

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2925/79

(51) Int.Cl.⁵ : **G10H 1/00**

(22) Anmeldetag: 18. 4.1979

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 6.1989

(45) Ausgabetag: 25. 1.1990

(30) Priorität:

18. 4.1978 JP 53-45650 beansprucht.
27.12.1978 JP 53-164865 beansprucht.

(73) Patentinhaber:

CASIO COMPUTER CO., LTD.
TOKYO (JP).

(56) Entgegenhaltungen:

US-PS4157049 US-PS3926087

(54) ELEKTRONISCHES MUSIKINSTRUMENT

AT 389 779 B

Die Erfindung betrifft ein elektronisches Musikinstrument mit einem Speicher zur Speicherung einer Vielzahl von Klangfarbeninformationen in Form von Binärkodes zur Festlegung verschiedener Klangfarben, einer Auswahl-schaltung zur Auswahl einer der gespeicherten Klangfarbeninformationen und einer Schaltung zur Erzeugung eines Musiktons der durch die ausgewählte Klangfarbeninformation festgelegten Klangfarbe.

Wenn ein Spieler schon besser spielen kann, wünscht er im allgemeinen seine Gefühle dadurch auszudrücken, daß er beispielsweise die Lautstärke, den Klangcharakter und die Klangfarbe ändert. Um diese Forderungen zu erfüllen, ist ein elektronisches Musikinstrument, beispielsweise eine Elektronenorgel, weit verbreitet, die eine Reihe von Klangfarben frei erzeugen kann. Eine bekannte Art von derartigen elektronischen Musikinstrumenten kann die Klangfarben in gewünschte Klangfarben durch eine geeignete Kombination von Zugstangen oder Knöpfen ändern. Das Voreinstellen von Klangfarben ist im allgemeinen kompliziert auszuführen und kann im allgemeinen während des Spielens nicht rasch durchgeführt werden. Überall dort, wo die Voreinstellung möglich ist, können nur lange Töne von beträchtlicher Dauer voreingestellt werden. Weiters kann man bei einem elektronischen Musikinstrument, das mit mehreren AUS-Schaltern versehen ist, die Klangfarbe während des Spielens durch einen einzigen Vorgang voreinstellen. Diese Musikinstrumentenart besitzt jedoch den Nachteil, daß dann, wenn eine größere Anzahl von Klangfarben voreingestellt werden soll, auch eine große Anzahl von AUS-Schaltern erforderlich ist, wodurch eine komplizierte Anordnung der Aus-Schalter entsteht und die Auswahl der Klangfarben unbequem wird. Eine andere bekannte Art von elektronischen Musikinstrumenten ist nicht nur mit gewöhnlichen Klangfarben-Voreinstellschaltern ausgestattet, sondern besitzt auch eine Tastatur, auf der eine gewünschte Klangfarbe vorher eingestellt werden kann, um während des Spielens eine Änderung der Klangfarbe zu erzielen. Derartige Typen sind jedoch meist im Aufbau kompliziert und sehr groß. Weiters ist es vom Standpunkt des Betriebs und der Kosten her gesehen unerwünscht, gleichartige Klangfarben-Voreinstellschalter auf der Tastatur anzubringen. Wie bereits oben erwähnt, können die bisher bekannten Elektronenorgeln beispielsweise während des Spiels tatsächlich die Klangfarben ändern, doch bestehen dabei die oben erwähnten Nachteile. Bis heute wurde kein kompaktes, elektronisches Musikinstrument entwickelt, mit dem man während des Spielens die Klangfarbe mit einer einfachen Vorrichtung frei ändern kann.

Bis jetzt wurde auch ein elektronisches Musikinstrument mit einem einfachen Aufbau entwickelt, das während des Spielens die Klangfarben einfach ändern kann. Diese Art von elektronischen Musikinstrumenten enthält eine Anzahl M von Speichern, die die Klangfarben von M Musikinstrumenten speichern können, die aus einer Anzahl M von Musikinstrumenten ausgewählt wurden ($N > M > 1$). Vor dem Spielen stellt der Spieler die Klangfarben der gewünschten Musikinstrumente in den M Speicher ein. Beim Spielen werden Klangfarbendaten aus den Speichern ausgelesen, um ein Spiel mit den gewünschten Klangfarben zu ermöglichen. Wenn jedoch diese M Speicher von einer Spannungsquelle abgeschaltet werden, werden die darin gespeicherten Daten gelöscht. Wenn es daher gewünscht ist, die Klangfarben von anderen gewünschten Musikinstrumenten zu erzeugen, müssen die M Speicher wiederum mit Klangfarben versorgt werden, wodurch der Klangfarben-Voreinstellvorgang kompliziert wird. Weiters ist es notwendig, die Klangfarbendaten M-mal in die M Speicher einzuschreiben, wodurch das Einschreiben der Klangfarbendaten eine lange Zeit und eine große Arbeitsleistung beansprucht.

Aufgabe der Erfindung ist es, die oben beschriebenen Nachteile der bis heute entwickelten elektronischen Musikinstrumente zu vermeiden und ein elektronisches Musikinstrument zu schaffen, das sehr einfach aufgebaut ist und eine Speicherstufe enthält, die digital kodierte Signale speichern kann, die die Klangfarben von verschiedenen Musikinstrumenten bezeichnen, und bei dem in einer Anzahl M von Speicherstufen die Klangfarben von einer Anzahl M von Musikinstrumenten automatisch eingestellt werden, die aus einer Anzahl N von Musikinstrumenten ausgewählt wurden, die für dieses elektronische Musikinstrument ursprünglich vorgesehen sind.

Diese Aufgabe wird bei einem elektronischen Musikinstrument der eingangs angeführte Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß eine erste Speicherschaltung, welche eine Vielzahl von Speicherstellen zur Speicherung von Klangfarbeninformation in der Form von Binärkodes aufweist, wobei die Klangfarbeninformation eine Vielzahl von Klangfarbendaten zur Bestimmung verschiedener Klangfarben umfaßt, eine zweite Speicherschaltung, welche Speicherstellen aufweist, deren Anzahl kleiner als jene der Speicherstellen der ersten Speicherschaltung ist, eine Auswahl-schaltung, welche eine Leseschaltung, die die Klangfarbeninformation aus zumindest einer der Speicherstellen der ersten Speicherschaltung ausliest, und eine Schreibschaltung aufweist, welche die ausgelesene Klangfarbeninformation in eine der Speicherstellen der zweiten Speicherschaltung einschreibt und dabei die in der zweiten Speicherschaltung gespeicherte Klanginformation auswählt, und durch eine mit der zweiten Speicherschaltung gekoppelte Schaltung zur Erzeugung eines Musiktons jener Klangfarbe, welche der auf diese Weise ausgewählten Klangfarbeninformation entspricht.

Mit einem elektronischen Musikinstrument dieser Erfindung veranlaßt ein Spieler vor dem Spiel, daß die Klangfarbendaten von mehreren Instrumenten in mehreren Speichern gespeichert werden. Während des Spielens kann der Spieler daher die momentan gespielte Klangfarbe in jene Klangfarbe ändern, die in irgendeiner der vielen Speicherstufen voreingestellt wurde. Mit einem elektronischen Musikinstrument nach dieser Erfindung, das so wie oben beschrieben aufgebaut ist, kann die Anordnung der bisherigen Schalter vereinfacht werden, wodurch das Musikinstrument kompakter wird. Dieses einfach aufgebaute Musikinstrument ermöglicht es einem Spieler, die Klangfarbe eines gewünschten Musikinstruments mit einem einfachen Vorgang voreinzustellen, ohne die komplizierten Vorgänge bei bisherigen elektronischen Musikinstrumenten vornehmen zu müssen, und ist für den

praktischen Gebrauch gut geeignet. Weiters ist das elektronische Musikinstrument nach dieser Erfindung mit einem Anfangsklangfarben-Einstellschalter ausgestattet, wodurch die Klangfarben von einer Anzahl M von Musikinstrumenten, die aus einer Anzahl N von Musikinstrumenten ausgewählt wurden, oder durch einen einzigen Vorgang eingestellt werden können und ein einfaches Spielen ermöglicht wird.

5 Die Erfindung wird nun an Hand der beiliegenden Zeichnungen beschrieben, in denen zeigt: Fig. 1 das Blockschaltbild einer Klangfarbenspeicherstufe in einem elektronischen Musikinstrument gemäß dieser Erfindung; Fig. 2 die tatsächliche Schaltungsanordnung der Operationsstufe von Fig. 1; Fig. 3 den tatsächlichen Schaltkreis eines Klangfarben-Voreinstellsteuerteils nach Fig. 1; Fig. 4 bis 7 die Fortsetzung des Schaltungsaufbaus des elektronischen Musikinstruments gemäß anderen Ausführungsformen dieser Erfindung; 10 Fig. 8 eine andere Ausführungsform der Operationssteuerstufe von Fig. 1 und Fig. 9 bis 11 die Schaltungsanordnung von Klangfarben-Voreinstellsystemen, von denen jedes einen Anfangsklangfarben-Voreinstellschalter verwendet.

In den Fig. 1 bis 8 sind beispielsweise vier Musikinstrumentarten aus einer großen Anzahl von Musikinstrumenten ausgewählt. Die Klangfarben der vier ausgewählten Musikinstrumente werden in vier 15 Speicherbezirken gespeichert, wodurch ein Spieler wahlweise die Klangfarbe von irgendeinem dieser vier Musikinstrumente spielen kann.

In Fig. 1 ist mit der Bezugsziffer (1) eine Gruppe von beispielsweise 48 Tasten (Tonhöhetasten, die 12 Tonschritten x 4 Oktaven entsprechen) bezeichnet. Bezugsziffer (2) stellt eine Tastenabtaststufe dar, die aus einem 6-Bit Binärzähler mit 48 Stufen (entsprechend den 48 Tasten) aufgebaut ist, der Taktimpulse einer vorgeschriebenen Frequenz abzählt. Ein kodiertes Signal, das aus Ausgangssignalen dieses 6-Bit Binärzählers besteht, wird an eine Gruppe (3) von Eingangsgattern und eine Gruppe (1) der Tasten gelegt. Die Tasten der Gruppe (1) werden mit unterschiedlichen Taktsignalen versorgt, die den Zählungen entsprechen, die die Tastenabtaststufe (2) durchführt. Ein Taktsignal, das einer gespielten Taste entspricht, wird an irgendein Eingangsgatter der Gruppe (3) gelegt. Ein 6-Bit kodiertes Signal, das die Tastenabtaststufe (2) liefert, wird in 20 Abhängigkeit von einer angeschlagenen Taste über irgendein Eingangsgatter der Gruppe (3) zu dem entsprechenden Klangfarben-Auswahlgatter der Gruppe (5) weitergeleitet, die so aufgebaut ist, daß sie einen der vielen Speicherbezirke einer Speicherstufe (4) auswählt. Bei der oben beschriebenen Ausführungsform besitzt die Speicherstufe (4) vier Speicherbezirke. Ein 6-Bit kodiertes Signal, das einer angeschlagenen Taste entspricht, wird in den aus den vier Speicherbezirken ausgewählten Speicherbezirk eingeschrieben. Irgendeines der 25 Klangfarben-Auswahlgatter der Gruppe (5) wird mit einem Q-Ausgangssignal eines Flip-Flops angesteuert, dessen Arbeitsweise immer dann umgekehrt wird, wenn ein Umschalter (8) betätigt wird, um eine Spielbetriebsart oder eine Klangfarben-Voreinstellbetriebsart (d. h. eine Betriebsart, bei der das Einschreiben von Klangfarbendaten in die Speicherstufe (4) oder das Auslesen dieser Klangfarbendaten bestimmt wird) auszuwählen. Dieses Q-Ausgangssignal des Flip-Flops dient als Befehl, um einen Klangfarben-Voreinstellbetrieb zu bestimmen. Obwohl dadurch ein Befehl für das Voreinstellen einer Klangfarbe an irgendeines der Klangfarben-Auswahlgatter der Gruppe (5) geliefert wird, wird der Speicherbezirk bestimmt, der jenem der Klangfarben-Auswahlschalter (I) bis (IV) entspricht, der betätigt wurde. 30

Daraufhin wird eine gewünschte Taste angeschlagen, wodurch das entsprechende, kodierte Signal, das die Tastenabtaststufe (2) liefert, in einen bestimmten Speicherbezirk eingelesen wird. Die Taste dient dazu, ein Musikstück während eines Spielbetriebs zu spielen, bei dem ein Q-Ausgangssignal von dem Flip-Flop (9) durch 40 eine Betätigung des Umschalters (8) zugesandt wird. Wenn ein Q-Ausgangssignal dieses Flip-Flops (9) einen Klangfarben-Voreinstellbetrieb bestimmt, wird die Taste zum Voreinstellen einer Klangfarbe verwendet. Wie später noch beschrieben wird, werden kodierte Signale, die den Tasten entsprechen, vorher bezeichnet, um verschiedene vorgeschriebene Klangfarbenelemente zu kennzeichnen.

