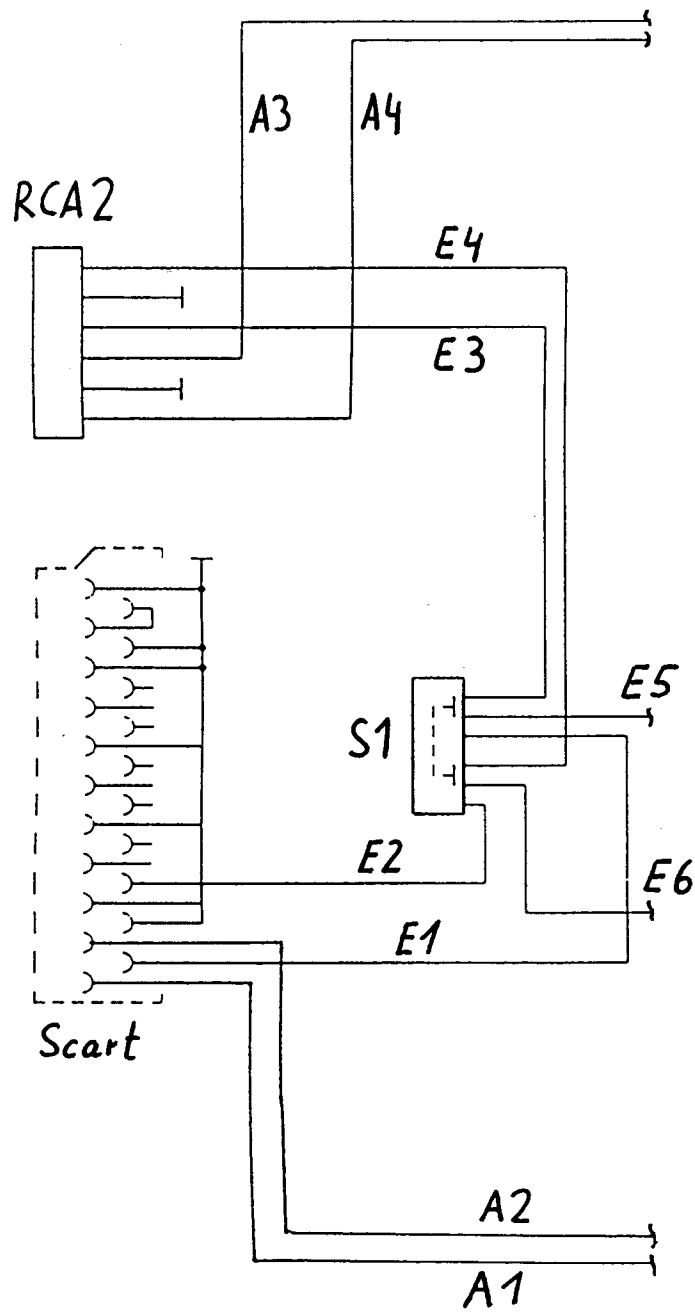


Fig. 2a

