



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 650 636 G A3

⑤① Int. Cl.⁴: G 04 G 1/00
G 02 F 1/133
G 09 F 9/30

Patentgesuch für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **AUSLEGESCHRIFT** A3

②① Gesuchsnummer: 423/84

⑥② Teilgesuch von: 264/79

②② Anmeldungsdatum: 11.01.1979

③⑩ Priorität(en): 11.01.1978 JP 53-1751

④② Gesuch
bekanntgemacht: 15.08.1985

④④ Auslegeschrift
veröffentlicht: 15.08.1985

⑦① Patentbewerber:
Citizen Watch Company, Limited,
Shinjuku-ku/Tokyo (JP)

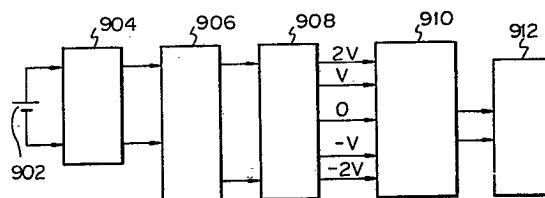
⑦② Erfinder:
Morokawa, Shigeru, Higashiyamoto-shi (JP)
Koga, Keiichiro, Tokorozawa-shi/Saitama-ken
(JP)

⑦④ Vertreter:
E. Blum & Co., Zürich

⑤⑥ Recherchenbericht siehe Rückseite

⑤④ **Batteriegetriebenes elektronisches Zeitmessgerät mit Temperaturbestimmung.**

⑤⑦ Das Zeitmessgerät besitzt eine digitale Flüssigkristall-Anzeige mit in Matrixform angeordneten Stellen- und Segment-Elektroden (912). Seine Zeitbestimmungsschaltung weist einen Taktgeber zur Erzeugung eines relativ hochfrequenten Signals, eine von diesem angetriebene Frequenzteilerschaltung (908) zur Erzeugung eines relativ niederfrequenten Signals sowie eine von letzterem getriebene Antriebsschaltung (910) zur Erzeugung von Anregungssignalen für die digitale Stellen- und Segment-Elektroden (912) auf. Die Antriebsschaltung umfasst eine Modulierschaltung, um in Abhängigkeit einer Temperaturinformation irgendeines besagter Anregungssignale für die Stellen- und Segment-Elektroden (912) so zu modulieren, dass die durch Temperaturänderungen bedingten Änderungen der optischen Charakteristiken der Flüssigkristall-Anzeige kompensiert werden.





RAPPORT DE RECHERCHE RECHERCHENBERICHT

Demande de brevet No.:
Patentgesuch Nr.:

CH 423/84

Catégorie Kategorie Voir au Verso siehe Rückseite	DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes Kennzeichnung des Dokuments, mit Angabe, soweit erforderlich, der massgeblichen Teile	Revendications con- cernées Betrifft Anspruch Nr.
X	<u>DE - A - 2 643 455</u> (CITIZEN WATCH CO. LTD.) * Seite 9, letzter Abschnitt; Seite 15, Abschnitt 2; Seite 18, letzter Abschnitt; Seite 22, Abschnitt 2; Seite 25, letzter Abschnitt - Seite 28, Abschnitt 3; Seite 40, Abschnitt 2 - Seite 41, Abschnitt 1; Figuren 1-5, 8, 9 * --- <u>US - A - 3 978 650</u> (Y. HASHIMOTO et al.) * Spalte 5, Zeilen 11-25; Figuren 4, 7 * --- <u>DE - A - 2 437 354</u> (K.K. SUWA SEIKOSHA) * Seite 5, letzter Abschnitt - Seite 6, Abschnitt 3 * --- <u>DE - A - 2 652 576</u> (CITIZEN WATCH CO. LTD.) * Seite 45, Abschnitte 2-4 * --- <u>US - A - 4 057 325</u> (K. KONDO) * Spalte 7, Zeile 33 - Spalte 8, Zeile 40 * -----	1-3,5,7, 15-19, 21,26,27 1,5,10 6 20,22 20-24
Domaines techniques recherchés Recherchierte Sachgebiete (INT. CL³)	G 04 F 5/06 G 04 G 3/02 G 02 F 1/133 5/00 G 04 C10/04 G 04 G 1/00 H 03 L 1/02	
Date d'achèvement de la recherche/Abschlussdatum der Recherche	29.10.1981	Examineur OEB/EPA Prüfer

