

Brevet N° **87566**
du 2 août 1989
Titre délivré **8 JAN. 1990**

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG



Monsieur le Ministre
de l'Économie et des Classes Moyennes
Service de la Propriété Intellectuelle
LUXEMBOURG

Demande de Brevet d'Invention

I. Requête

La société dite: SIEMENS AKTIENGESellschaft Berlin und München, Wittelsbacherplatz 2, D-8000 MÜNCHEN
(République Fédérale d'Allemagne) représentée par Monsieur Jacques de Muyser agissant en qualité de mandataire

dépose(nt) ce deux août 1990 quatre-vingt neuf
à heures, au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, à Luxembourg:

1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant:
"Breitbandsignal-Koppeleinrichtung."

2. la description en langue allemande de l'invention en trois exemplaires:

3. 3 planches de dessin, en trois exemplaires;

4. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg, le 2 août 1989 :

5. la délégation de pouvoir, datée de München le 18 juillet 1989 :

6. le document d'ayant cause (autorisation);

déclare(nt) en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont):

- Dr. Ruediger Hofmann, Fürstenfelder Weg 12,
D-8031 GILCHING (République Fédérale d'Allemagne)

revendique(nt) pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de brevet déposée(s) en (8) République Fédérale d'Allemagne

le (9) 22 mars 1989

sous le N° (10) P3909550.9

au nom de (11) la déposante

élit(élisent) domicile pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg

35 Boulevard Royal

sollicite(nt) la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les annexes susmentionnées.

avec ajournement de cette délivrance à / mois.

Le déposant / mandataire:

II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, Service de la Propriété Intellectuelle à Luxembourg, en date du: 2 août 1989

à 15 heures

Pr. le Ministre de l'Économie et des Classes Moyennes,

d.

Le chef du service de la propriété intellectuelle.

A 68007

EXPLICATIONS RELATIVES AU FORMULAIRE DE DÉPÔT

(1) s'il y a lieu "Demande de certificat d'addition au brevet principal, à la demande de brevet principal No du de - (2) inscrire les nom, prénom, profession, adresse du demandeur, lorsque celui-ci est un particulier ou les dénomination sociale, forme juridique, adresse du siège social, lorsque le demandeur est une personne morale - (3) inscrire les nom, prénom, adresse du mandataire agréé, conseil en propriété industrielle, muni d'un pouvoir spécial, s'il y a lieu: le présente par agissant en qualité de mandataire" - (4) date de dépôt en toutes lettres - (5) titre de l'invention - (6) inscrire les noms, prénoms, adresses des inventeurs ou l'indication "voir désignation séparée (suivra)", lorsque la désignation se fait ou se fera dans un document séparé, ou encore l'indication "ne pas mentionner", lorsque l'inventeur signe ou signera un document de non-mention à joindre à une désignation séparée présente ou future - (7) brevet, certificat d'addition, modèle d'utilité, brevet européen (CBE), protection internationale (PCT) - (8) Etat dans lequel le premier dépôt a été effectué ou, le cas échéant, Etats désignés dans la demande européenne ou internationale prioritaire - (9) date du premier dépôt - (10) numéro du premier dépôt complet, le cas échéant, par l'indication de l'office receveur CBE/PCT - (11) nom du titulaire du premier dépôt - (12) adresse du domicile effectif ou élu au Grand-Duché de Luxembourg - (13) 2, 6, 12 ou 18 mois - (14) signature du demandeur ou du mandataire agréé.

BEANSPRUCHUNG DER PRIORITÄT

der Patent/Gbm. --Anmeldung

In: der BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Vom: 22. März 1989 (Nr. P3909550.9)

PATENTANMELDUNG

in

Luxemburg

Anmelder : SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT Berlin und München
8000 München (Bundesrepublik Deutschland)

Betr. : "Breitbandsignal-Koppeleinrichtung"

1 Siemens Aktiengesellschaft

Breitbandsignal-Koppeleinrichtung

- 5 Läßt sich die ECL-Technik durch Eigenschaften wie hohe Arbeits-
geschwindigkeit, (mittel-)hoher Integrationsgrad und (mittel-)
hohe Verlustleistung charakterisieren, so zeichnet sich die FET-
Technik - bei demgegenüber allerdings nur mittleren Arbeitsge-
schwindigkeiten - durch einen sehr hohen Integrationsgrad und
10 sehr niedrige Verlustleistungen aus. Diese letzteren Eigenschaf-
ten führen zu dem Bemühen, mit integrierten Schaltungen in FET-
Technik auch in bislang der Bipolar-Technik vorbehaltene Ge-
schwindigkeitsbereiche vorzudringen.
- 15 Für eine Breitbandsignal-Koppeleinrichtung mit einer Koppelpunkt-
matrix, die jeweils mit zwei Signalleitern gebildete Matrixein-
gangsleitungen aufweist, welche einerseits jeweils an zwei
Differenz-(Komplementär-)ausgänge einer Eingangsdigitalsignal-
schaltung angeschlossen sind und andererseits über Koppelpunkte
20 mit ebenfalls jeweils mit zwei Signalleitern gebildeten Matrix-
ausgangsleitungen verbindbar sind, welche jeweils mit ihren
beiden Signalleitern zu den beiden Signaleingängen einer mit
einem Differenzverstärker gebildeten Ausgangsverstärkerschaltung
führen, ist in diesem Zusammenhang (aus EP-A-0 264 046) eine in
25 FET-Technik ausgebildete Koppelpunktmatrix mit in den Koppel-
punkten vorgesehenen, jeweils mit zwei jeweils an der Steuer-
elektrode mit einem Durchschalte-bzw. Sperrsignal beaufschlagten
Schalter-Transistoren gebildeten Koppelementpaaren bekannt,
deren Schalter-Transistoren jeweils mit einer Hauptelektrode an
30 den einen bzw. anderen Signalleiter der zugehörigen Matrixaus-
gangsleitung angeschlossen sind, die ihrerseits mit einem Aus-
gangs-Differenzverstärker mit Kippverhalten versehen ist, wobei
die Koppelementpaare jeweils zwei jeweils mit einem Schalter-
Transistor eine Serienschaltung bildende Vorschalt-Transistoren
35 aufweisen,
die jeweils mit der Steuerelektrode an den einen bzw. den ande-
ren Signalleiter der zugehörigen Matrixeingangsleitung ange-
schlossen sind und deren jeweilige der Serienschaltung abge-