Kodierte Signale, die in den vier Speicherbezirken der Speicherstufe (4) gespeichert sind, werden zu einer Ausgangsgattergruppe (10) geleitet. Wenn ein Spielbefehl vom Q-Ausgang des Flip-Flops (9) geliefert wird, gibt irgendein Ausgangsgatter der Gruppe (10) ein 6-Bit kodiertes Signal ab, das aus jenem der vier Speicherbezirke der Speicherstufe (4) ausgelesen wird, der durch irgendeinen der Klangfarben-Auswahlschalterstufen (I, II, III, IV) bestimmt ist. Das 6-Bit kodierte Signal wird in einem Kodeumsetzer 50 (11) zugeführt, der aus einem Festwertspeicher, z. B. einem ROM aufgebaut ist. Der Kodeumsetzer (11) setzt das 6-Bit kodierte Signal, das von irgendeinem Ausgangsgatter der Gruppe (10) stammt, in ein Signal um, das aus einer größeren Anzahl n von Bits besteht.

Dieses n-Bit Signal wird an einen Klangfarben-Voreinstellsteuerteil (12) gelegt. Jedes Bit dieses n-Bit Signals bildet ein Klangfarben-Voreinstellelement und wird an irgendeine der später beschriebenen Steuerstufen des Klangfarben-Voreinstellsteuerteils (12) als oben beschriebenes Klangfarben-Voreinstellsignal gelegt. An dem Klangfarben-Voreinstellsteuerteil (12) liegt weiters von irgendeinem Eingangsgatter der Gruppe (3) ein kodiertes Signal, das einer betätigten Taste entspricht, und weiters ein Ausgangsspielbefehlssignal vom Q-Ausgang des Flip-Flops (9) an. Zum Zeitpunkt des Spielens erzeugt ein Musikongeneratorstufe (13) einen Musikton mit einer Klangfarbe, die von den Klangfarben-Voreinstellelementen von insgesamt n Bits bestimmt wird, die der 60 Kodeumsetzer (11) aussendet, der in Abhängigkeit von einem kodierten Signal arbeitet, das aus einem Speicherbezirk ausgewählt wurde, der vorher durch irgendeine der Klangfarben-Bestimmungsschalterstufen (I, II, III, IV) bezeichnet wurde.

die Klangfarben-Auswahlschalterstufen (I, II, III, IV) aussenden, an die entsprechenden Eingänge von RS-Flip-Flops (7-1) bis (7-4) gelegt werden. Q-Ausgangssignale der RS-Flip-Flops (7-1) bis (7-4) werden der Klangfarben-Auswahlgattergruppe (5) als Speicherbezirk-Auswahlsignale zugeführt. Andere Schalterbetätigungsbefehlssignale, als die von RS-Flip-Flops (7-1) bis (7-4) ausgesandten, werden als Rückstellsignale über die entsprechenden ODER-Gatter (7-5) bis (7-8) an die Rückstelleingänge gelegt. Infolgedessen wird nur jenes RS-Flip-Flop (7-1) bis (7-4) gesetzt, das dem betätigten Schalter entspricht, während alle anderen RS-Flip-Flops zurückgestellt werden.

Fig. 3 zeigt die tatsächliche Anordnung des Klangfarben-Voreinstellsteuerteils (12), wobei Signale mit einer Bitanzahl n_1 , einer Bitanzahl n_2 und einer Bitanzahl n_3 ein Ausgangssignal des Kodeumsetzers (11) bilden, das aus einer Bitanzahl n besteht und an einer Lautstärkeregelstufe (12-1), einem Klangfarben-Generatorteil (12-2) und einer Klangeffektsteuerstufe (12-3) liegt. Ein kodiertes Ausgangssignal von irgendeinem Eingangsgatter der Gruppe (3), das einer betätigten Taste entspricht, wird an eine Eingangstastenkodespeicherstufe (12-4) gelegt. Ein Ausgangsspielbefehlssignal des \bar{Q} -Ausgangs des RS-Flip-Flops (9) wird an den Klangfarben-Generatorteil (12-2) gelegt. Ein kodiertes Signal, das in der Eingangstastenkodespeicherstufe (12-4) gespeichert ist, wird an eine Tonhöhentaktgeneratorstufe (12-5) weitergeleitet, die dadurch ein Signal mit einer Taktfrequenz liefert, die einer angeschlagenen Taste entspricht, und dieses Signal an den Klangfarben-Generatorteil (12-2) legt. Die Ausgangssignale der Lautstärkeregelstufe (12-1) und der Klangeffektsteuerstufe (12-3) werden an den Klangfarben-Generatorteil (12-2) gelegt. Dementsprechend gibt die Musiktongeneratorstufe (13) nur dann einen Musikton ab, der eine von den Klangfarben-Voreinstellelementen bestimmte Klangfarbe trägt und eine Tonhöhe besitzt, die einer angeschlagenen Taste entspricht, wenn ein Spielbefehlssignal ausgesandt wird. In der Lautstärkeregelstufe (12-1) ist das n_1 -Bit Klangfarben-Voreinstellelement bestimmt, um die Steuerwerte der Lautstärkeregelstufe (12-1) frei auszuwählen, beispielsweise den Anstieg (A), den Abfall (D), das Ausschwingen (S) und die Freigabe (R), die eine unterschiedliche Dauer und Kurvenform besitzen. In dem Klangfarben-Generatorteil (12-2) kann das n_2 -Bit Klangfarben-Voreinstellelement die Schwingungsformen eines Musiktons frei auswählen, z. B. eine Dreiecks-, Rechtecks- und Sägezahnsschwingung, wobei die Speicherstufe und die Klangfarben-Generatorstufe den Klangfarben-Generatorteil (12-2) bilden, um ein Filter zu steuern, das eine Wellengeschwindigkeit (z. B. 120 cm, 240 cm und 480 cm) festsetzt. In der Klangeffektsteuerstufe (12-3) kann das n_3 -Bit Klangfarben-Voreinstellelement ebenfalls die Klangeffektarten frei auswählen, beispielsweise die Tiefe des Tremolos oder Vibrators, den Resonanzeffekt eines Synthesizers, den Ensembleeffekt einer Elektronenorgel, den Orchestereffekt, den Wiederholungseffekt und den Heiserkeitseffekt. Dementsprechend wird ein Musikton in seine tatsächliche Form von dem Klangfarben-Voreinstellsteuerteil (12) in Übereinstimmung mit den Klangfarben-Voreinstellelementen des n -Bit Kodes gesteuert, den der Kodeumsetzer (11) liefert. Erforderlich dazu ist, daß die jeweiligen Tasten die voreingestellten Klangfarben kennzeichnen, z. B. von Klavier, Cembalo und Oboe. Der Klangfarben-Generatorteil (12-2) arbeitet unter der gemeinsamen Steuerung von Steuersignalen, die von der Lautstärkeregelstufe (12-1) und der Klangeffektsteuerstufe (12-3) stammen.

In Fig. 4 sind mit den Bezugswerten (14), (15) Anzeigestufen bezeichnet. Die Anzeigestufe (14) gibt dem Spieler an, ob eine Klangfarbe voreingestellt wurde, oder nicht. Die Anzeigestufe (15) zeigt die Musikinstrumentenart an, die mit irgendeinem der Klangfarben-Bestimmungsschalter (I, II, III, IV) ausgewählt wurde.

Vor dem Spiel ist das Flip-Flop (9) durch die Betätigung des Umschalters (8) so gesetzt, daß eine Klangfarbe voreingestellt wird. Wenn bei einem Musikstück, das gespielt wird, die Töne von mehreren Musikinstrumenten erforderlich sind, betätigt der Spieler den Klangfarben-Bestimmungsschalter (I). Daraufhin wird die gewünschte Taste angeschlagen, die vorher angeordnet wurde, um die Klangfarben-Voreinstellelemente zu kennzeichnen. Dadurch wird das entsprechende kodierte Signal in den ersten Speicherbezirk der Speicherstufe eingeschrieben. Später wird der Klangfarben-Bestimmungsschalter (II) und irgendeine gewünschte Taste betätigt, wodurch das entsprechende kodierte Signal in den zweiten Speicherbezirk eingeschrieben wird. Falls es noch erforderlich ist, wird ein gewünscht kodierte Signal in dem vom Klangfarben-Bestimmungsschalter (III) oder (IV) bestimmten Speicherbezirk gespeichert. Ein kodierte Signal, das einem gewünschten Klangfarben-Voreinstellelement entspricht, wird wahlweise in den zugeordneten Speicherbezirk eingeschrieben, um jenen Fall vorzubereiten, bei dem ein Spieler während des Spiels die momentan gespielten Musikklänge in Töne mit einer unterschiedlichen Klangfarbe umzusetzen wünscht, wodurch ein effektives, dynamisches Spiel entsteht. Nachdem das kodierte Signal in den bestimmten Speicherbezirk der Speicherstufe (4) eingeschrieben ist, wird das Flip-Flop (9) durch den Umschalter (8) entgegengesetzt angesteuert, wodurch ein Befehl abgegeben wird, Musikklänge mit der oben erwähnten unterschiedlichen Klangfarbe zu spielen und ein elektronisches Musikinstrument für dieses Spiel bereitzustellen.

Wenn beispielsweise aus den Klangfarben-Bestimmungsschaltern (I, II, III, IV), die den Klangfarben entsprechen, die am Beginn des Spiels gespielt werden, der Klangfarben-Bestimmungsschalter (I) ausgewählt wird, erzeugt der Ausgang des Kodeumsetzers (11) ein n -Bit Klangfarben-Voreinstellsignal, das einem kodierten Signal entspricht, das vorher im ersten Speicherbezirk der Speicherstufe (4) gespeichert wurde, der durch den ausgewählten Klangfarben-Bestimmungsschalter (I) bezeichnet wird. Dementsprechend kann ein Spieler Musikklänge mit einer Klangfarbe spielen, die durch das Klangfarben-Voreinstellelement bestimmt wird, wenn er die Tasten der Gruppe (1) anschlägt. Wenn der Spieler wünscht, die momentan gespielten Musikklänge in

Musiköne einer anderen Klangfarbe zu ändern, um einen Spieleffekt herauszuheben, und unmittelbar vorher einen anderen, gewünschten Klangfarben-Bestimmungsschalter (z. B. den Schalter (III)) betätigt, der sich vom zuerst betätigten Schalter (I) unterscheidet, können Musiköne mit einer Klangfarbe gespielt werden, die von einem Klangfarben-Voreinstellelement bestimmt werden, das einem kodierten Signal entspricht, das im dritten Speicherbezirk gespeichert ist, der durch den dritten Klangfarben-Bestimmungsschalter (III) bestimmt wurde.

Fig. 4 bis 7 zeigen ein elektronisches Musikinstrument gemäß anderer Ausführungsformen dieser Erfindung. Teile der Fig. 4 bis 7, die den Teilen der Fig. 1 gleich sind, werden mit den gleichen Bezugsziffern bezeichnet und auf ihre Beschreibung wird verzichtet. Die Ausführungsform der Fig. 4 unterscheidet sich von Fig. 1 dadurch, daß der Kodeumsetzer (11) von Fig. 1 durch einen Kodeumsetzer (16) ersetzt wird, der zwischen der Eingangsgattergruppe (3) und der Klangfarben-Auswahlgattergruppe (5) liegt. Dadurch werden die entsprechenden Speicherbezirke der Speicherstufe (4) direkt mit dem n-Bit Klangfarben-Voreinstellsignal versorgt.