PATENTANSPRÜCHE

1. Batteriegetriebenes elektronisches Zeitmessgerät mit einer digitalen Flüssigkristallanzeige (912) mit in Matrixform angeordneten Stellenelektroden und Segmentelektroden, einer Zeitbestimmungsschaltung (904), einer mit dieser verbundenen Verstärkerschaltung (906), einer auf die Verstärkerschaltung folgenden Spannungsteilerschaltung (908) zur Erzeugung einer Mehrzahl verschiedener Spannungen und einer Treiberschaltung (910) zur Erzeugung von Stellen- und Segmenttreibersignalen für die Stellen- und Segmentelektroden aus den verschiedenen Spannungen, gekennzeichnet durch eine zwischen der Verstärkerschaltung (906) und der Spannungsteilerschaltung (908) angeordnete Modulationsschaltung (913) mit einem Schaltelement (913c), welches in Abhängigkeit mindestens von einem, Temperaturinformation darstellenden Signal, zwischen einem hohen und einem niedrigen Ausgangspotential der Verstärkerschaltung schaltbar ist, um die durch Temperaturänderungen bedingten Änderungen der optischen Eigenschaften der Flüssigkristallanzeige zu kompensieren.

2. Zeitmessgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeitbestimmungsschaltung einen Taktgeber zur Erzeugung eines relativ hochfrequenten Signals und eine von diesem angetriebene Frequenzteilerschaltung zur Erzeugung eines relativ niederfrequenten Signals aufweist.

3. Zeitmessgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuerschaltung (919) vorgesehen ist, deren Eingangssignale das Temperaturinformation darstellende Signal und ein Ausgangssignal der Treiberschaltung bilden und deren Ausgangssignal das Schaltelement (917) steuert.

4. Zeitmessgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Modulationsschaltung als Amplitudenmodulationsschaltung für jedes der Stellen- und Segmenttreibersignale ausgebildet ist.

5. Zeitmessgerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Modulationsschaltung als Pulsbreitenmodulationsschaltung für jede der Stellen- und Segmentelektroden ausgebildet ist.

Die Erfindung betrifft ein Zeitmessgerät gemäss Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Es ist bekannt, bei den zur Zeitdarstellung verwendeten Flüssigkristallanzeigen, einer temperaturbedingten Verschlechterung des Kontrastverhaltens durch Änderung des Tastverhältnisses der Ansteuersignale entgegenzuwirken. In US-A-4 057 325 ist gezeigt, wie dies mit einer Teilerkette und einer speziellen, der Treiberschaltung der Anzeige vorgeschalteten, Auswahl-schaltung vorgenommen wird. Der schaltungstechnische Aufwand ist dabei allerdings relativ gross.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Zeitmessgerät zu schaffen, bei dem die temperaturkompensierte Ansteuerung schaltungstechnisch besonders vereinfacht ist. Dies wird durch die Merkmale im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 erreicht.

Die Erfindung soll nunmehr anhand der folgenden Beschreibung eines erfindungsgemässen Zeitmessgerätes und unter Zuhilfenahme der Zeichnungen näher erläutert werden, wobei der Vollständigkeit und besseren Verständlichkeit halber das Zeitmessgerät als Ganzes beschrieben wird.