- 2 -

- 1 wandte Hauptelektrode über einen Abtast-Transistor mit dem einen
Anschluß (Masse) der Betriebsspannungsquelle verbunden ist, mit
deren anderen Anschluß jeder Signalleiter der jeweiligen Matrix-
ausgangsleitung jeweils über einen Vorlade-Transistor verbunden
5 ist,
und wobei Vorlade-Transistoren und Abtast-Transistor gegenseitig
zueinander jeweils an ihrer Steuerelektrode mit einem eine Bit-
Durchschaltezeitspanne in eine Vorladephase und die eigentliche
Durchschaltephase unterteilenden Koppelfeld-Ansteuer-Takt beauf-
10 schlägt sind, so daß in jeder Vorphase bei gesperrtem Abtast-
Transistor beide Signalleiter der Matrixausgangsleitung über den
jeweiligen Vorlade-Transistor zumindest angenähert auf das an
dem genannten anderen Anschluss der Betriebsspannungsquelle
herrschende Potential geladen werden.
- 15 Diese bekannte Breitbandsignal-Koppeleinrichtung bringt zusätz-
lich zu den Vorteilen, die mit einer in FET-Technik gehaltenen
Koppelpunktmatrix verbunden sind, den weiteren Vorteil mit sich,
daß einerseits - bei gesperrtem Koppelpunkt - auch ohne zusätz-
liche Dämpfungsmaßnahmen keine störende Signale über den Koppel-
20 punkt zum Matrixausgang gelangen und daß andererseits - bei lei-
tendem Koppelpunkt - bei der eigentlichen Bitdurchschaltung ggf.
stattfindende Umladungen der Matrixausgangsleitung stets von dem
dem einen Signalzustand entsprechenden einen Betriebspotential
ausgehend in nur einer Umladerichtung vor sich gehen und somit
25 bereits mit einer (dem Überschreiten einer diesem Betriebspoten-
tialwert benachbarten, dem Kippunkt des Differenzverstärkers
entsprechenden Schwelle entsprechenden) kleinen Umladung - und
damit entsprechend schnell - ein eindeutiger Übergang des am
Ausgang der Koppeleinrichtung auftretenden, durchgeschalteten
30 Digitalsignals von dem einen in den anderen Signalzustand ver-
bunden ist.

Bei einer solchen Breitbandsignal-Koppeleinrichtung kann eine
weitere Erhöhung der Arbeitsgeschwindigkeit dadurch ermöglicht
35 werden, daß die beiden Vorlade-Transistoren an ihren der jewei-
ligen Matrixausgangsleitung zugewandten Hauptelektroden mitein-
ander über einen Quertransistor verbunden sind, dessen Steuer-
elektrode mit den Steuerelektroden der Vorlade-Transistoren ver-

- 3 -

1 bunden ist (DE-P 3819491.0); dies bringt in Verbindung mit dem
Vorteil einer Beschleunigung der Vorladung der Matrixausgangs-
leitungen den weiteren Vorteil einer sehr frühzeitigen Potential-
symmetrierung der Matrixausgangsleitungen mit sich, so daß auch
5 entsprechend frühzeitig die Anfangsbedingungen für eine sichere
Verstärkung durch einen nachfolgenden Differenzverstärker ge-
ben sind.

Eine weitere Erhöhung der Arbeitsgeschwindigkeit der Breitband-
10 signal-Koppeleinrichtung erhält man, wenn neben einem matrixein-
gangsleitungs-individuellen Abtast-Transistor ein matrixeingangs-
leitungs-individueller Vorlade-Transistor oder, alternativ dazu,
neben einem matrixausgangsleitungs-individuellen Abtast-Tran-
sistor ein matrixausgangsleitungs-individueller Vorlade-Tran-
15 sistor vorgesehen ist (DE-P 3819491.0).

Die hinsichtlich Verlustleistungsbedarf und Arbeitsgeschwindig-
keit erreichbaren Vorteile einer solchen bekannten Breitband-
Koppeleinrichtung, die jeweils mit zwei Signalleitern gebildete
20 Matrixeingangsleitungen aufweist, sind mit einem entsprechenden
Platzbedarf für solche jeweils zwei Signalleiter der Matrixein-
gangsleitungen verbunden. Die Erfindung zeigt demgegenüber einen
Weg, diesen Platzbedarf merklich zu verringern.

25 Die Erfindung betrifft eine Breitbandsignal-Koppeleinrichtung
mit einer Koppelpunktmatrix in FET-Technik, deren Matrixeingangs-
leitungen über jeweils mit Koppелеlementpaaren gebildete Koppel-
punkte mit jeweils mit zwei Signalleitern gebildeten Matrixaus-
gangsleitungen verbindbar sind, an deren beiden Signalleiter
30 jeweils die beiden Signaleingänge einer mit einem Differenzver-
stärker mit Kippverhalten gebildeten Ausgangsverstärkerschaltung
anschließbar sind,
wobei die Koppелеlementpaare jeweils mit zwei jeweils an der
Steuerelektrode mit einem Durchschalte- bzw. Sperrsignal beauf-
35 schlagten und mit einer Hauptelektrode an den einen bzw. anderen
Signalleiter der zugehörigen Matrixausgangsleitung angeschlos-
senen Schalter-Transistoren und zwei jeweils mit einem Schalter-
Transistor eine Serienschaltung bildenden Vorschalt-Transistor

- 4 -

- 1 gebildet sind,
die jeweils mit der Steuerelektrode an einen Signalleiter der
zugehörigen Matrixeingangsleitung angeschlossen sind und deren
jeweilige der Serienschaltung abgewandte Hauptelektrode über
5 einen koppel-element-, matrixeingangsleitungs- oder matrixaus-
gangsleitungs-individuellen Abtast-Transistor mit dem einen
Anschluß der Betriebsspannungsquelle verbunden ist, mit deren
anderen Anschluß jeder Signalleiter der jeweiligen Matrixaus-
gangsleitung jeweils über einen Vorlade-Transistor verbunden
10 ist,
wobei Vorlade-Transistoren und Abtast-Transistor gegenseitig
zueinander jeweils an ihrer Steuerelektrode mit einem eine Bit-
Durchschaltezeitspanne in eine Vorladephase und die eigentliche
Durchschaltephase unterteilenden Koppelfeld-Ansteuer-Takt beauf-
15 schlägt sind, so daß in jeder Vorphase bei gesperrtem Abtast-
Transistor beide Signalleiter der Matrixausgangsleitung über
den jeweiligen Vorlade-Transistor zumindest angenähert auf das
an dem genannten anderen Anschluss der Betriebsspannungsquelle
herrschende Potential geladen werden,
20 und wobei die beiden Vorlade-Transistoren an ihren der jeweiligen
Matrixausgangsleitung zugewandten Hauptelektroden miteinander
über einen Quertransistor verbunden sind, dessen Steuerelektrode
mit den Steuerelektroden der Vorlade-Transistoren verbunden ist;
diese Breitbandsignal-Koppeleinrichtung ist erfindungsgemäß da-
25 durch gekennzeichnet, daß die Koppel-elementpaare jeweils zwei
Vorschalt-Transistoren unterschiedlichen Kanaltyps aufweisen,
die mit ihrer Steuerelektrode an ein und denselben Signalleiter
der zugehörigen Matrixeingangsleitung angeschlossen sind.
- 30 Die Erfindung bringt den Vorteil mit sich, je Matrixeingangs-
leitung nur einen einzigen Signalleiter - mit entsprechend ver-
ringertem Platzbedarf - zu benötigen, zugleich aber die sonsti-
gen Besonderheiten und vorteilhaften Eigenschaften der eingangs
erwähnten bekannten Breitband-Koppeleinrichtung beizubehalten.
- 35 Eine noch deutlichere Verringerung des Flächenbedarfs erzielt
man, wenn in weiterer Ausgestaltung der Erfindung die Koppel-
elementpaare jeweils zwei Schalter-Transistoren unterschied-