Bei der Ausführungsform von Fig. 5 wird die Speicherstufe (4) von Fig. 1 aus einem Speicher mit direktem Zugriff gebildet. Dementsprechend wird ein von der Operationssteuerstufe (7) ausgesandtes Operationsbefehlssignal als Befehlssignal verwendet, um irgendeine der Adressen des Speichers mit direktem Zugriff zu bestimmen. Wenn der Q-Ausgang des Flip-Flops (9) ein Ausgangssignal mit einem logischen Pegel "0" erzeugt, wird an den Speichern mit direktem Zugriff ein "Einschreib"-Befehl geliefert. Wenn der Q-Ausgang ein Ausgangssignal mit einem logischen Pegel "1" abgibt, wird an den Speicher mit direktem Zugriff ein "Auslese"-Befehl abgegeben. Ein kodiertes Signal, das vom Ausgang eines jeden Eingangsgatters der Gruppe (3) stammt, wird in einem Zwischenspeicher (18) synchron mit dem Anschlagen einer Taste vorübergehend gespeichert. Im Fall der Fig. 5 wird einer der Klangfarben-Bestimmungsschalter (I, II, III, IV) betätigt, um das kodierte Signal in den entsprechenden Speicherbezirk des Speichers mit direktem Zugriff (17) einzuschreiben, nachdem eine Taste angeschlagen wurde, während ein "Einschreib"-Befehl von einer Speicherstufe oder Speicher mit direktem Zugriffe (17) abgegeben und das entsprechende kodierte Signal im Zwischenspeicher (18) gespeichert wird.

Bei der Ausführungsform von Fig. 6 dienen die Klangfarben-Bestimmungsschalter (I, II, III, IV) der Schalterstufe (6) von Fig. 1 lediglich dazu, ein kodiertes Signal in die entsprechenden Speicherbezirke der Speicherstufe (4) einzuschreiben und das Signal aus ihnen auszulesen. Die Schalter (I', II', III', IV') einer Schalterstufe (6') werden dazu verwendet, irgendein Klangfarben-Auswahlgatter der Gruppe (5) auszuwählen. Die Schalter (I'', II'', III'', IV'') einer Schalterstufe (6'') sind vorgesehen, um irgendein Ausgangsgatter der Gruppe (10) auszuwählen. Ein Befehlssignal für die Betätigung der Schalter (I', II', III', IV') des Schalter (6') wird über ein ODER-Gatter (19) an die Klangfarben-Auswahlgatter (5) abgegeben, um irgendeines dieser Gatter zu öffnen. Ein kodiertes Signal, das aus dem Zwischenspeicher (18) von Fig. 6 (der gleichen Art wie jener der Fig. 5) ausgelesen wird, wird synchron mit der Betätigung irgendeines der Schalter (I', II', III', IV') in den entsprechenden Speicherbezirk eingeschrieben. Die Ausgangssignale der Operationssteuerstufen (7', 7'') werden an die Anzeigestufe (20) gelegt, um die Schalter (I', II', III', IV') der Schalterstufe (6') und die Schalter (I'', II'', III'', IV'') der Schalterstufe (6'') zu bestimmen.

Jede Taste der Gruppe 1 von Fig. 1 wird gleichzeitig für das ursprüngliche Spiel und für die Einstellung einer Klangfarbe verwendet. Bei der Ausführungsform von Fig. 7 sind unabhängig voneinander Tasten für das Spielen und Klangfarben-Voreinstelltasten vorgesehen. In diesem Fall ist die Tastengruppe für das Spielen (21) mit dem Klangfarben-Voreinstellsteuerteil (12) verbunden und getrennt von der Klangfarben-Voreinstelltastengruppe (22) angeordnet, die mit dem Speicher mit direktem Zugriff (17) verbunden ist (wie in Fig. 5). Durch eine betätigte Klangfarben-Voreinstelltaste wird das entsprechende kodierte Signal in den bestimmten Speicherbezirk eingeschrieben. In allen Abbildungen werden ein kodiertes Signal, das irgendeiner betätigten Klangfarben-Voreinstelltaste der Gruppe (22) entspricht, und ein Ausgangssignal der Operationssteuerstufe (7), die in Abhängigkeit von irgendeinem der Schalter (I, II, III, IV) der Schalterstufe (6) in Betrieb gesetzt wird, an eine Anzeigestufe (23) gelegt, durch die einem Spieler die momentan eingestellte Klangfarbe optisch angezeigt wird.

Wie man aus Fig. 8 ersieht, ist es möglich, daß beispielsweise der in den Schaltern (I, II, III, IV) der Schalterstufe (6) enthaltene Schalter (I) ein kodiertes Signal, das im entsprechenden Speicherbezirk gespeichert ist, über irgendein Ausgangsgatter der Gruppe (10) aussendet, um die Klangfarben zu wechseln, und beim Freigeben des Schalters (I) eine andere Klangfarbe erzeugt, die beispielsweise vom ausgewählten Schalter (II) bestimmt wird. In Fig. 1, 4 und 7 wird das Voreinstellen der Klangfarben durch eine Spieltaste oder eine exklusive Klangfarben-Voreinstelltaste vorgenommen, wobei der Schalter (I) betätigt wird. Während er eingelegt ist, erzeugt der Schalter (I) ein kodiertes Signal. Die Ausgangssignale der RS-Flip-Flops (7-2) bis (7-4) werden über die entsprechenden UND-Gatter (7-9) bis (7-11) abgezogen. Diese UND-Gatter (7-9) und (7-11) werden mit einem Gattersperrsignal angesteuert, das man durch die Umkehr eines Signals, das während der Betätigung des Schalters (I) abgegeben wird, in einem Inverter (7-12) erhält, und erzeugen kein Ausgangssignal, während der Schalter I in Betrieb gesetzt ist.

In Zusammenhang mit Fig. 1 bis 8 weist ein Klangfarben-Voreinstellelement nicht nur ein direkt n-Bit kodiertes Signal, das an den Klangfarben-Voreinstellsteuerteil (12) gelegt wird, sondern auch ein indirekt kodiertes Signal auf, das einer angeschlagenen Taste entspricht, bevor es in das n-Bit kodierte Signal umgesetzt

wurde. Das Klangfarben-Voreinstellelement bezeichnet also nicht nur das in der Speicherstufe (4) gespeicherte n-Bit kodierte Signal, sondern auch, wie erwartet, ein kodierte Signal einer Taste, bevor es in einen n-Bit Kode umgesetzt wird.

Ein bei den obigen Ausführungsformen verwendeter Kodeumsetzer ist nicht immer erforderlich. Wenn das Klangfarben-Voreinstellelement nicht aus einem kodierten Signal mit n Bits bestehen muß, kann das entsprechende 6-Bit kodierte Signal, das von der Tastenabtaststufe stammt, als Klangfarben-Voreinstellelement verwendet werden. In Abhängigkeit von der Klangfarben-Voreinstellbedingung kann eine Kodeumsetzung so erfolgen, daß, im Gegensatz zu den obigen Ausführungsformen, eine Anzahl von Bits vom oben erwähnten 6-Bit Signal abgezogen wird. Die Anzahl der Schalter, die die Schalterstufe (6) bilden, muß nicht auf vier (z. B. (I, II, III, IV)) beschränkt werden. Falls es wünschenswert ist, können mehr als zumindest zwei vorgesehen sein. Weiters kann der Schalter nicht nur von Hand aus zu betätigen sein, sondern auch mit dem Fuß. Weiters können die Schalter (I, II, III, IV) der Schalterstufe (6) wahlweise aus Druckknöpfen oder Berührungsschaltern bestehen. Die Klangfarben-Voreinstellvorrichtung des Klangfarben-Voreinstellsteuerteils (12) muß nicht nur aus der oben erwähnten Lautstärkergelstufe (12-1), dem Klangfarben-Generatorteil (12-2) und der Klangeffektsteuerstufe (12-3) bestehen. Andererseits ist es möglich, die Anzahl der Bauteile der Klangfarben-Voreinstellvorrichtung zu erhöhen oder zu vermindern. Es ist nur erforderlich, eine ausreichende Anzahl von Klangfarben-Voreinstellelementen vorzusehen, um eine gewünschte Klangfarbe vor einzustellen.

In Zusammenhang mit Fig. 9 bis 11 wird nun ein Verfahren beschrieben, um automatisch eine Anzahl M von Klangfarben vor einzustellen, die aus einer größeren Anzahl von Klangfarben in Abhängigkeit von der Betätigung eines Anfangsklangfarben-Voreinstellschalters ausgewählt wurden.

In Fig. 9 ist mit der Bezugsziffer (101) eine Tastensignaleingangsstufe bezeichnet, die beispielsweise 48 Tasten (102) (entsprechend 12 Tonschritten x 4 Oktaven) und eine Tastenkode-Generatorstufe (103) enthält, die verschieden kodierte Signale erzeugt, die den entsprechenden Tasten entsprechen. In Fig. 9 ist jede Taste durch ein 6-Bit kodierte Signal bezeichnet. Die Tastenkode-Generatorstufe (103) ist mit einer Adressenbestimmungsstufe (107), die irgendeine ausgewählte Adresse des später beschriebenen Klangfarben-Kodespeichers (106) bezeichnet, über die Klangfarben-Voreinstellsteuerstufe (104) (die der Stufe (12) von Fig. 1 entspricht) und ein ODER-Gatter (105) verbunden. Der Klangfarben-Kodespeicher (106) wird beispielsweise aus einem nur auslesbaren Speicher gebildet und vorher mit einer großen Anzahl (N) von Klangfarben in Form eines Binärkodes beschickt. Die Information einer jeden dieser N Klangfarben wird aus n Bits gebildet. Die entsprechenden Klangfarben werden von dem Klangfarben-Voreinstellsteuerteil gesteuert.

Wie man aus Fig. 9 erkennt, sind die Tasten (102) in vier Gruppen geteilt, die die Klangfarben beispielsweise von Klavierreihen, Gitarreihen, Orgelreihen und Blasinstrumentenreihen kennzeichnen, wobei jede Gruppe aus zwölf Tasten gebildet wird. Alle Tasten sind mit den Dezimalzahlen "0", "1", "2", "48" bezeichnet, wobei mit der Zählung in Fig. 9 links begonnen wird. Die Adressen des Klangfarben-Kodespeichers (106) sind so ausgeführt, daß sie den mit diesen Nummern bezeichneten Tasten entsprechen. Ein als Speicher mit direktem Zugriff aufgebauter Speicher (108) ist mit M Speicherbezirken ausgestattet, in denen Codesignale gespeichert werden können, die eine Anzahl M ($N > M > 1$) von Klangfarben bezeichnen. Dieser Speicher mit direktem Zugriff (108) wird mit einer kleineren Anzahl M von Klangfarben beliefert, die aus einer größeren Anzahl N von Klangfarben ausgewählt wurden, die im Klangfarben-Kodespeicher (106) gespeichert sind. In Fig. 9 sind beispielsweise vier verschiedene Klangfarben in den vier Speicherbezirken (M1) bis (M4) des Speichers mit direktem Zugriff (108) voreingestellt. Diese Speicherbezirke (M1, M2, M3, M4) entsprechen den Schaltern (S1, S2, S3, S4) der Klangfarben-Auswahlschalterstufe (109) (die gleichen Schalter wie die Schalter (I, II, III, IV) von Fig. 1). Befehlssignale für die Betätigung dieser Schalter (S1, S2, S3, S4) werden über eine Operationssteuerstufe (110) (die der Stufe 7 von Fig. 1 entspricht) an ODER-Gatter (111, 112, 113, 114) gelegt, um die entsprechenden Speicherbezirke (M1, M2, M3, M4) zu bestimmen.