Es zeigt:

Fig. 1 ein grundsätzliches Blockdiagramm einer Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 2A schematisiert eine elektro-optische Anzeige mit digitalen und Segment-Elektroden, die in Matrixform angeordnet sind, und Fig. 2B zeigt einen Teil des elektro-optischen Anzeigegegerätes;

Fig. 2C ist ein vereinfachtes Blockdiagramm eines elektronischen Zeitmessgerätes mit der in den Figuren 2A und 2B gezeigten elektro-optischen Anzeige;

Fig. 2D ist ein beispielsweise Blockdiagramm einer Schaltung zur Kompensation des Temperaturganges des Kontrastes der elektro-optischen Anzeige;

Fig. 2E bis 2G zeigen verschiedene Abwandlungen der in Figur 2D gezeigten Schaltung;

Fig. 2H bis 2L zeigen Signalformen der Speisesignale von Digital- und Segment-Anzeige;

Fig. 2M und 2N sind graphische Darstellungen der Charakteristiken der Flüssigkristallanzeige;

Fig. 3A ist ein Schalt diagramm des Spannungswandlers der Figuren 2C bis 2F;

Fig. 3B bis 3G zeigen verschiedene Ausführungsbeispiele der in Fig. 3A gezeigten Schaltelemente; und

Fig. 3H zeigt die Formen der verschiedenen in der Schaltung der Figur 3A verwendeten Signale.

Figur 1 zeigt ein Blockdiagramm einer Ausführungsform des Zeitmessgerätes. Referenz 101 bezeichnet eine Energiequelle, welche im Falle einer elektronischen Armbanduhr eine Batterie ist. Die Energiequelle 101 liefert Energie an eine Spannungsstabilisierungsschaltung 102, deren Ausgangssignal in bezug auf Spannungsschwankungen der Energiequelle, welche durch Änderung der Belastung, Temperaturschwankungen oder die Wirkung der Alterung auf den inneren Widerstand der Energiequelle 101 stabilisiert ist.

Referenzzahl 103 bezeichnet eine temperaturempfindliche Schaltung, wie etwa ein Schwingkreis. Ein Schwingkreis ist in einem Zeitmessgerät als Temperaturbestimmungsorgan besonders geeignet, weil Signale einer wohlbestimmten Frequenz zur Verfügung stehen und als Bezugsgrösse zum Vergleich mit der Frequenz des Schwingkreises verwendet werden können, womit temperaturbedingte Änderungen dieser Frequenz einfach festgestellt werden können. Da die Frequenz des Schwingkreises auch durch Schwankungen der daran angelegten Spannung beeinflusst wird, sind im Normalfall Mittel zur Stabilisierung der Speisespannung notwendig. In der Schaltung der Figur 1 wird diese Stabilisierung durch die Spannungsstabilisierungsschaltung 102 bewirkt. Demzufolge kann die Kombination der Spannungsstabilisierung 102 und des Schwingkreises 103 als eine Temperaturemeseinheit betrachtet werden. Der hier verwendete Schwingkreis enthält unter anderem Feldeffekttransistoren, welche direkt auf demselben Trägerplättchen für integrierte Schaltungen gebildet sind, wie andere Zeitbestimmungsmittel, und es hat die Verwendung solcher Elemente obgenannte Abhängigkeit der Frequenz von der Speisespannung zur Folge. Es kann auch ein Schwingkreis gebaut werden, bei welchem die Temperaturabhängigkeit durch ein äusseres Element, wie beispielsweise einen Thyristor, bewerkstelligt wird, und solch ein Schwingkreis hat eine von der Temperatur fast unabhängige Ausgangsfrequenz. Demnach verlangt solch ein Schwingkreis im allgemeinen keine stabilisierte Energiequelle. Es gestattet jedoch die Verwendung eines solchen Oszillators nicht, die temperaturbestimmenden Komponenten zusammen mit dem übrigen Teil der zeitbestimmenden Schaltung auf ein Halbleitersubstrat zu integrieren. Es besteht daher ein wesentlicher Unterschied zwischen einer üblichen Schaltung, welche ein temperaturempfindliches Organ, wie etwa ein Thermistor oder einen temperaturabhängigen Widerstand, verwendet, und der hier vorgeschlagenen Verwendung eines Schwingkreises als Temperaturbestimmungsschaltung.