- 5 -

- 1 lichen Kanaltyps aufweisen, die jeweils mit einem Vorschalt-
Transistor desselben Kanaltyps eine Serienschaltung bilden.

Um dabei eine unsymmetrische Belastung der beiden Signalleiter
5 der Matrixausgangsleitungen und damit auch eine unsymmetrische
Belastung der beiden Eingänge eines nachfolgenden Differenzver-
stärkers zu vermeiden, kann die Breitbandsignal-Koppeleinrich-
tung gemäß der Erfindung weiterhin dahingehend ausgestaltet
sein, daß nur bei einem Teil der zu ein und derselben Matrixaus-
10 gangsleitung führenden Koppelementpaare jeweils die Transistor-
Serienschaltung des einen Kanaltyps mit dem einen Signalleiter
und die Transistor-Serienschaltung des anderen Kanaltyps mit dem
anderen Signalleiter der Matrixausgangsleitung verbunden ist,
während bei dem anderen Teil der zu der betreffenden Matrixaus-
15 gangsleitung führenden Koppelementpaare jeweils die Transistor-
Serienschaltung des genannten anderen Kanaltyps mit dem genannten
einen Signalleiter und die Transistor-Serienschaltung des ge-
nannten einen Kanaltyps mit dem genannten anderen Signalleiter
der Matrixausgangsleitung verbunden ist; dies kann insbesondere
20 in der Weise geschehen, daß in der einen bzw. in der anderen
Weise mit den Signalleitern der zugehörigen Matrixausgangsleitung
verbundene Koppelementpaare in der betreffenden Matrixreihe
abwechselnd aufeinanderfolgen.

- 25 Weitere Besonderheiten der Erfindung werden aus der nachfolgenden
näheren Erläuterung der Erfindung anhand der Zeichnung ersicht-
lich. Dabei zeigt

FIG 1 das Schema einer Breitbandsignal-Koppeleinrichtung gemäß
30 der Erfindung;

FIG 2, FIG 3 und FIG 4 zeigen Beispiele der schaltungstechnischen
Realisierung ihrer Koppelemente, und
FIG 5 verdeutlicht Signalverläufe darin.

- 35 In der Zeichnung FIG 1 ist schematisch in zum Verständnis der
Erfindung erforderlichem Umfange eine Breitbandsignal-Koppelein-
richtung skizziert, an deren zu Spaltenleitungen $sl...sj...sn$
einer Koppelpunktmatrix führenden Eingängen $el...ej...en$ Ein-

- 6 -

- 1 gangsdigitalsignalschaltungen $E_1 \dots E_j \dots E_n$ vorgesehen sind und deren von Zeilenleitungen $z_1 \dots z_i \dots z_m$ der Koppelpunktmatrix erreichte Ausgänge $a_1 \dots a_i \dots a_m$ mit Ausgangsverstärkerschaltungen $A_1 \dots A_i \dots A_m$ versehen sind. Die Koppelpunktmatrix weist
- 5 Koppelpunkte $KP_{11} \dots KP_{ij} \dots KP_{mn}$ auf, deren Koppellemente, wie dies beim Koppelpunkt KP_{ij} für ein Koppellementepaar K_{ij} weiter ins Einzelne gehend angedeutet ist, jeweils an Steuereingängen s', s'' von einem (in der Zeichnung nicht mehr dargestellten) Adressendecoderelement oder Halte-Speicherelement gesteuert sein
- 10 können, was hier indessen nicht weiter erläutert werden muss, da derartige Ansteuerungen von Koppellementen allgemein bekannt sind und entsprechende Erläuterungen sich im Übrigen auch schon an anderer Stelle finden (EP-A-0 262 479).
- 15 Die jeweils mit nur einem Signalleiter gebildeten Matrixeingangsleitungen (Spaltenleitungen) sind über mit Koppellementepaaren (K_{ij} beim Koppelpunkt KP_{ij} in FIG 1) gebildete Koppelpunkte $KP_{11}, \dots, KP_{ij}, \dots, KP_{nm}$ mit Matrixausgangsleitungen (Zeilenleitungen) verbunden, die jeweils mit zwei Signalleitern $z_1', z_1''; \dots; z_i', z_i''; \dots; z_m', z_m''$ gebildet sind und mit diesen jeweils zu
- 20 den beiden Signaleingängen einer mit einem Differenzverstärker mit Kippverhalten gebildeten Ausgangsverstärkerschaltung $A_1, \dots, A_i, \dots, A_m$ führen.
- 25 Ein solcher Differenzverstärker mit Kippverhalten kann mit einem sog. gated flip-flop realisiert werden, wie es im Prinzip (aus [a] IEEE Journal of Solid-State Circuits, Oct. 1973, 319...323, Fig.6) und auch schon in verschiedenen Modifikationen (beispielsweise aus [b] DE-OS 24 22 136, Fig.3 (16') und aus [c]
- 30 DE-OS 26 08 119, FIG.5) bekannt ist, wobei ein dort vorgesehener Symmetriertransistor (in [a] und [b]) ebenso wie dort vorgesehene Vorladetransistoren (in [b]) bzw. Lasttransistoren (in [c]) zweckmäßigerweise als p-Kanal-Transistor auszubilden ist; eine weitere Realisierungsmöglichkeit ist aus EP-A-0 264 046, FIG 5, bekannt.
- 35 Wie die Koppellementepaare $\dots K_{ij} \dots$ schaltungstechnisch realisiert sein können, wird in FIG 2, FIG 3 und FIG 4 verdeutlicht: Die Koppellementepaare $\dots K_{ij} \dots$ sind jeweils mit zwei jeweils