Mit der Bezugsziffer (116) ist ein Umschalter bezeichnet, der einen Spielbetrieb oder einen Klangfarben-Voreinstellbetrieb befiehlt. Ein Ausgangssignal des Schalters (116) wird an ein Flip-Flop (117) gelegt, dessen Arbeitsweise immer dann umgekehrt wird, wenn der Schalter (116) eingelegt wird. Das Q-Ausgangssignal des Flip-Flops (117) wird als "Auslese"-Befehl an den Speicher (108) und weiters als Tonsignal an den Klangfarben-Voreinstellsteuerteil (104) gelegt. Das \bar{Q} -Ausgangssignal des Flip-Flops (117) wird als "Auslese"-Befehl an den Klangfarben-Kodespeicher (106) und als "Einschreib"-Befehl an den Speicher (108) gelegt. Wenn das Flip-Flop (117) ein Q-Ausgangssignal abgibt, bestimmt irgendeiner der Schalter (S1) bis (S4) den entsprechenden Speicherbezirk des Speichers (108). Draufhin werden die Tasten angeschlagen, um Musiktöne zu erzeugen, die die im bestimmten Speicherbezirk gespeicherte Klangfarbe tragen. Wenn ein \bar{Q} -Ausgangssignal vom Flip-Flop (117) abgegeben wird, bezeichnet irgendein Schalter (S1) bis (S4) den entsprechenden Speicherbezirk (M1) bis (M4) der Speicherstufe (108). Zu diesem Zeitpunkt wird eine ausgewählte Taste (102) angeschlagen, um das entsprechende Klangfarben-Kodesignal aus dem Klangfarben-Kodespeicher (106) auszulesen und in den einen bestimmten Speicherbezirk der Speicherbezirke (M1) bis (M4) im Speicher (108) einzuschreiben. Es wird also irgendeine Taste der Tasten (102) zum Spielen verwendet, wenn ein Q-Ausgangssignal von dem Flip-Flop (117) durch die Betätigung des Umschalters (116) zum Zweck des Spielens ausgesandt wird. Wenn das \bar{Q} -Ausgangssignal des Flip-Flops (117) den Klangfarben-Voreinstellbetrieb bestimmt, wird irgendeine der Tasten (102) angeschlagen, um die gewünschte Klangfarbe vor einzustellen.

Das \bar{Q} -Ausgangssignal des Flip-Flops (117) wird an eine Anzeige (118), um den Spieler die eingestellte Klangfarbe anzuzeigen, und weiters an einen Eingang eines UND-Gatters (119) gelegt. Das Ausgangssignal eines Anfangsklangfarbenvoreinstellschalters (120) wird dem anderen Eingang des UND-Gatters (119) zugeführt und weiters über dieses UND-Gatter (119) an ein 4-Bit Schieberegister (121) gelegt. Die Ausgangssignale (a, b, c, d) der entsprechenden Bit-Teile des Schieberegisters (121) werden den jeweiligen ODER-Gattern (111), (112), (113), (114) zugeführt, um die Speicherbezirke (M1, M2, M3, M4) des Speichers (108) zu bestimmen. Die Ausgangssignale (a, b, c, d) werden weiters als Gatteröffnungssignale über ein ODER-Gatter (122) an eine Ausgangsgatterstufe (123) gelegt. Das Ausgangssignal (a) des Schieberegisters (121) wird als Rückstellbefehl an ein Klangfarben-Koderegister (124) gelegt. Die Ausgangssignale (b, c, d) werden über ein ODER-Gatter (125) einem "12"-Addierer (126) als Signale zugeführt, die eine Addition von 12 befehlen. Das Ausgangssignal des Klangfarben-Koderegisters (124) wird ebenfalls an den "12"-Addierer (126) gelegt. Dementsprechend werden von der Ausgangsgatterstufe (123) immer dann 6-Bit Kodesignale abgegeben, die den Dezimalzahlen "0", "12", "24" und "36" entsprechen, wenn die Ausgangs-Bit-Signale (a, b, c, d) vom Schieberegister (121) ausgesandt werden. Diese 6-Bit Kodesignale werden der Adressenbestimmungsstufe (107) über das ODER-Gatter (105) zugeführt, auf dessen Beschreibung verzichtet werden soll. Von der n-Bit Information, die die in den bestimmten Speicherbezirken des Speichers (108) gespeicherten Klangfarben-Voreinstellelemente bestimmt, werden Ausgangssignale mit einer Anzahl n1 von Bits ($n > n1$), einer Anzahl n2 von Bits ($n > n2$) und einer Anzahl n3 von Bits ($n > n3$) an die Lautstärkeregelstufe (12-1), den Klangfarben-Generatorteil (12-2) bzw. die Klangeffekt-Steuerstufe (12-3) gelegt. Ein kodiertes Ausgangssignal der Tastenkodengeneratorstufe (103), das einer angeschlagenen Taste entspricht, wird der Eingangstastenkodespeichersufe (12-4) zugeführt. Ein Steuersignal, das vom Q-Ausgang des Flip-Flops (117) stammt, der den Spielbetrieb anzeigt, wird an den Klangfarben-Generatorteil (12-2) gelegt.

Nunmehr wird die Funktion eines Klangfarben-Voreinstellsystems beschrieben, das auf die oben beschriebene Art aufgebaut ist. Dabei soll angenommen werden, daß vor dem Spiel das Flip-Flop (117) durch die Betätigung des Umschalters (116) für den Klangfarben-Voreinstellbetrieb eingerichtet wurde. Die Ausgangssignale (a, b, c, d) des Schieberegisters (121) bestimmen die Speicherbezirke (M1, M2, M3, M4) der Speicherstufe (108). Zu diesem Zeitpunkt erzeugt die Ausgangsgatterstufe (123) 6-Bit kodierte Signale, die den Ausgangssignalen des Klangfarben-Koderegisters (124) entsprechen, die "0", "12", "24" und "36" bezeichnen. Dadurch wird die entsprechende Stufe (105) bestimmt. Die den Dezimalzahlen "0", "12", "24" und "36" entsprechenden 6-Bit Kodesignale werden also als Adressensignale verwendet, um die aus einer Anzahl N ausgewählten Klangfarben zu bestimmen, die im Klangfarben-Kodespeicher (106) gespeichert sind. Die Zahlen "0", "12", "24" und "36" entsprechen jenen Kodesignalen, die die Kodesignale der mit einem Sternchen bezeichneten Tasten (102) bezeichnen. Wenn der Anfangsklangfarben-Voreinstellschalter (120) betätigt wird, werden die Adressen des Klangfarben-Kodespeichers (106) bestimmt, die den typischen Klangfarben eines jeden von vier Musikinstrumenten entsprechen, z. B. Klavier, Gitarre, Orgel und Blasinstrument. Dadurch werden n-Bit Daten dieser vier typischen Klangfarben in die entsprechenden Speicherbezirke (M1) bis (M4) des Speichers (108) eingeschrieben.

Die Klangfarben-Voreinstellsteuerstufe (104) steuert die Erzeugung einer bestimmten Klangfarbe in Übereinstimmung mit dem Inhalt der Klangfarben -Bestimmungsinformation, die in irgendeinem der vier Speicherbezirke (M1) bis (M4) der Speicherstufe (108) gespeichert ist. Wenn der Spielbetrieb durch die Betätigung des Umschalters (116) vorgeschrieben wird, werden über einen Tonerzeugungsteil (127) (der der Tongeneratorstufe (13) von Fig. 1 entspricht) durch das Anschlagen von Tasten (102) Musiktöne erzeugt, die die bestimmte Klangfarbe tragen. Die Klangfarben-Voreinstellsteuerstufe (104) ist genauso aufgebaut wie in Fig. 3 und adressiert den Klangfarben-Kodespeicher (106). Daher wird es nur durch die Betätigung des Anfangsklangfarben-Voreinstellschalters (120) möglich, daß die n-Bit Information, die die Klangfarben-Voreinstellelemente bestimmt, die vom Klangfarben-Kodespeicher (106) ausgesandt wird, in die Speicherbezirke (M1) bis (M4) des Speichers (108) eingeschrieben wird. Es werden also in der Speicherstufe (108) Signale voreingestellt, die die Klangfarben bezeichnen, die den mit einem Sternchen gekennzeichneten Tasten (102) entsprechen.

Wenn ein Spieler Musiktöne spielen will, die eine andere Klangfarbe als die vorher durch die Betätigung des Anfangsklangfarben-Voreinstellschalters (120) voreingestellte Klangfarbe tragen sollen, betätigt er einen gewünschten Schalter, beispielsweise den Schalter S1 und dann eine gewünschte Taste (102), die den ausgewählten Klangfarben-Voreinstellelementen entspricht, wodurch das entsprechende Klangfarbensignal, das in Klangfarben-Kodespeicher (106) gespeichert ist, in den ersten Speicherbezirk (M1) des Speichers (108) eingeschrieben wird. Falls es notwendig ist, betätigt der Spieler den Schalter (S2) und dann eine gewünschte Taste, wodurch die entsprechende, aus dem Klangfarben-Kodespeicher (106) ausgelesene Klangfarbe in den zweiten Speicherbezirk der Speicherstufe (108) eingeschrieben wird. Falls es notwendig ist, werden Signale, die andere gewünschte Klangfarben bezeichnen, in die von den Schaltern (S3), (S4) bestimmten Speicherbezirke (M3), (M4) auf die gleiche Weise eingeschrieben, wie dies oben erläutert wurde. Wenn es also erwünscht ist, ein tatsächlich dynamisches Spiel dadurch vorzutragen, daß während des Spiels die momentan gespielten Musiktöne, die eine gegebene Klangfarbe tragen, in Musiktöne, in Musiktöne mit einer anderen Klangfarbe umgesetzt werden, wird ein Signal in einen bestimmten Speicherbezirk des Speichers (108) eingeschrieben, das

die andere Klangfarbe kennzeichnet.

Wenn ein Signal, das eine gewünschte Klangfarbe darstellt, in die Speicherstufe (108) eingeschrieben wurde, wird der Umschalter (116) betätigt, um den Betrieb des Flip-Flops (117) umzukehren und dadurch einen Spielbefehl auszusenden, um ein elektronisches Musikinstrument für das Spiel vorzubereiten. Wenn beispielsweise der Schalter (S1) bestimmt ist, um Musiktöne mit einer Anfangsklangfarbe zu erzeugen, wird die n-Bit Information, die bestimmte Klangfarben-Voreinstellelemente bestimmt, die vorher im ersten Speicherbezirk M1 der Speicherstufe (108) gespeichert wurden, an die Klangfarben-Voreinstellsteuerstufe (104) gelegt. Somit kann ein Spieler Musiktöne spielen, die die gewünschte Klangfarbe tragen. Wenn ein Spieler während des Vortrags einen Musiktönen mit einer vorgegebenen Klangfarbe in einen Musiktönen mit einer anderen Klangfarbe umzusetzen wünscht, um einen Vortragseffekt hervorzuheben, betätigt er einen anderen Schalter (z. B. den Schalter (S3)) als den momentan verwendeten Schalter (S1). Daraufhin erfolgt ein Vortrag mit jener Klangfarbe, die im dritten Speicherbezirk (M3) gespeichert ist, den der Schalter (S3) kennzeichnet.

In Zusammenhang mit Fig. 10 wird nun ein elektronisches Musikinstrument gemäß einer anderen Ausführungsform dieser Erfindung beschrieben. Bauteile der Fig. 10, die Bauteilen der Fig. 9 gleich sind, werden mit den selben Bezugswerten bezeichnet und auf ihre Beschreibung wird verzichtet. In Fig. 10 wird ein Tastenkode, der irgendeiner Taste (102) entspricht, über das ODER-Gatter (105) in die Speicherstufe (108) eingeschrieben. Die n-Bit Information, die die bestimmten Klangfarben-Voreinstellelemente bestimmt, wird über den Kodeumsetzer (128) an die Klangfarben-Voreinstellsteuerstufe (104) gelegt. Dieser Kodeumsetzer (128) ist beispielsweise ein nur auslesbarer Speicher und setzt einen 6-Bit Tastenkode, der aus der Speicherstufe (108) ausgelesen wird, in einen n-Bit Kode um. Mit der Bezugswert (129) ist ein Anfangskodespeicher bezeichnet, der mit vier Tastenkodes angesteuert wird, die den oben erwähnten vier typischen Klangfarben entsprechen. Die Ausgangssignale (a, b, c, d) des Schieberegisters (121) bestimmen die Adressen einer Adressenstufe (130). Diese Ausgangssignale (a, b, c, d) werden in die entsprechenden Speicherbezirke (M1, M2, M3, M4) der Speicherstufe (108) über das ODER-Gatter (105) eingeschrieben.