Bei der Verwendung eines Schwingkreises zur Temperaturbestimmung ändert sich die Schwingfrequenz bei Änderungen der Speisespannung abrupt, bei Änderungen der Temperatur jedoch nur wenig. So schwingt beispielsweise ein bestimmter Schwingkreis mit einer Frequenz von 330 Hz bei Speisung mit 1,5 V, und dies geht in 400 Hz bei einer Speisespannung von 1,6 V, und in 700 Hz bei einer Speisespannung von 2 V über. Für eine um 20 °C zentrierte Temperaturänderung von ± 20 °C wird sich die Frequenz jedoch nur um ± 30 Hz ändern. Es ist zwar möglich, unter Verwendung von Feldeffekttransistoren die Abhängigkeit der Frequenz eines Schwingkreises von der Speisespannung zu reduzieren, indem man eine bestimmte Betriebsspannung wählt, jedoch kann auf diese Weise nur eine Verbesserung um einige Zehner eines Prozentes erreicht werden.

Es ist bekannt, dass sich der Temperaturkoeffizient der Schwellspannung eines Feldeffekttransistors und der Temperaturkoeffizient der Transkonduktanz für einen bestimmten Wert des Drainstromes gegenseitig aufheben. Dieser Strom soll hier als I_{DO} bezeichnet werden. Wenn der Drainstrom bei verhältnismässig hoher Gatespannung höher als I_{DO} ist, herrscht die Temperaturabhängigkeit der Transkonduktanz vor. In diesem Fall nimmt die Frequenz eines einen Feldeffekttransistor verwendenden Schwingkreises mit zunehmender Temperatur ab. Ist, bei verhältnismässig niedriger Gatespannung, der Drainstrom kleiner als I_{DO} , dann steigt die Frequenz des Schwingkreises infolge des Temperaturkoeffizienten des Schwellwertes mit zunehmender Temperatur an. Wird also ein Schwingkreis zum Zwecke der Temperaturmessung verwendet, dann muss die durch die Spannungsstabilisierung bewirkte Regulierung das Verhältnis der Schwankungen der stabilisierten Ausgangsspannung zu denjenigen der Batteriespannung in einem Verhältnis der Grössenordnung von 1/5 bis 1/100 000 reduzieren. Es ist also nötig, den Arbeitspunkt der in einem solchen Schwingkreis verwendeten Transistoren auf einem Stromwert einzustellen, welcher wesentlich von I_{DO} abweicht.

Dabei ist zu bemerken, dass der Temperaturkoeffizient der Spannungsstabilisierungsschaltung nicht notwendigerweise sehr klein sein muss. Die Kombination einer Spannungsstabilisierungsschaltung mit einem grossen Temperaturkoeffizient und eines Schwingkreises mit sehr kleinem Temperaturkoeffizient ist als Temperaturmessschaltung ebenfalls brauchbar. Aus diesem Grunde soll der Block 110 in Figur 1 als ein temperaturmessender Teil der Gesamtschaltung angesehen werden.

In Figur 1 bezeichnet 104 den Hauptkörper des Zeitmessgerätes, welches Energie von der Energiequelle 101, und Temperaturinformation vom temperaturabtastenden Teil 110 bezieht. Wie durch die gestrichelte Linie gezeigt, ist es auch möglich von der Stabilisierungsschaltung 102 Energieanteile der Zeitbestimmungsschaltung zu leiten. Es ist beispielsweise die Änderung der Batteriespannung im Verlaufe der Zeit bei einem grossen, mit einer Trockenbatterie betriebenen Zeitmessgerät beträchtlich. Es ist daher wünschenswert, das Quarzkristall des Taktgebers eines Zeitmessgerätes mit einer stabilisierten Spannung zu versorgen. In diesem Falle ist es notwendig, den Drainstrom der in der Spannungsstabilisierungsschaltung 102 verwendeten Transistoren so zu wählen, dass der Temperaturkoeffizient in der weiter oben beschriebenen Weise minimal wird. Dies kann beim Entwurf der integrierten Schaltungsanordnung geschehen, indem die Kanallängen und -breiten der Transistorkonfigurationen entsprechend gewählt werden.