- 7 -

1 an der Steuerelektrode mit einem Durchschalte- bzw. Sperrsignal
 beaufschlagten und mit einer Hauptelektrode an den einen bzw.
 den anderen Signalleiter z_i', z_i'' der zugehörigen Matrixausgangs-
 leitung angeschlossenen Schalter-Transistoren T_{pk} , T_{nk} und zwei
 5 jeweils mit einem Schalter-Transistor T_{pk} bzw. T_{nk} eine Serien-
 schaltung bildenden Vorschalt-Transistoren T_{pe} und T_{ne} unter-
 schiedlichen Kanaltyps gebildet, die jeweils mit der Steuer-
 elektrode an den (einzigen) Signalleiter s_j der zugehörigen
 Matrixeingangsleitung (Spaltenleitung) ... s_j ... angeschlossen
 10 sind; sind dabei, wie dies aus FIG 2, FIG 3 und FIG 4 ersicht-
 lich ist, auch die beiden Schalter-Transistoren T_{pk} , T_{nk} von
 unterschiedlichem Kanaltyp, so bilden jeweils ein Schalter-Tran-
 sistor T_{pk} (bzw. T_{nk}) und ein Vorschalt-Transistor T_{pe} (bzw. T_{ne})
 desselben Kanaltyps eine Serienschaltung. Mit ihrer der Serien-
 15 schaltung abgewandten Hauptelektrode sind die Vorschalt-Tran-
 sistoren T_{pe} und T_{ne} über einen Abtast-Transistor T_{na} (nämlich
 T_{naij} in FIG 2 bzw. T_{naj} in FIG 3 bzw. T_{nai} in FIG 4) mit dem
 einen Anschluß U_{SS} (Masse) der Betriebsspannungsquelle verbunden.
 Mit dem anderen Anschluß U_{DD} der Betriebsspannungsquelle sind
 20 die beiden Signalleiter (z_i', z_i'') der jeweiligen Matrixausgangs-
 leitung (Zeilenleitung) ... z_i ... jeweils über einen Vorlade-
 Transistor T_{pi}' bzw. T_{pi}'' verbunden; an ihren der jeweiligen
 Matrixausgangsleitung (z_i', z_i'') zugewandten Hauptelektroden
 sind die beiden Vorlade-Transistoren T_{pi}' , T_{pi}'' miteinander über
 25 einen Quertransistor T_{pi}''' verbunden, dessen Steuerelektrode
 mit den Steuerelektroden der Vorlade-Transistoren T_{pi}' , T_{pi}''
 verbunden ist.

Wie dies auch FIG 2 verdeutlicht, kann jeweils ein Koppel-elemente-
 30 paar-individueller Abtast-Transistor T_{naij} vorgesehen sein;
 alternativ kann aber auch, wie dies FIG 3 zeigt, jeweils für
 alle an ein und derselben Matrixeingangsleitung (Spaltenleitung)
 ... s_j ... liegenden Koppel-elementepaare ein gemeinsamer und damit
 matrixeingangsleitungs-individueller Abtast-Transistor (T_{naj} in
 35 FIG 3) vorgesehen sein, oder es kann, wie die aus FIG 4 ersicht-
 lich ist, jeweils ein allen an ein und derselben Matrixausgangs-
 leitung (Zeilenleitung) ... z_i ... liegenden Koppel-elementepaaren
 gemeinsamer und damit matrixausgangsleitungs-individueller Ab-

- 8 -

- 1 tast-Transistor (T_{nai} in FIG 4) vorgesehen sein. Dabei kann, wie
 dies aus FIG 3 ersichtlich wird, neben einem matrixeingangslei-
 tungs-individuellen Abtast-Transistor T_{naj} ein matrixeingangslei-
 tungs-individueller Vorlade-Transistor T_{paj} vorgesehen sein, und
 5 es kann, wie dies aus FIG 4 ersichtlich wird, neben einem matrix-
 ausgangsleitungs-individuellen Abtast-Transistor T_{nai} ein matrix-
 ausgangsleitungs-individueller Vorlade-Transistor T_{pai} vorgesehen
 sein.
- 10 Wie dies auch in FIG 2 bis FIG 4 angedeutet ist, können in der
 in CMOS-Technik gehaltenen Koppelpunktmatrix jeweils der Schal-
 ter-Transistor T_{nk} und der Vorschalt-Transistor T_{ne} der einen
 Serienschaltung T_{ne} - T_{nk} ebenso wie der zugehörige Abtast-Tran-
 sistor T_{na} n-Kanal-Transistoren sein, während der Schalter-Tran-
 15 sistor T_{pk} und der Vorschalt-Transistor T_{pe} der anderen Serien-
 schaltung T_{pe} - T_{pk} ebenso wie die Vorlade-Transistoren T_{pi} p-Kanal-
 Transistoren sind.

- Da p-Kanal-Transistoren (bei gleicher Stromausbeute) doppelt so
 20 breit ausgelegt sein müssen wie n-Kanal-Transistoren, ist es -
 zur Vermeidung hieraus resultierender unsymmetrischer Belastungen
 der beiden Signalleiter z_i' , z_i'' einer Matrixausgangsleitung -
 bei der aus FIG 2 bis FIG 4 ersichtlichen Realisierung der Koppel-
 elementepaare mit jeweils zwei Transistor-Serienschaltungen
 25 unterschiedlichen Kanaltyps zweckmäßig, daß nur bei einem Teil
 der zu ein und derselben Matrixausgangsleitung führenden Koppel-
 elementepaare die Transistor-Serienschaltung (T_{pe} , T_{pk}) des
 einen Kanaltyps mit dem einen Signalleiter (z_i') und die Tran-
 sistor-Serienschaltung (T_{ne} , T_{nk}) des anderen Kanaltyps mit dem
 30 anderen Signalleiter (z_i'') der Matrixausgangsleitung verbunden
 ist, während bei dem anderen Teil der zu der betreffenden Matrix-
 ausgangsleitung führenden Koppel-elementepaare die Transistor-
 Serienschaltung (T_{ne} , T_{nk}) des genannten anderen Kanaltyps mit
 dem genannten einen Signalleiter (z_i') und die Transistor-Serien-
 35 schaltung (T_{pe} , T_{pk}) des genannten einen Kanaltyps mit dem ge-
 nannten anderen Signalleiter (z_i'') der Matrixausgangsleitung
 verbunden ist; insbesondere können dabei in der einen bzw. in
 der anderen Weise mit den Signalleitern der zugehörigen Matrix-

- 9 -

- 1 ausgangsleitung verbundene Koppel-elementepaare in der betreffen-
den Matrixreihe abwechselnd aufeinanderfolgen.