In Zusammenhang mit Fig. 11 wird nun ein elektronisches Musikinstrument gemäß einer noch anderen Ausführungsform dieser Erfindung beschrieben. Bauteile der Fig. 11, die Bauteilen der Fig. 9 gleich sind, werden mit den selben Bezugswerten bezeichnet und auf ihre Beschreibung wird verzichtet. Bei der Ausführungsform von Fig. 11 wird der Anfangsklangfarben-Voreinstellschalter (120) der Fig. 9 und 10 im Grunde als Netzschalter (131) verwendet. Wenn eine Spannungsquelle in Betrieb gesetzt wird, wird die n-Bit Information, die die bestimmten Klangfarben-Voreinstellelemente bestimmt, die aus dem Klangfarben-Kodespeicher (106) ausgelesen werden, automatisch in die Speicherstufe (108) eingeschrieben. Mit der Bezugswert (132) ist eine Spannungsversorgungsstufe bezeichnet, die die gewöhnliche Spannungsabfallstufe (133), den Gleichrichter (134) und eine Spannungsstabilisierungsstufe (135) enthält. Wenn der Netzschalter (131) eingelegt wird, wird ein Gleichstrom geliefert. Ein Ausgang der Spannungsversorgungsstufe (132) wird jeder Stufe der Fig. 11 sowie einer Netz-EIN-Abtaststufe (136) zugeführt. Wenn der Netzschalter (131) eingelegt ist, wird ein Ausgangssignal der Netz-EIN-Abtaststufe (136) als Rückstellsignal an das Flip-Flop (117), als Eingangssignal an das Schieberegister (121) und als Rückstellsignal an das Klangfarben-Koderegister (124) gelegt.

In den Ausführungsformen der Fig. 9 bis 11 arbeitet der Anfangsklangfarben-Voreinstellschalter (120) gleichzeitig als Netzschalter (131). Durch eine einzige Betätigung dieses Schalters (120) wird eine Anzahl M von Klangfarben, die aus einer Anzahl N ausgewählt wurden, automatisch in der Speicherstufe (108) gespeichert.

Bei den Ausführungsformen der Fig. 9 bis 11 wird irgendeine gewünschte Klangfarbe der Klavierreihe, Gitarrenreihe, Orgelreihe und Blasinstrumentreihe durch die Betätigung des Anfangsklangfarben-Voreinstellschalters (120) in die Speicherstufe (108) eingeschrieben. Mit einem elektronischen Musikinstrument nach dieser Erfindung kann jedoch die Klangfarbe irgendeines anderen Musikinstruments voreingestellt werden. Weiters wurde bei den obigen Ausführungsformen eine Taste gleichzeitig zum Spielen und zum Voreinstellen der Klangfarbe verwendet, wobei eine ausgewählte Klangfarbe durch die Taste gekennzeichnet wurde. Es ist jedoch möglich, für das Voreinstellen von gewünschten Klangfarben getrennte Tasten vorzusehen. Die Speicherstufe (108) muß nicht ausschließlich mit vier Speicherbezirken versehen sein. Wichtig ist, daß die Anzahl M der Speicherbezirke kleiner als eine Anzahl N sein soll. Der Anfangsklangfarben-Voreinstellschalter muß nicht nur einmal vorhanden sein, sondern kann auch mehrmals vorkommen. In diesem Fall ist es ratsam, jeden Klangfarben-Voreinstellschalter für mehrere Klangfarben zu verwenden. Die Anzahl der auf der Tastatur des gewöhnlichen elektronischen Musikinstruments angebrachten Tasten muß nicht immer der Anzahl N entsprechen, die alle gewünschten Klangfarben angibt. Es können also mehr Tasten als Klangfarben vorgesehen sein.

Der Aufbau der oben beschriebenen Ausführungsformen zeigt lediglich das Grundprinzip, mit dem das elektronische Musikinstrument dieser Erfindung arbeitet. Dabei sei darauf hingewiesen, daß diese Erfindung nicht auf diese Ausführungsformen beschränkt ist, sondern auch verschiedene Abänderungen vorgenommen werden können, ohne vom Bereich und Gegenstand dieser Erfindung abzuweichen.

PATENTANSPRÜCHE

5

1. Elektronisches Musikinstrument mit einem Speicher zur Speicherung einer Vielzahl von Klangfarbeninformationen in Form von Binärkodes zur Festlegung verschiedener Klangfarben, einer Auswahl-
 10 schaltung zur Auswahl einer der gespeicherten Klangfarbeninformationen und einer Schaltung zur Erzeugung eines Musiktons der durch die ausgewählte Klangfarbeninformation festgelegten Klangfarbe, **gekennzeichnet durch** eine erste Speicherschaltung (11, 16, 106, 128), welche eine Vielzahl von Speicherstellen zur Speicherung von Klangfarbeninformation in der Form von Binärkodes aufweist, wobei die Klangfarbeninformation eine Vielzahl von Klangfarbendaten zur Bestimmung verschiedener Klangfarben umfaßt, eine zweite Speicherschaltung (4, 17, 108), welche Speicherstellen aufweist, deren Anzahl kleiner als jene der
 15 Speicherstellen der ersten Speicherschaltung (11, 16, 106, 128) ist, eine Auswahl- und Leseschaltung (1, 3, 5, 6, 7; 6', 6'', 7', 7'', 10, 101, 109, 110), welche eine Leseschaltung, die die Klangfarbeninformation aus zumindest einer der Speicherstellen der ersten Speicherschaltung (11, 16, 106, 128) ausliest, und eine Schreibschaltung (121, 122, 123, 124, 129, 130) aufweist, welche die ausgelesene Klangfarbeninformation in eine der Speicherstellen der zweiten Speicherschaltung (4, 17, 108) einschreibt und
 20 dabei die in der zweiten Speicherschaltung (4, 17, 108) gespeicherte Klangfarbeninformation auswählt, und durch eine mit der zweiten Speicherschaltung (4, 17, 108) gekoppelte Schaltung (13, 127) zur Erzeugung eines Musiktons jener Klangfarbe, welche der auf diese Weise ausgewählten Klangfarbeninformation entspricht.

2. Elektronisches Musikinstrument nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schreibschaltung (121, 122, 123, 124, 129, 130) die in einigen der Speicherplätze der ersten Speicherschaltung (11, 16, 106, 128) gespeicherte Klangfarbeninformation bei einmaliger Betätigung eines Schalters (12, 131) in die zweite Speicherschaltung (4, 17, 108) einschreibt.

3. Elektronisches Musikinstrument mit einer Speicherschaltung, welche eine Vielzahl von Klangfarbeninformationen in der Form von Binärkodes zur Bestimmung verschiedener Klangfarben speichert,
 30 einer Schaltung zur Auswahl der gespeicherten Klangfarbeninformation und einer Schaltung zur Erzeugung eines Musiktons der durch die ausgewählte Klangfarbeninformation bestimmten Klangfarben, **gekennzeichnet durch** eine erste Speicherschaltung (11, 16, 128) mit einer Vielzahl von Speicherstellen zur Speicherung von Klangfarbeninformation in der Form von Binärkodes, wobei die Speicherstellen mit entsprechenden Kodezahlen versehen sind und die Klangfarbeninformation eine Vielzahl von Klangfarbendaten zur Bestimmung verschiedener
 35 Klangfarben aufweist, eine zweite Speicherschaltung (4, 17, 108), welche Speicherstellen aufweist, deren Anzahl geringer als die Anzahl der Speicherstellen der ersten Speicherschaltung (11, 16, 128) ist, eine Auswahl- und Leseschaltung (1, 101) zur Auswahl einiger der die Speicherstellen der ersten Speicherschaltung (11, 16, 128) bezeichnenden Kodezahlen, welche eine Schreibschaltung (121, 122, 123, 124, 129, 130) aufweist, welche die von der Auswahl- und Leseschaltung ausgewählten Kodezahlen in den zweiten Speicher (4, 17, 108) einschreibt, eine Leseschaltung (5, 6, 6', 6'', 7, 7', 7'', 10, 109, 110), welche eine der in der zweiten Speicherschaltung (4, 17, 108) gespeicherten Kodezahlen ausliest, und durch eine Schaltung (1, 127) zur Erzeugung eines Musiktons jener Klangfarbe welche der in der ersten Speicherschaltung (11, 16, 128) gespeicherten Klangfarbeninformation entspricht, die mit der von der Leseschaltung (5, 6, 6', 6'', 7, 7', 7'',
 40 10, 109, 110) ausgelesenen Kodezahl übereinstimmt.

4. Elektronisches Musikinstrument nach Anspruch 3, **gekennzeichnet durch** einen Schalter (120, 131) zur Festlegung einiger der den Speicherstellen zugewiesenen Kodezahlen, bei dessen einmaliger Betätigung die Schreibschaltung (121, 122, 123, 124, 129, 130) einige der Kodezahlen in den zweiten Speicher (4, 17, 108) einschreibt.
 50

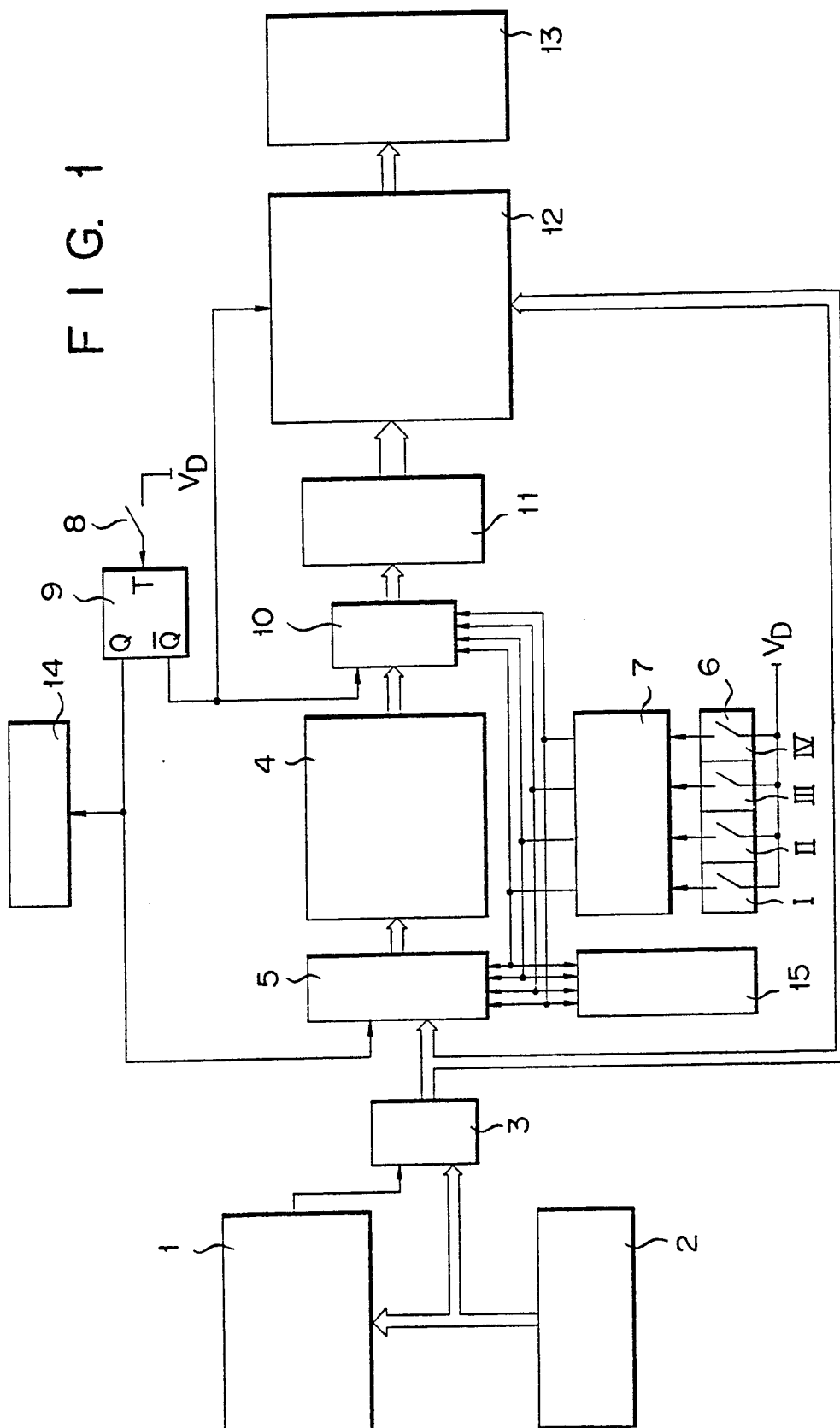
5. Elektronisches Musikinstrument nach Anspruch 1 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schalter (120, 131) ein Stromversorgungsschalter (131) ist.