Die Figur 2A zeigt ein Beispiel einer Flüssigkristallanzeige, deren Stellen- und Segmentelektroden in Matrix-Form angeordnet sind. Es bezeichnen D_1 – D_4 resp. S_1 – S_{N+1} in der Figur 2A die Stellen- resp. Segmentelektroden. Um ein belie-

biges Anzeigesegment S_{ij} ($i = 1, 2, 3, 4$; $j = 1, 2, \dots, N+1$) am Kreuzungspunkt der Stellen- und Segmentelektroden anzuregen, muss der quadratische Mittelwert der über Stellen- und Segmentelektroden angelegte Spannung grösser als der Schwellwert V_{TLC} zur Anregung des Flüssigkristalls sein. Um das Anzeigesegment S_{ij} abzuschalten, muss der quadratische Mittelwert der über Stellen- und Segmentelektroden angelegte Spannung kleiner sein, als die Schwellwertspannung V_{TLC} . Diese Schwellwertspannung V_{TLC} des Flüssigkristalls steigt mit abnehmender Umgebungstemperatur. Um einen hohen Kontrast des Anzeigesegmentes beizubehalten, muss die Antriebsspannung bei niedriger Umgebungstemperatur erhöht werden. Die Figur 2M zeigt die Beziehung zwischen dem Spannungsschwellwert V_{TLC} und der Temperatur (0), während die Figur 2N die Beziehung zwischen der Speisespannung V_{LC} und dem Kontrast C der Anzeige veranschaulicht.

Die Figur 2B zeigt die Elektrodenanordnung für die Darstellung eines alphanumerischen Zeichens mit sieben Anzeigesegmenten.

Figur 2C ist ein Blockdiagramm eines Zeitmessgerätes mit einer Antriebsschaltung für ein Flüssigkristall. Es bezeichnet 902 eine Energiequelle, 904 eine Zeitmessschaltung, 906 eine Verstärkerschaltung, 908 einen Spannungsteiler, 910 eine Treiberschaltung, und 912 eine Anzeiganordnung. Der Spannungsteiler 908 kann eine Kombination von Kondensator und Feldeffekttransistor, oder einen Widerstand aufweisen.

Die Figur 2H zeigt die Wellenform von Stellenanregungs- und Segmentanregungs-Signale, welche durch die Anregungsschaltung 912 der Figur 2C erzeugt werden. Es bezeichnen S_{0000} und S_{1111} Segmentanregungs-Signale, während D_1 – D_4 Stellenanregungs-Signale bezeichnen. Wenn $S_i = S_{0000}$, dann verbleiben alle Anzeigesegmente an den Kreuzungspunkten der S_i Segmentelektrode und der Stellenelektroden D_1 – D_4 AUS, d. h. im nicht anzeigenden Zustand. Wenn $S_i = S_{1111}$, dann werden alle Anzeigesegmente an diesen Kreuzpunkten eingeschaltet. Es kann also das Segmentantriebs-Signal S_i selektiv 16 verschiedene Zustände (ein/aus) der Anzeigesegmente bezeichnen, welche sich an den vier Schnittpunkten der Segmentelektrode S_i und der Stellenelektrode D_1 – D_4 befinden.

Wie in Figur 2I gezeigt, werden die Stellenanregungs-Signale D_1 – D_4 und die Segmentanregungs-Signale S_1 – S_4 für eine bestimmte Phase auf niedrigen Spannungen gehalten werden, um sowohl die EIN-Spannungen V_{ON} , wie auch die AUS-Spannungen V_{OFF} herabzusetzen. Die Figur 2J zeigt das Diagramm einer Wellenform, in welchem nur die Anregungs-Signale D_1 – D_4 moduliert sind.

Die Figur 2K zeigt das Diagramm einer Wellenform bei verringertem Spannungspotential sowohl der Stellen- wie der Segmentanregungs-Signale. Der in den Figuren 2I und 2K gezeigte Spannungsabfall kann durch Modulation der Energieversorgungsschaltung in Abhängigkeit einer Temperaturinformation erreicht werden.