Solche abwechselnd aufeinanderfolgende Koppel-elemente sind auch
5 in FIG 1 angedeutet: Beim Koppelpunkt KP_{ij} ist der Ausgang p der
p-Kanal-Transistor-Serienschaltung ($T_{pe}-T_{pk}$ in FIG 2) an den
einen Signalleiter z_i' der zugehörigen Matrixausgangsleitung an-
geschlossen und der Ausgang n der n-Kanal-Transistor-Serienschal-
tung ($T_{ne}-T_{nk}$ in FIG 2) an den anderen Signalleiter z_i'' . In FIG
10 1 ist dann angedeutet, daß in entsprechender Weise auch die
übrigen an der Matrixeingangsleitung s_j liegenden Koppelpunkte
an die übrigen Matrixausgangsleitungen angeschlossen sind. Zu-
gleich ist in FIG 1 angedeutet, daß bei den an der Matrixein-
gangsleitung s_n liegenden Koppelpunkten die Koppel-element-Aus-
15 gänge in umgekehrtem Sinne an die beiden Signalleiter der jewei-
ligen Matrixausgangsleitung angeschlossen sind: Wie dies in FIG 1
für den Koppelpunkt KP_{in} genauer dargestellt ist, ist in dieser
Matrixspalte jeweils der Ausgang n (siehe auch FIG 2) der n-Kanal-
Transistor-Serienschaltung des jeweiligen Koppel-elementepaars
20 (z.B. K_{in}) mit dem einen Signalleiter (z_i' in FIG 1) verbunden,
während der Ausgang p (siehe auch FIG 2) der p-Kanal-Transistor-
Serienschaltung des jeweiligen Koppel-elementepaars (z.B. K_{in})
mit dem anderen Signalleiter (z_m'' in FIG 1) der jeweiligen Matrix-
ausgangsleitung verbunden ist. In entsprechender Weise können
25 die Koppel-elemente aller von unterschiedlichen Matrixeingangslei-
tungen $s_1...s_n$ (in FIG 1) zu ein und derselben Matrixausgangslei-
tung (z.B. z_i' , z_i'') führenden Koppelpunkte mit ihrem n-Kanal-
Zweig von Matrixspalte zu Matrixspalte abwechselnd an den einen
Signalleiter (z_i') und den anderen Signalleiter (z_i'') der betref-
30 fenden Matrixausgangsleitung und mit ihrem p-Kanal-Zweig abwech-
selnd an diesen anderen Signalleiter (z_i'') und den zuvor genann-
ten einen Signalleiter (z_i') der betreffenden Matrixausgangslei-
tung angeschlossen sein.

- 35 In FIG 2 bis FIG 4 ist noch angedeutet, daß die Vorlade-Tran-
sistoren T_{pi} und die Abtast-Transistoren T_{na} gegensinnig zuein-
ander jeweils an ihrer Steuerelektrode mit einem eine Bit-Durch-
schaltezeitspanne in in FIG 5, unten, angedeuteter Weise in eine

- 10 -

- 1 Vorphase pv und eine Hauptphase ph unterteilenden Takt T beaufschlagt sind, wie er in FIG 5 in Zeile T angedeutet ist.

Während der Vorphase pv (siehe FIG 5, unten) werden jeweils die
 5 beiden Signalleiter (z_i' , z_i'') der Matrixausgangsleitungen (Zeilenleitungen) ... z_i ... über den jeweiligen Vorlade-Transistor (T_{pi}' bzw. T_{pi}'' in FIG 2 bis FIG 4) zumindest angenähert auf das U_{DD} -Betriebspotential geladen, wozu die im Beispiel durch p-Kanal-Transistoren gebildeten Vorlade-Transistoren T_{pi}' , T_{pi}'' im Bei-
 10 spiel durch ein "Low"-Taktsignal T (siehe FIG 5, Zeile T) leitend gemacht werden.

Dabei wird mit der fallenden Flanke des Taktsignals T zugleich auch der zwischen den beiden Signalleitern z_i' , z_i'' liegende Quertransistor T_{pi}''' leitend mit der Folge eines Kurzschlusses
 15 der beiden Signalleiter z_i' , z_i'' , aufgrund dessen es zu Beginn der Vorphase sehr schnell (Zeitpunkt t_1 in FIG 5, Zeile z_i) zunächst einmal zu einem Potentialausgleich der beiden Signalleiter z_i' , z_i'' kommt; danach werden dann beide (nun potentialmäßig ausgeglichenen) Signalleiter z_i' , z_i'' über die beiden Vorlade-
 20 Transistoren T_{pi}' , T_{pi}'' auf das U_{DD} -Betriebspotential hin geladen, wobei sich die Ladedauer insgesamt dadurch verkürzt, daß nach dem durch den Quertransistor T_{pi}''' herbeigeführten Potentialausgleich nun beide Vorlade-Transistoren T_{pi}' , T_{pi}'' in den Aufladungsvorgang einbezogen sind.

25 Zugleich mit der Entriegelung der Vorlade-Transistoren T_{pi}' , T_{pi}'' und des Quertransistors T_{pi}''' werden die durch n-Kanal-Transistoren gebildeten Abtast-Transistoren T_{na} (T_{naj} in FIG 2, T_{naj} in FIG 3, T_{nai} in FIG 4) im Beispiel durch das gleiche "Low"-Taktsignal T im entgegengesetzten Sinne angesteuert, d.h. gesperrt, so daß die Aufladung der jeweils beiden Signalleiter
 30 (z_i' , z_i'') der Matrixausgangsleitungen (Zeilenleitungen) ... z_i ... unabhängig von der Ansteuerung der jeweiligen Schalter-Transistoren T_{pk} , T_{nk} (in FIG 2 bis FIG 4) und der jeweiligen Vorschalt-Transistoren T_{pe} , T_{ne} (in FIG 2 bis FIG 4) der einzelnen Koppel-
 35 elementepaare ... K_{ij} ... vor sich gehen kann. Auf der jeweiligen Matrixeingangsleitung (Spaltenleitung) ... s_j ... kann sich dabei ggf. schon das dem jeweils durchzuschaltenden Bit entsprechende Potential aufbauen (bzw. beibehalten werden), wie dies Zeile s_j

- 11 -

1 in FIG 5 verdeutlicht.

Ist neben einem matrixeingangsleitungs-individuellen Abtast-Transistor T_{naj} ein matrixeingangsleitungs-individueller Vorlade-Transistor T_{paj} vorgesehen, wie dies in FIG 3 dargestellt ist,
 5 oder ist neben einem matrixausgangsleitungs-individuellen Abtast-Transistor T_{nai} ein matrixausgangsleitungs-individueller Vorlade-Transistor T_{pai} vorgesehen, wie dies in FIG 4 dargestellt ist, so wird während der Vorphase p_v über diesen Vorlade-Transistor (T_{paj} in FIG 3; T_{pai} in FIG 4) die Pseudo-Masseleitung PM
 10 aufgeladen, womit das jeweilige Koppel-elementepaar ... K_{ij} ... insoweit entlastet wird. Dies führt insbesondere bei umfangreichen Koppelpunktmatrizen mit einer Vielzahl von an die Pseudo-Masseleitung PM angeschlossenen Koppel-elementepaaren ... K_{ij} ... zu einer merklichen Ladezeitverkürzung, die ihrerseits voll in
 15 eine entsprechende Erhöhung der Arbeitsgeschwindigkeit eingeht.