6. Elektronisches Musikinstrument nach Anspruch 1 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Instrument Tasten (1, 22, 102), welche mit den Speicherstellen der ersten Speicherschaltung (11, 16, 106, 128) verbunden sind, und eine Schaltung (1, 2, 3, 101) zur Auswahl der Speicherstellen der ersten Speicherschaltung (11, 16, 106, 128) unter Steuerung durch die Betätigung der Tasten (1, 102), aufweist.

60

Hiezu 12 Blatt Zeichnungen

५६५



F I G. 2

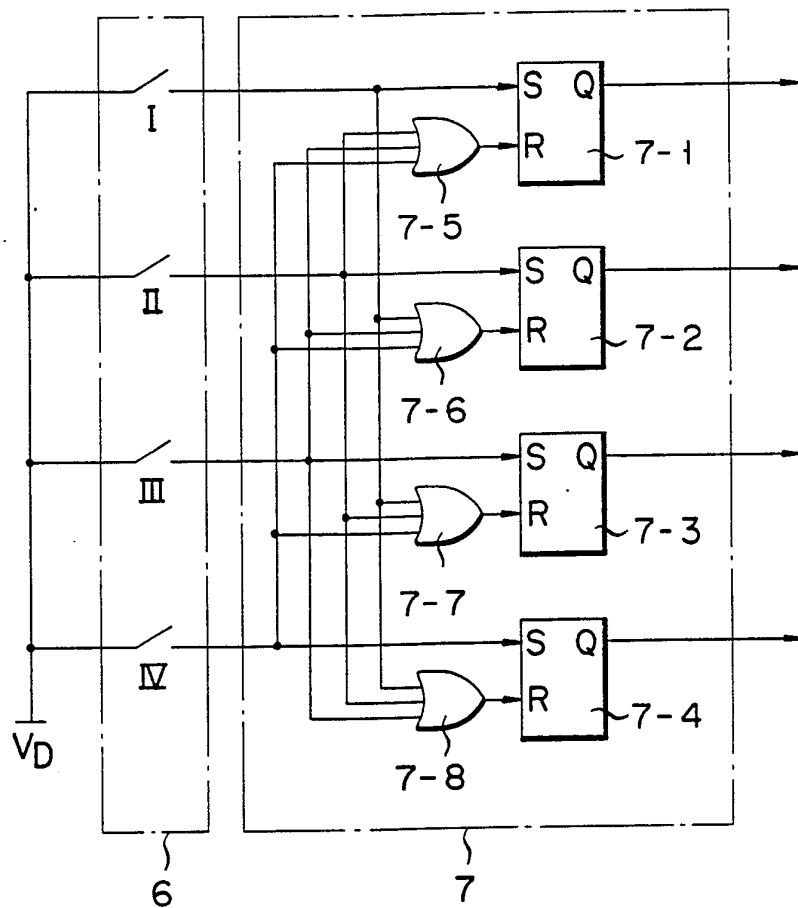
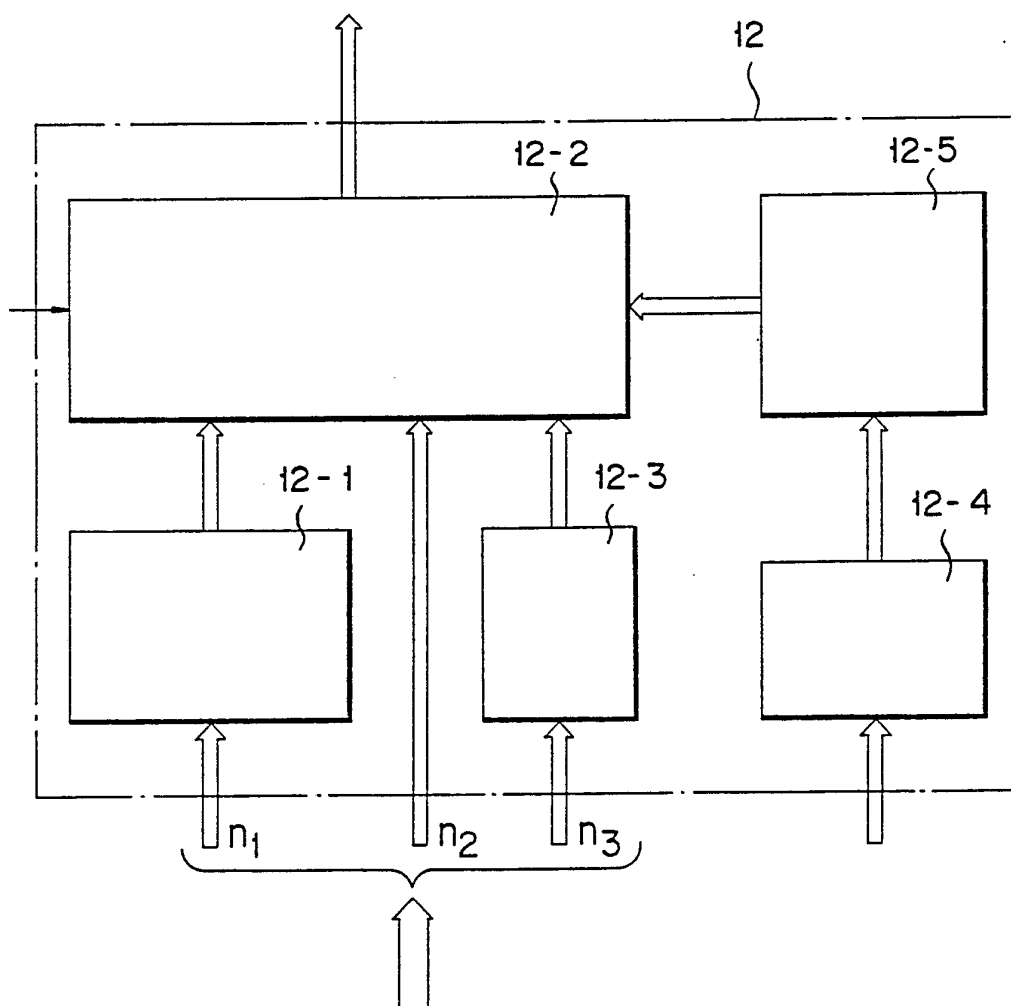