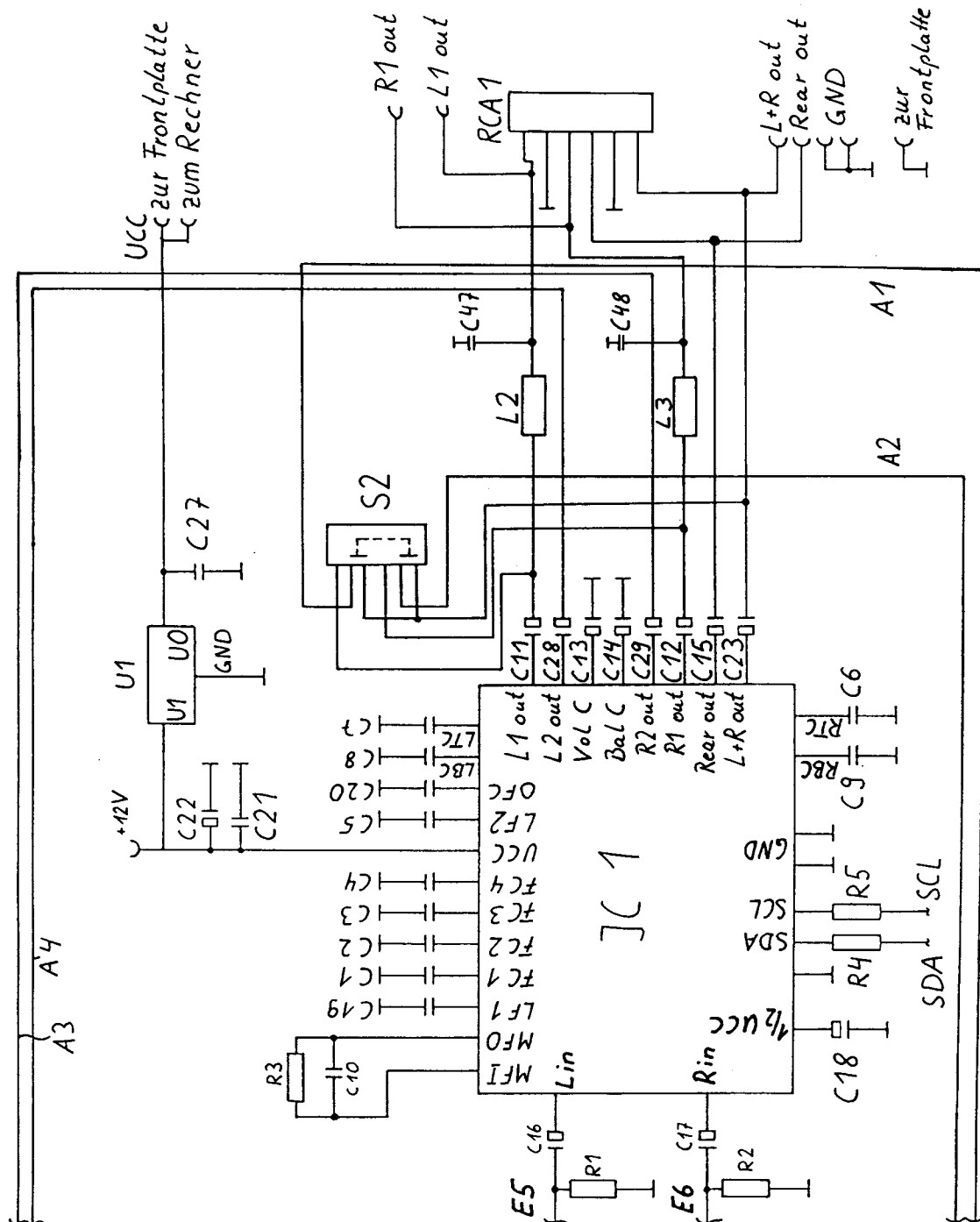
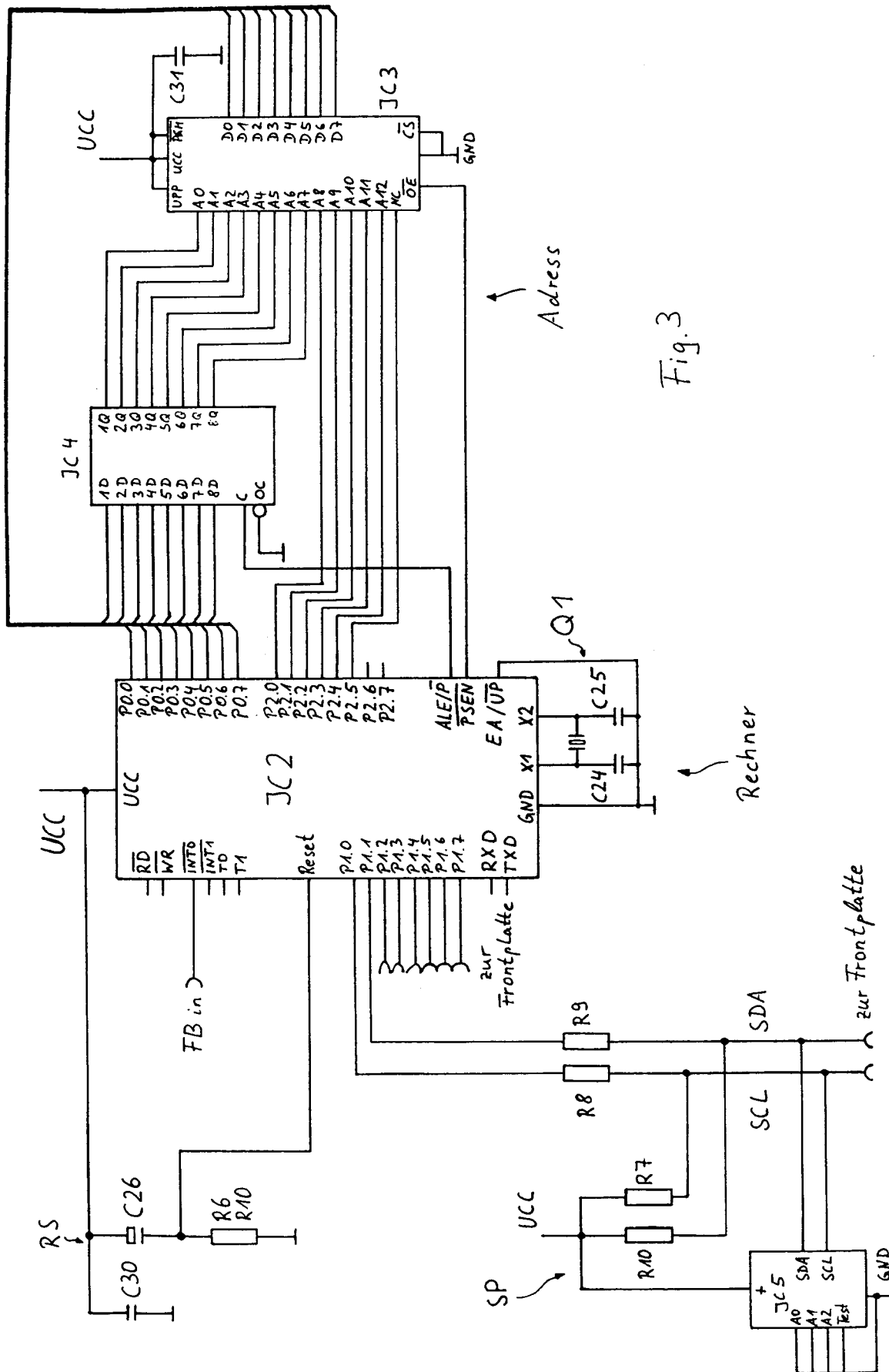