Aufgrund der durch den Quertransistor T_{pi}''' herbeigeführten Potentialgleichheit der beiden Signalleiter z_i' , z_i'' sind die Anfangsbedingungen für eine sichere Verstärkung durch den Differenzverstärker A_i (in FIG 1) entsprechend früher gegeben, so daß bereits zu einem entsprechend früheren Zeitpunkt die darauffolgende Hauptphase p_h (siehe FIG 5, unten) einsetzen kann. In dieser Hauptphase p_h (siehe FIG 5, unten), werden im Beispiel durch ein "High"-Taktsignal T (siehe FIG 5 Zeile T) Vorlade-Transistoren T_{pi}' , T_{pi}'' und Quertransistor T_{pi}''' (in FIG 2 bis FIG 4) gesperrt und zugleich die Abtast-Transistoren T_{na} (T_{naij} in FIG 2, T_{naj} in FIG 3, T_{nai} in FIG 4) entriegelt. Sind nun in einem Koppel-elementepaar ... K_{ij} ... dessen Schalt-Transistoren T_{pk} , T_{nk} (in FIG 2 bis FIG 4) aufgrund eines am Steuereingang s' anliegenden (im Beispiel "Low"-)Durchschaltesignals und eines am
 30 Steuereingang s'' anliegenden (im Beispiel "High"-)Durchschaltesignals (siehe FIG 5, Zeile s) leitend und befindet sich damit der Koppelpunkt im Durchschaltzustand, so werden jetzt je nach dem dem durchzuschaltenden Bit entsprechenden, auf der betreffenden
 35 Matrixeingangsleitung (Spaltenleitung) ... s_j ... herrschenden Signalzustand die Signalleiter z_i' , z_i'' der mit dieser Matrixeingangsleitung (Spaltenleitung) ... s_j ... über das betreffende Koppel-element .. K_{ij} .. verbundene Matrixausgangsleitung (Zeilen-

- 12 -

- 1 leitung) ...zi... entladen werden bzw. auf dem in der Vorphase
pv angenommenen U_{DD} -Potential verbleiben:

Herrscht auf der betreffenden Matrixeingangsleitung (Spaltenlei-
5 tung) sj der "Low"-Signalzustand und ist dementsprechend der
n-Kanal-Vorschalt-Transistor Tne (in FIG 2 bis FIG 4) des betref-
fenden Koppel-elementepaares Kij gesperrt, so wird der betreffende
Signalleiter zi" der Matrixausgangsleitung (Zeilenleitung) zi
Über das betreffende Koppel-element dieses Koppel-elementepaares
10 Kij nicht entladen, sondern behält, sofern kein anderer zu dieser
Matrixausgangsleitung (Zeilenleitung) zi führender Koppelpunkt
sich im Durchschaltzustand befindet, den U_{DD} -Potentialzustand
bei.

Gleichzeitig ist der Vorschalt-Transistor Tpe (in FIG 2 bis FIG
15 4) des betrachteten Koppel-elementepaares Kij ebenso wie der
Schalter-Transistor Tpk und der zugehörige Abtast-Transistor Tna
leitend, so daß der zugeordnete Signalleiter zi' der Matrixaus-
gangsleitung (Zeilenleitung) zi über dieses Koppel-element des
Koppel-elementepaares Kij entladen und auf das U_{SS} -Potential ge-
20 zogen wird.

Herrscht dagegen auf der gerade betrachteten Matrixeingangslei-
tung sj der "High"-Signalzustand und ist dementsprechend der
n-Kanal-Vorschalt-Transistor Tne (in FIG 2 bis FIG 4) des betref-
25 fenden Koppel-elementepaares Kij leitend, so wird der betreffende
Signalleiter zi" der Matrixausgangsleitung (Zeilenleitung) zi
Über das betreffende Koppel-element dieses Koppel-elementepaares
Kij entladen und auf das U_{SS} -Potential gezogen.

Gleichzeitig ist dann der Vorschalt-Transistor Tpe (in FIG 2 bis
30 FIG 4) des betrachteten Koppel-elementepaares Kij nichtleitend,
so daß der zugeordnete Signalleiter zi' der Matrixausgangslei-
tung (Zeilenleitung) über dieses Koppel-element des Koppel-
elementepaares Kij nicht entladen wird, sondern, sofern kein
anderer zu dieser Matrixausgangsleitung (Zeilenleitung) zi füh-
35 render Koppelpunkt sich im Durchschaltzustand befindet, den
 U_{DD} -Potentialzustand beibehält.

- 13 -

1 In den im vorstehenden anhand von FIG 2 bis FIG 4 erläuterten
Ausführungsbeispielen sind die Vorlade-Transistoren ($T_{pi'}$, $T_{pi''}$)
durch p-Kanal-Transistoren gebildet, wobei diese p-Kanal-Vorlade-
Transistoren (T_{pi}) und die durch n-Kanal-Transistoren gebildeten
5 Abtast-Transistoren (T_{na}), durch den unterschiedlichen Kanal-
typus bedingt, durch ein und dasselbe Signal (T) gegenseitig
zueinander gesteuert werden. In Abweichung hiervon ist es aber
auch möglich, die Vorlade-Transistoren mit n-Kanal-Transistoren
zu realisieren, so daß, wenn auch die Schalter-Transistoren
10 (T_{nk}), die Vorschalt-Transistoren (T_{ne}) und die Abtast-Transistoren (T_{na}) n-Kanal-Transistoren sind, nur Transistoren ein
und desselben Kanaltyps zur Anwendung kommen; damit dann Vor-
lade-Transistoren und Abtast-Transistoren wiederum gegenseitig
zueinander jeweils an ihrer Steuerelektrode mit dem Koppelfeld-
15 Ansteuer-Takt beaufschlagt werden, ist den Abtast-Transistoren
(T_{na}) wiederum, wie in den anhand von FIG 2 bis FIG 4 beschrie-
benen Ausführungsbeispielen, das Koppelfeld-Ansteuer-Taktsignal
(T) direkt zuzuführen, den (n-Kanal-)Vorlade-Transistoren da-
gegen das invertierte Koppelfeld-Ansteuer-Taktsignal.