FIG. 3



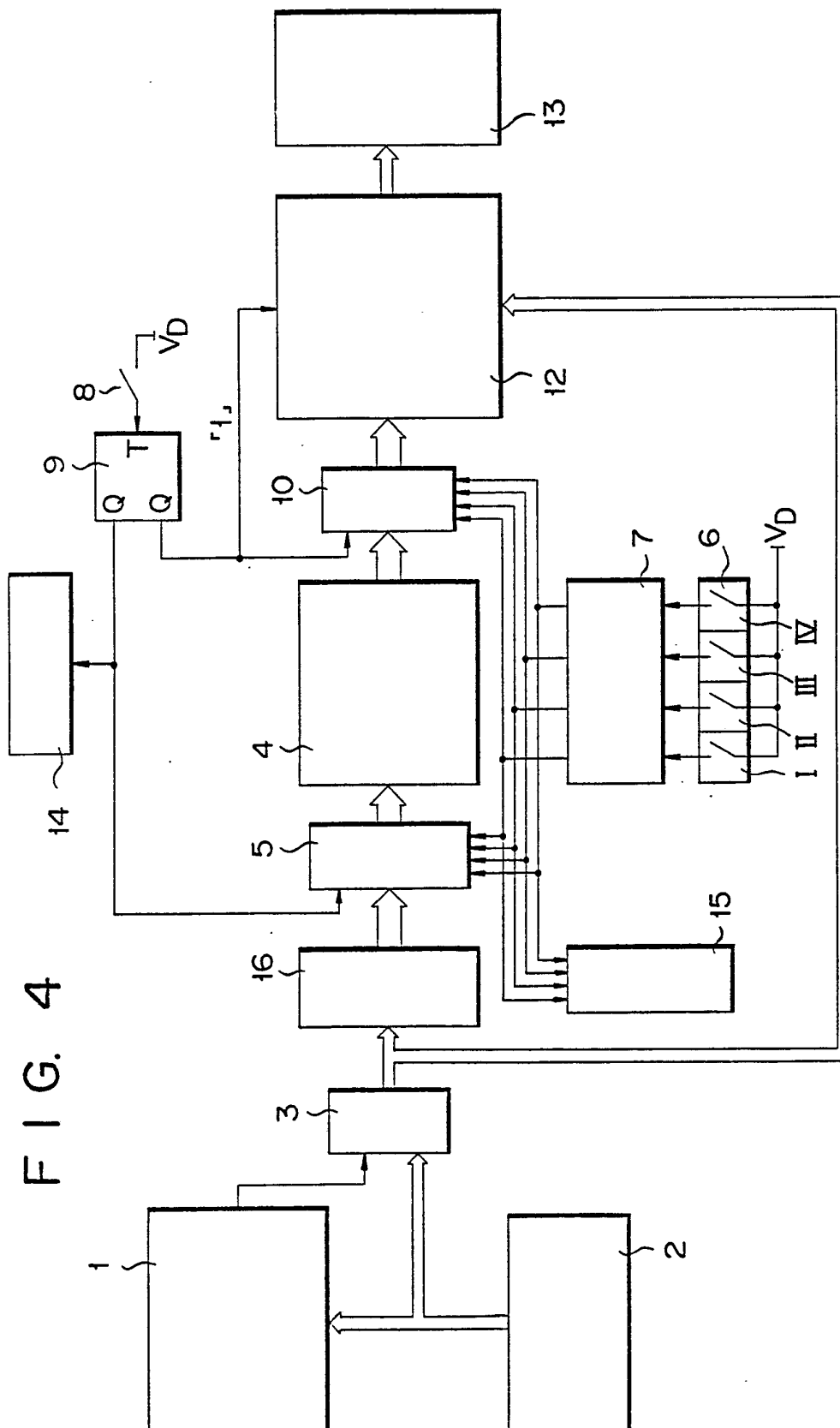


FIG. 5

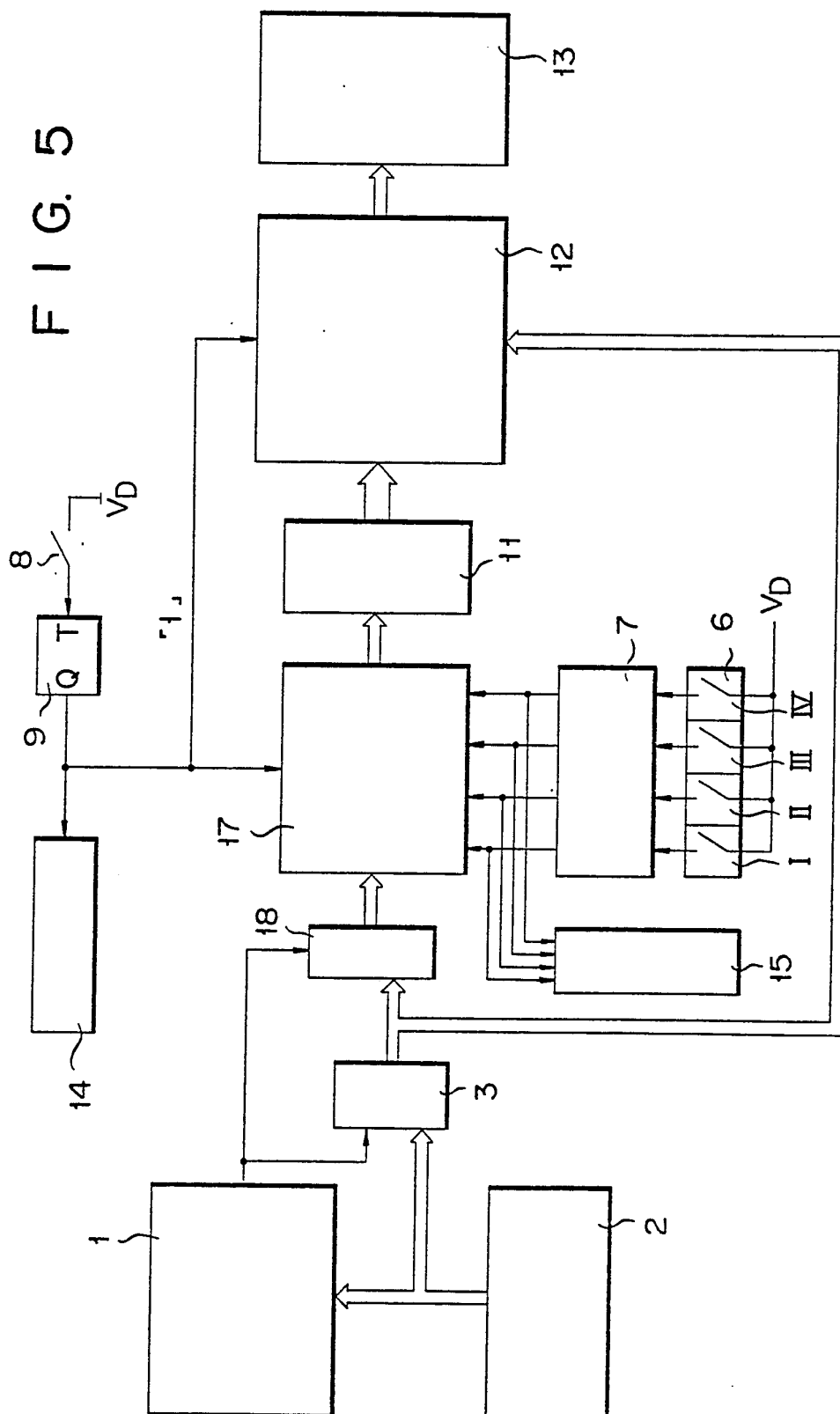


FIG. 6

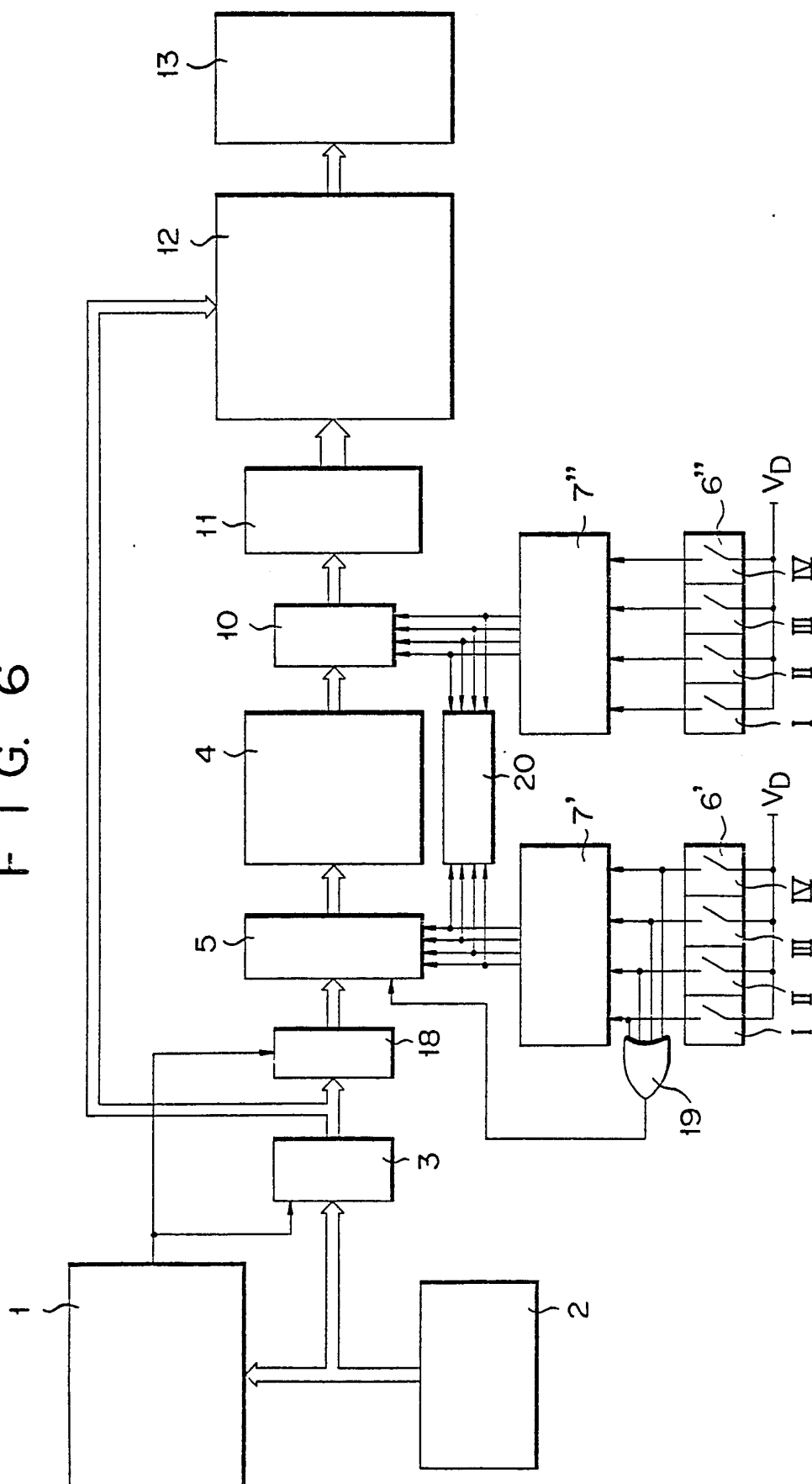


FIG. 7

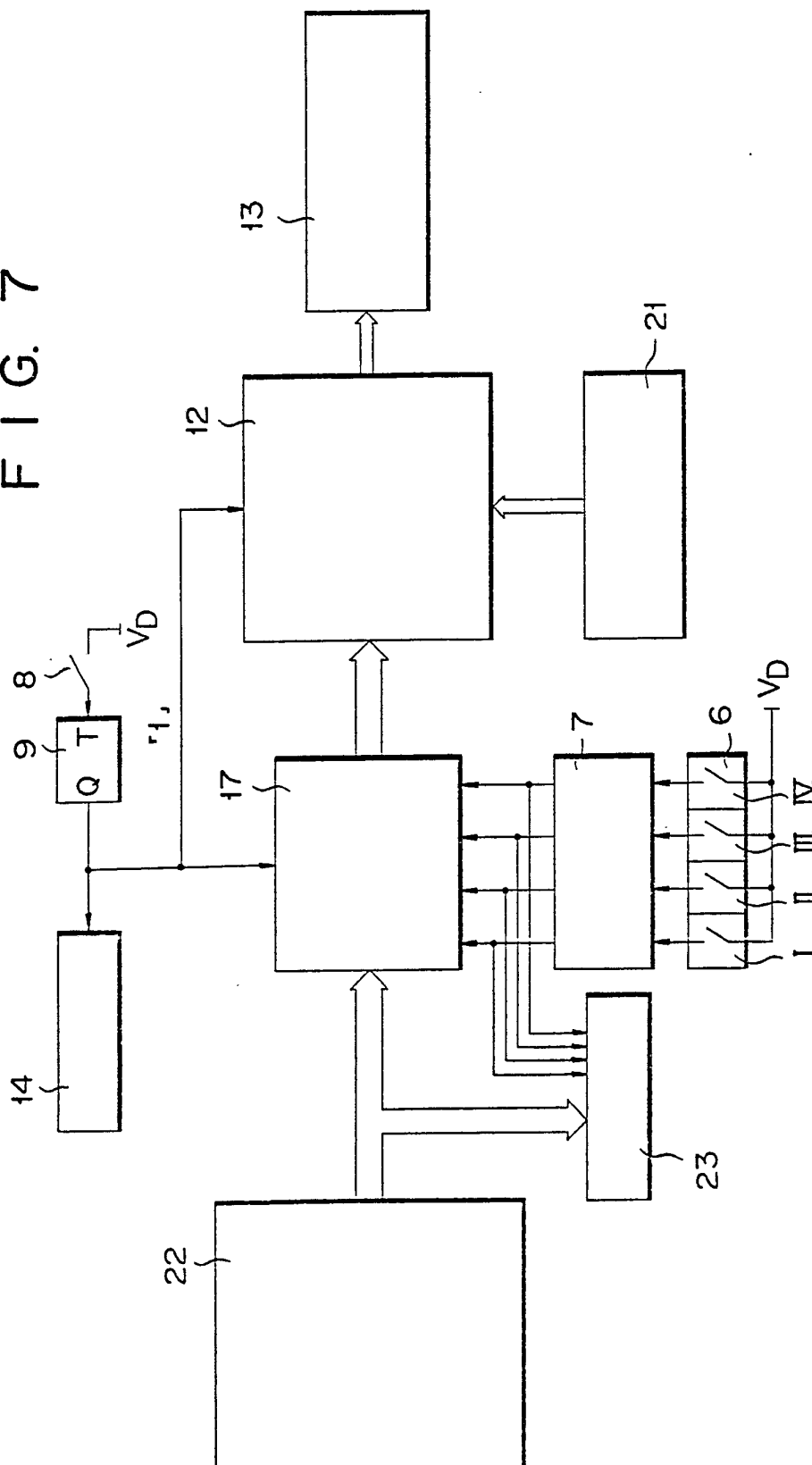
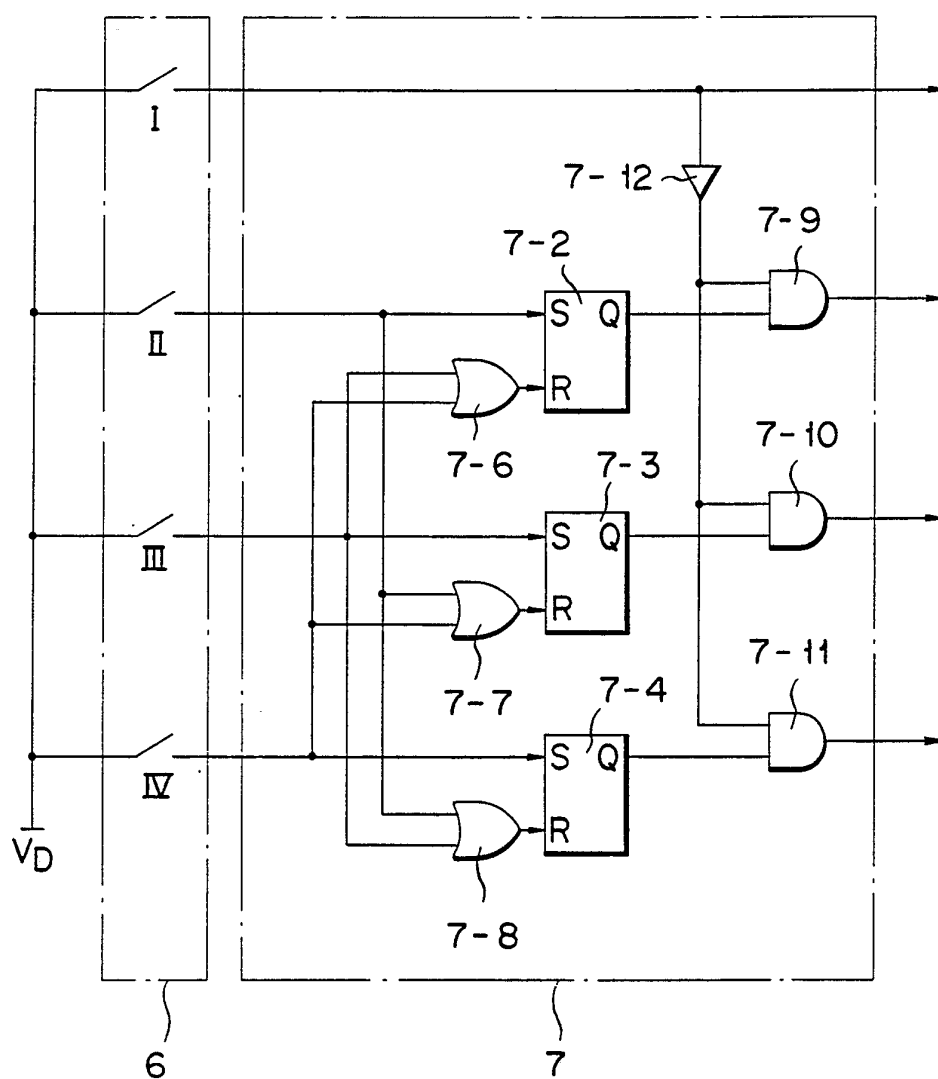
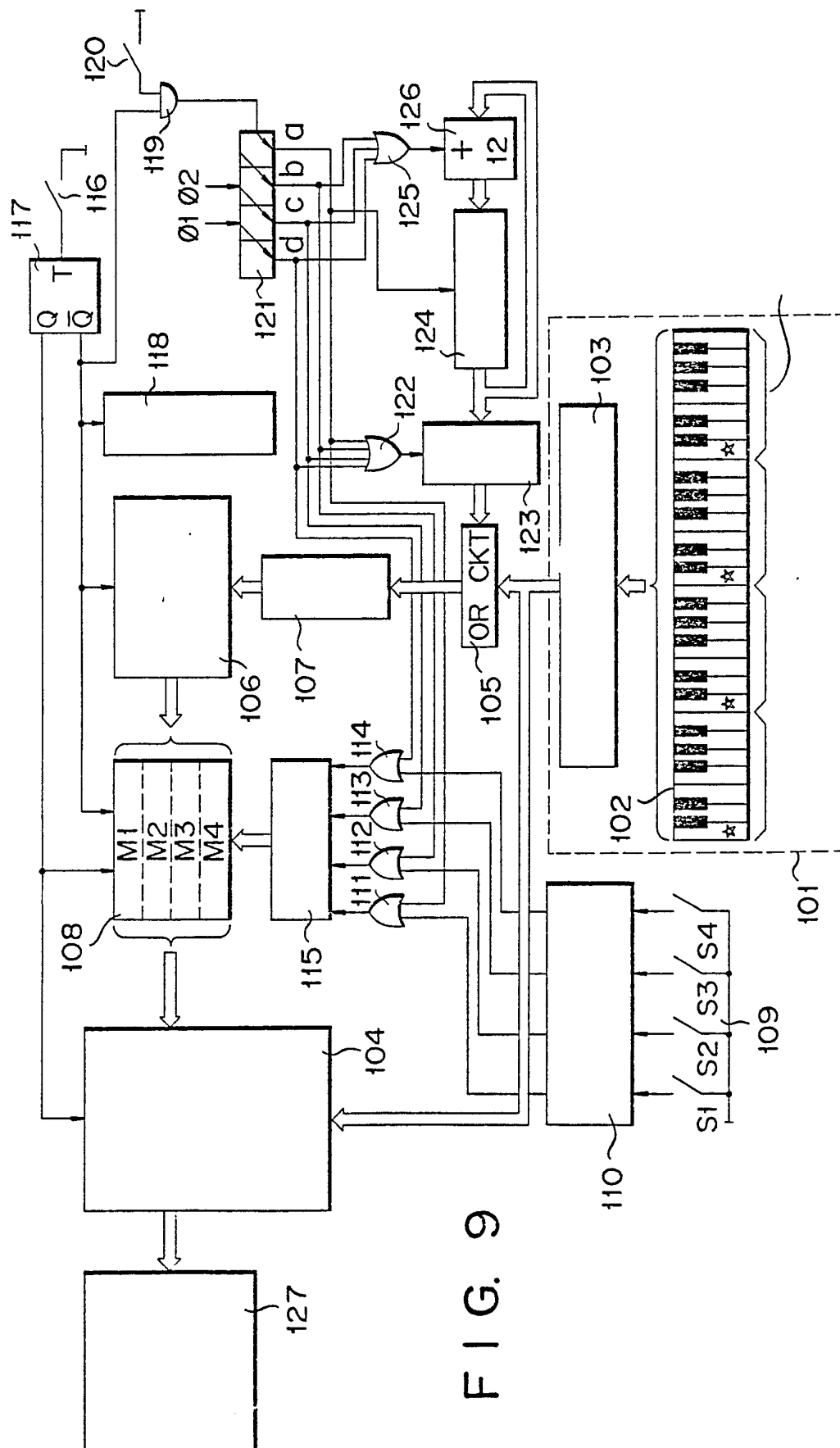