Fig. 2b



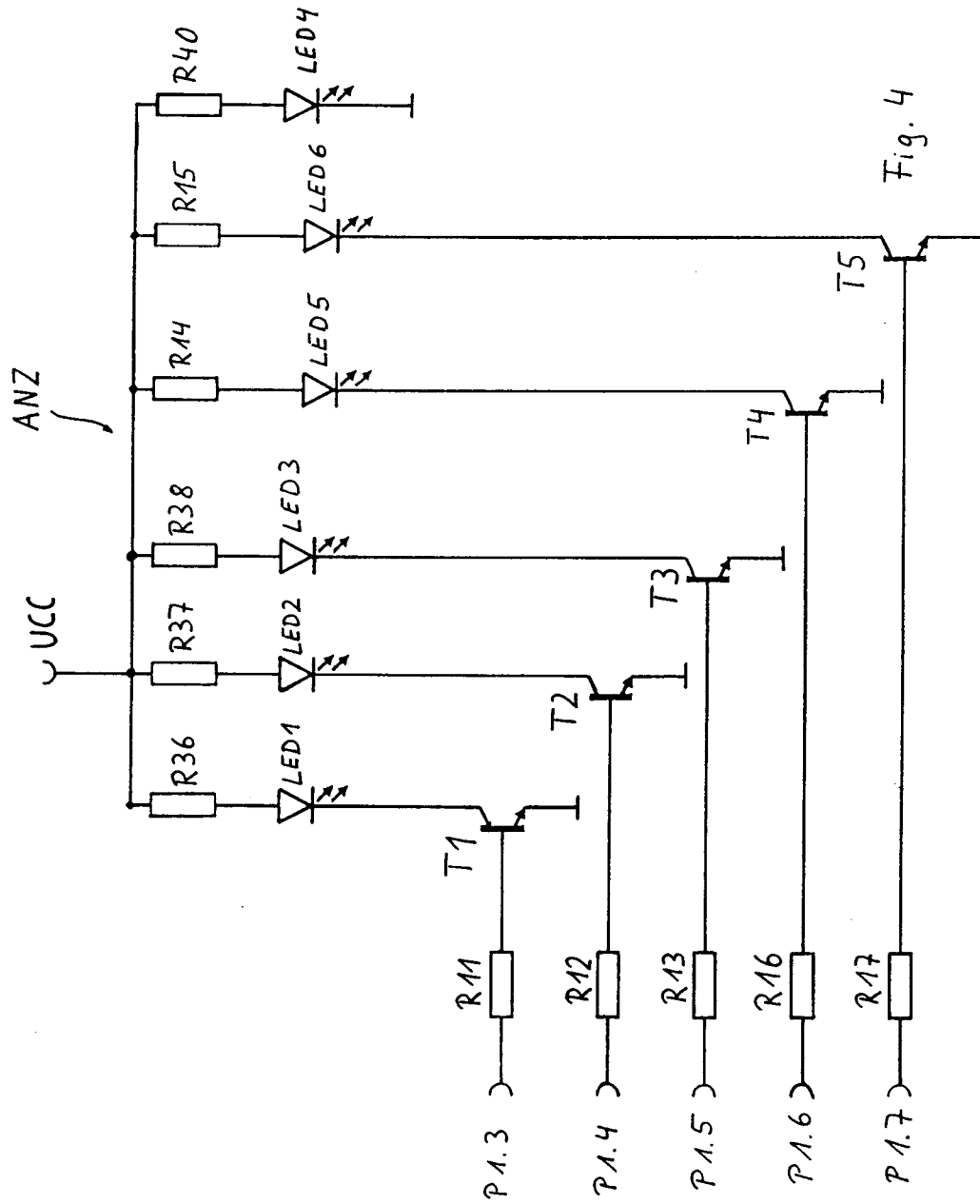


Fig. 4