20

6 Patentansprüche

5 FIG

25

30

35

1 Patentansprüche

1. Breitbandsignal-Koppeleinrichtung mit einer Koppelpunktmatrix in FET-Technik, deren Matrixeingangsleitungen (s_j) über jeweils mit Koppelementpaaren (K_{ij}) gebildete Koppelpunkte (KP_{ij}) mit jeweils mit zwei Signalleitern (z_i' , z_i'') gebildeten Matrixausgangsleitungen (z_i) verbindbar sind, an deren beiden Signalleiter (z_i' , z_i'') jeweils die beiden Signaleingänge einer mit einem Differenzverstärker mit Kippverhalten gebildeten Ausgangsverstärkerschaltung (A_i) anschließbar sind,

wobei die Koppelementpaare (K_{ij}) jeweils mit zwei jeweils an der Steuerelektrode mit einem Durchschalte- bzw. Sperrsignal beaufschlagten und mit einer Hauptelektrode an den einen bzw. anderen Signalleiter (z_i' , z_i'') der zugehörigen Matrixausgangsleitung (z_i) angeschlossenen Schalter-Transistoren (T_{pk} , T_{nk}) und zwei jeweils mit einem Schalter-Transistor (T_{pk} , T_{nk}) eine Serienschaltung bildenden Vorschalt-Transistoren (T_{pe} , T_{ne}) gebildet sind,

die jeweils mit der Steuerelektrode an einen Signalleiter (s_j) der zugehörigen Matrixeingangsleitung (s_j) angeschlossen sind und deren jeweilige der Serienschaltung abgewandte Hauptelektrode über einen koppelement-, matrixeingangsleitungs- oder matrixausgangsleitungs-individuellen Abtast-Transistor (T_{na}) mit dem einen Anschluß (U_{SS} , Masse) der Betriebsspannungsquelle verbunden ist, mit deren anderen Anschluß (U_{DD}) jeder Signalleiter (z_i' , z_i'') der jeweiligen Matrixausgangsleitung (z_i) jeweils über einen Vorlade-Transistor (T_{pi}' , T_{pi}'') verbunden ist, wobei Vorlade-Transistoren (T_{pi}' , T_{pi}'') und Abtast-Transistor (T_{na}) gegensinnig zueinander jeweils an ihrer Steuerelektrode mit einem eine Bit-Durchschaltezeitspanne in eine Vorladephase (p_v) und die eigentliche Durchschaltephase (p_h) unterteilenden Koppelfeld-Ansteuer-Takt (T) beaufschlagt sind, so daß in jeder Vorphase (p_v) bei gesperrtem Abtast-Transistor (T_{na}) beide Signalleiter der Matrixausgangsleitung (z_i) über den jeweiligen Vorlade-Transistor (T_{pi}' , T_{pi}'') zumindest angenähert auf das an dem genannten anderen Anschluss (U_{DD}) der Betriebsspannungsquelle herrschende Potential geladen werden, und wobei die beiden Vorlade-Transistoren (T_{pi}' , T_{pi}'') an ihren

- 15 -

- 1 der jeweiligen Matrixausgangsleitung (z_i) zugewandten Hauptelektroden miteinander über einen Quertransistor (T_{pi}''') verbunden sind, dessen Steuerelektrode mit den Steuerelektroden der Vorlade-Transistoren (T_{pi}' , T_{pi}'') verbunden ist,
- 5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Koppel-elementpaare (K_{ij}) jeweils zwei Vorschalt-Transistoren (T_{pe} , T_{ne}) unterschiedlichen Kanaltyps aufweisen, die mit ihrer Steuerelektrode an ein und denselben Signalleiter (s_j) der zugehörigen Matrixeingangsleitung (s_j) angeschlossen sind.
- 10
2. Breitbandsignal-Koppeleinrichtung nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Koppel-elementpaare (K_{ij}) jeweils zwei Schalter-Transistoren (T_{pk} , T_{nk}) unterschiedlichen Kanaltyps aufweisen, die jeweils
- 15 mit einem Vorschalt-Transistor (T_{pe} , T_{ne}) desselben Kanaltyps eine Serienschaltung bilden.
3. Breitbandsignal-Koppeleinrichtung nach Anspruch 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
- 20 daß nur bei einem Teil der zu ein und derselben Matrixausgangsleitung (z_i) führenden Koppel-elementpaare (K_{ij}) die Transistor-Serienschaltung (T_{pe} , T_{pk}) des einen Kanaltyps mit dem einen Signalleiter (z_i') und die Transistor-Serienschaltung (T_{ne} , T_{nk}) des anderen Kanaltyps mit dem anderen Signalleiter (z_i'') der
- 25 Matrixausgangsleitung (z_i) verbunden ist und bei dem anderen Teil der zu der betreffenden Matrixausgangsleitung (z_i) führenden Koppel-elementpaare die Transistor-Serienschaltung des genannten anderen Kanaltyps mit dem genannten einen Signalleiter (z_i') und die Transistor-Serienschaltung (T_{ne} , T_{nk}) des genannten
- 30 ten einen Kanaltyps mit dem genannten anderen Signalleiter (z_i'') der Matrixausgangsleitung (z_i) verbunden ist.
4. Breitbandsignal-Koppeleinrichtung nach Anspruch 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
- 35 daß in der einen bzw. in der anderen Weise mit den Signalleitern (z_i' , z_i'') der zugehörigen Matrixausgangsleitung verbundene Koppel-elementpaare in der betreffenden Matrixreihe abwechselnd aufeinanderfolgen.

- 16 -

- 1 5. Breitbandsignal-Koppeleinrichtung nach einem der Ansprüche
1 bis 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß neben einem matrixeingangsleitungs-individuellen Abtast-
5 Transistor (Tnaj) ein matrixeingangsleitungs-individueller Vor-
lade-Transistor (Tpaj) vorgesehen ist.

6. Breitbandsignal-Koppeleinrichtung nach einem der Ansprüche
1 bis 4,
10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß neben einem matrixausgangsleitungs-individuellen Abtast-
Transistor (Tnai) ein matrixausgangsleitungs-individueller Vor-
lade-Transistor (Tpai) vorgesehen ist.