FIG. 8





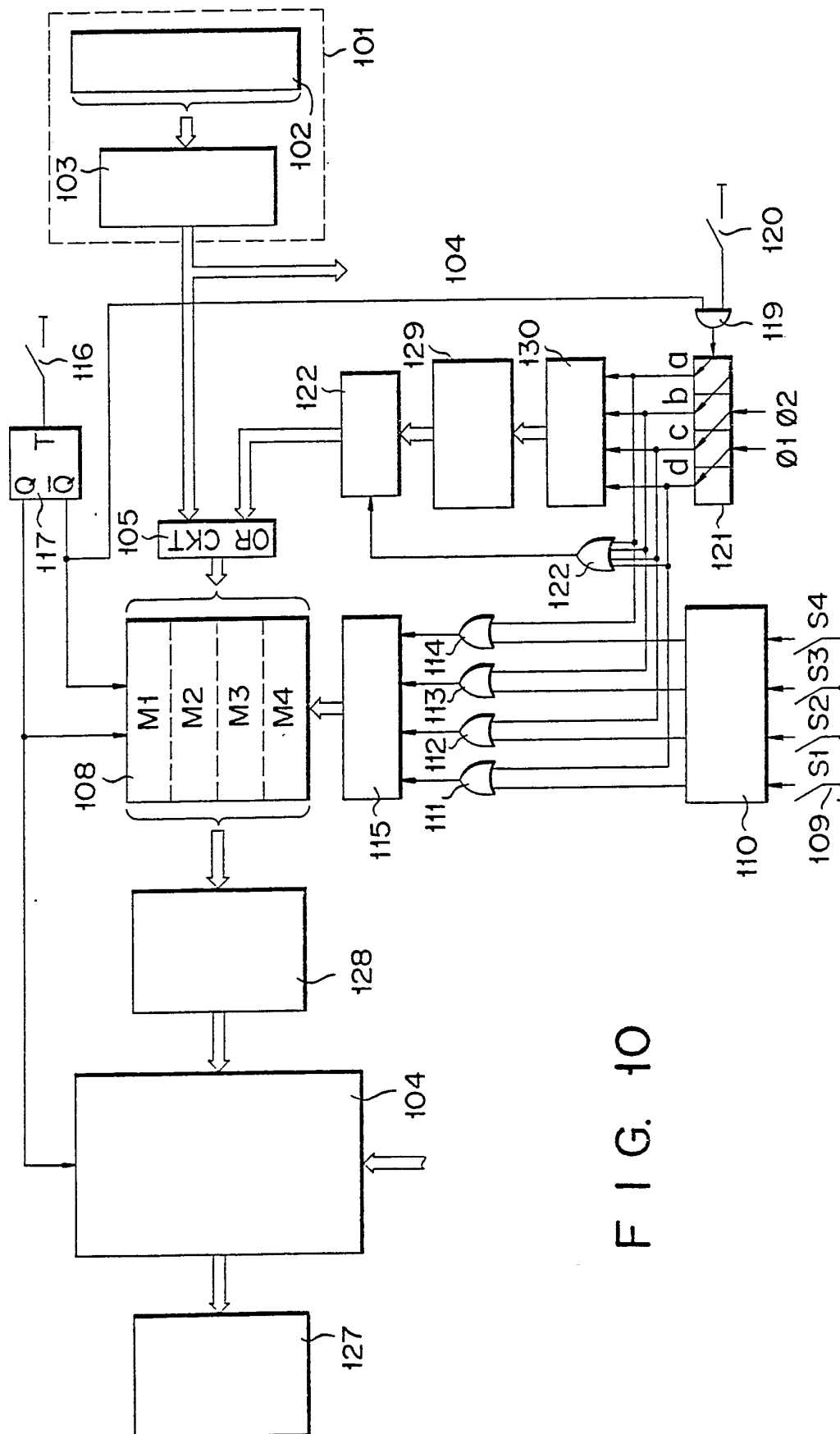
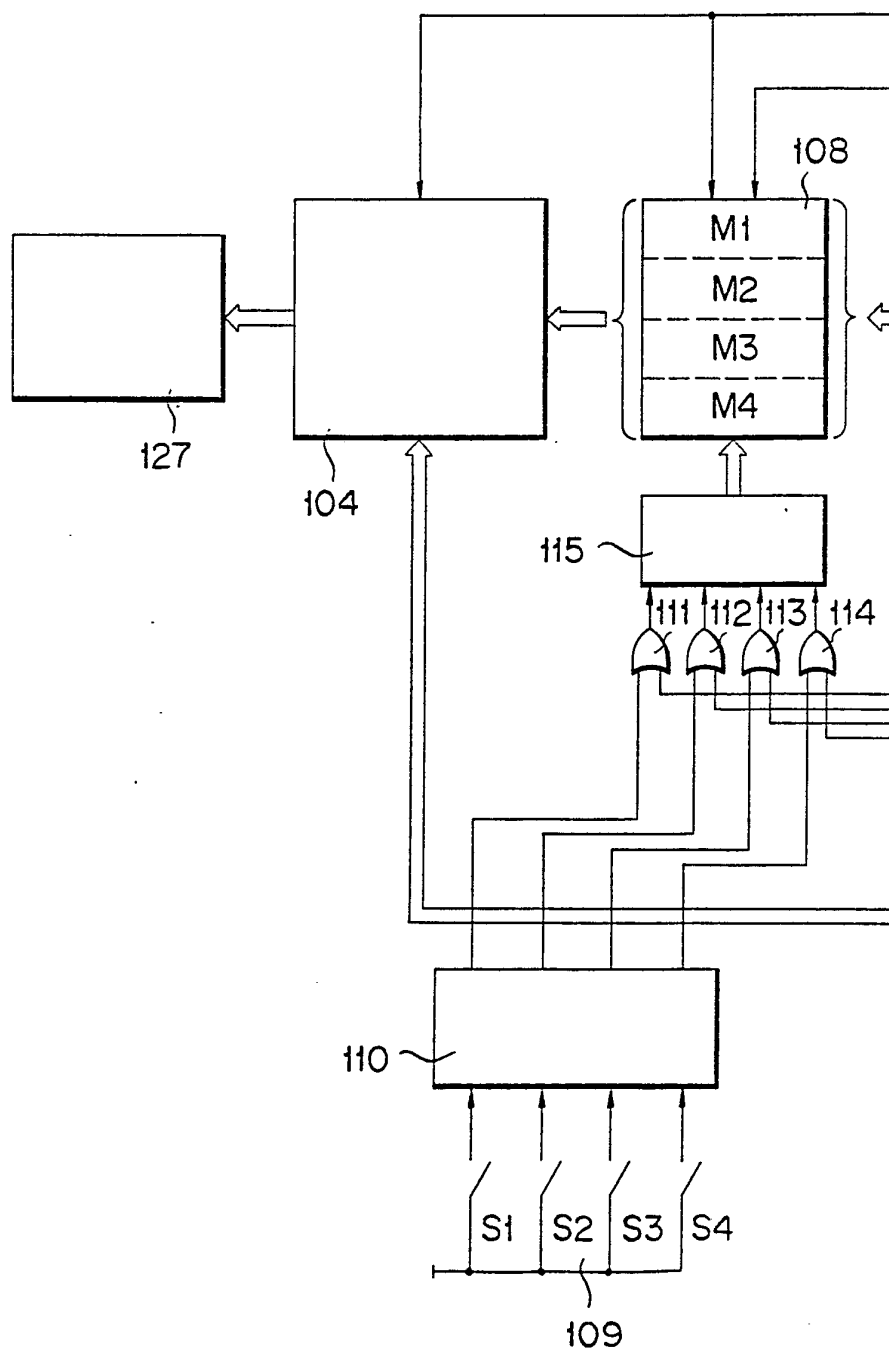


FIG. 10

FIG. 11A



F I G. 11B