15

20

25

30

35

FIG 1

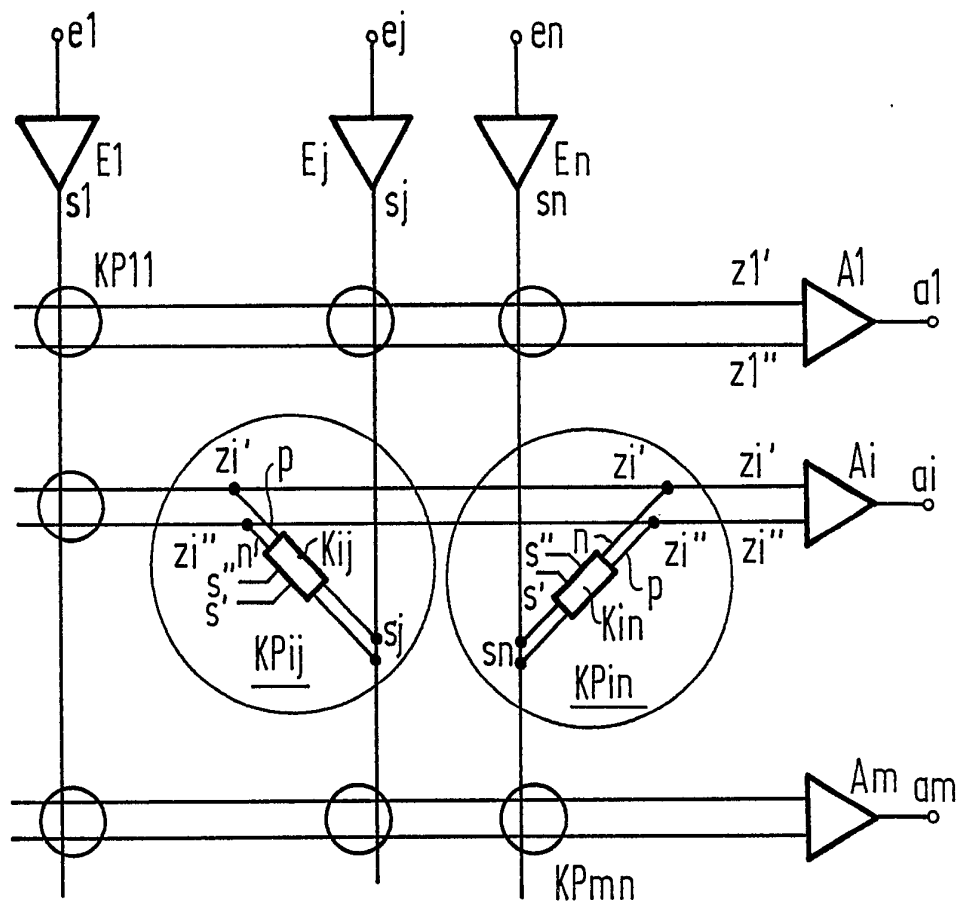


FIG 2

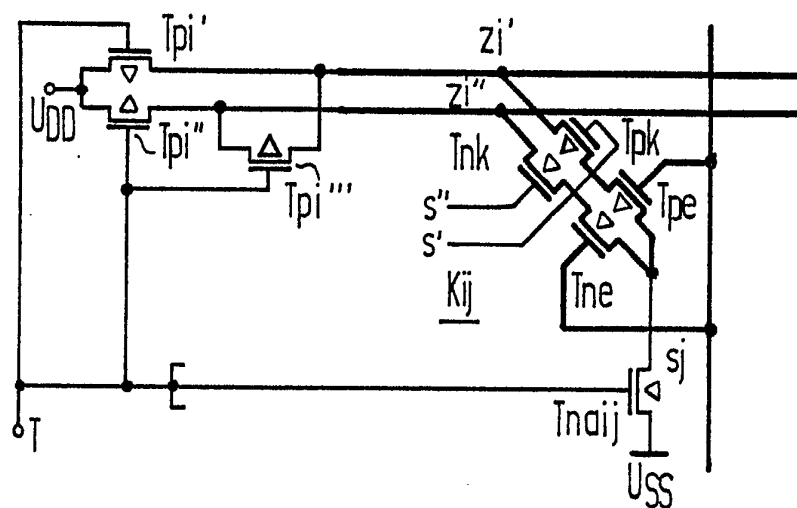


FIG 3

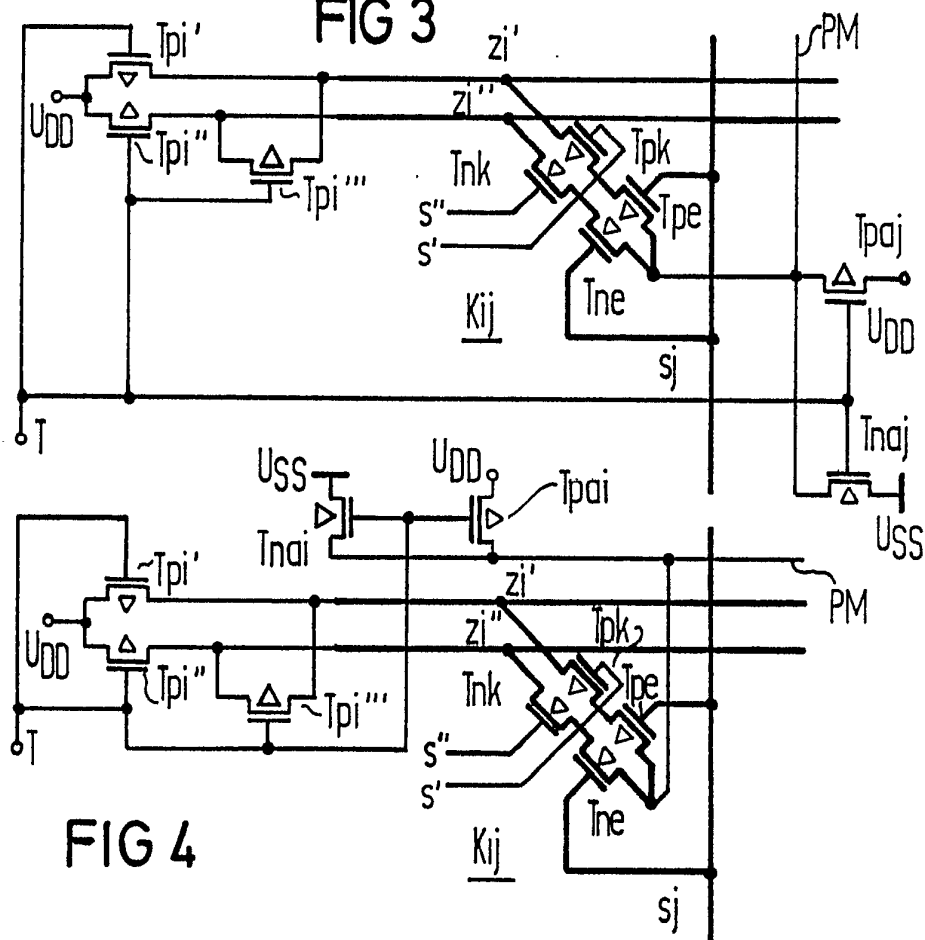


FIG 5