Es kann die in den Figuren 2J und 2K gezeigte Modulation des Signales D , oder des Signales S allein in Abhängigkeit der Temperatur durch die Anregungsschaltung bewirkt werden. Üblicherweise wird das modulierte Stellenanzeigesignal D_1 – D_4 durch eine Anregungsschaltung erzeugt, die einen grossen Antriebskondensator aufweist, während das modulierte Segmentanregungs-Signal S_1 – S_{N+1} durch eine Anregungsschaltung mit einem verhältnismässig kleinen Antriebskondensator erzeugt werden kann. Es kann effektiv die Quellspannung mit einer geringen Anzahl von Modulierelementen moduliert werden.

Figur 2D zeigt ein Beispiel eines Schaltungsdiagrammes, welches eingerichtet ist, um die Stellen- und Segmentan-

triebs-Signale zu modulieren, welche an die Stellen- und Segmentelektroden anzulegen sind. Zur Vereinfachung ist darin die Zeitmessschaltung und die Anzeigeeinrichtung ausgelassen worden, und gleiche Teile tragen dieselben Bezugszahlen, wie in der Figur 2C. Es ist in Figur 2D eine Modulationsschaltung 913 zwischen der Verstärkerschaltung 906 und dem Spannungswandler, oder Spannungsteiler 908, zwischengeschaltet. Die Modulationsschaltung 913 umfasst einen ersten Widerstand 913a und einen zweiten Widerstand 913b, welche in Serie über die Ausgangsleitungen 906a und 906b der Verstärkerschaltung 906 geschaltet sind. Es ist ein Schaltorgan 913c vorgesehen, welches auf ein von der vorangehend beschriebenen Temperaturabstastschaltung geliefertes Temperaturinformationssignal V_{0H} reagiert. Das Schaltorgan 913c wird in Abhängigkeit des Temperaturinformationssignales geöffnet und geschlossen, so dass die durch die Anregungsschaltung 910 hervorgebrachten Amplituden von Stellen- und Segmentanregungs-Signale einen optimalen Wert zur Erreichung eines hohen Anzeigekontrastes annehmen.

Die Figur 2E zeigt ein weiteres Beispiel eines Schaltungsdiagrammes zur Modulation der Stellen- und Segmentanregungs-Signale, wobei gleiche Teile dieselben Bezugsziffern wie in der Figur 2D tragen. In der Figur 2E umfasst eine Modulationsschaltung 915 ein Schaltorgan 917 und eine Steuereinheit 919, welche auf das Temperaturinformationssignal V_{0H} und Ausgangssignale von der Anregungsschaltung 910 reagieren, um die Betätigung des Schaltorgans 917 zu steuern, womit die Impulsbreite jedes Stellen- und Segmentanregungs-Signales auf die in den Figuren 2I und 2J gezeigte Weise moduliert werden kann.

Die Figur 2F zeigt ein weiteres Beispiel einer Schaltung, welche eingerichtet ist, um in Abhängigkeit der Temperaturinformation modulierte Stellen- und Segmentanregungs-Signale zu liefern. Es ist in Figur 2F zwischen der Spannungsumwandlungsschaltung 908 und der Anregungsschaltung 910 eine Modulatorschaltung 916 vorgesehen, um in Abhängigkeit der Temperaturinformation die Verbindungen zwischen der Energiequelle und der Anregungsschaltung 910 zu schalten.

Die Figur 2G zeigt ein weiteres Beispiel einer Schaltung mit einer Speiseschaltung 940, einer ersten und einer zweiten Anregungsschaltung 920 und 930, welche mit der Speiseschaltung 940 verbunden sind. In der gezeigten Schaltungsanordnung liefert die erste Anregungsschaltung Stellenanregungs-Signale, und die zweite Anregungsschaltung 930 liefert Segmentanregungs-Signale. Es haben die Segmentanregungs-Signale eine von derjenigen der Stellenanregungs-Signale verschiedene Spannung. Die Figur 2J zeigt das Diagramm einer Wellenform von Stellenanregungs-Signale, von denen jedes zwischen den Potentialen V und O variiert, und Segmentanregungs-Signale, von denen jedes zwischen den Potentialen 2V und O variiert. Die Schaltkreise 913C, 917 und 916 des in den Figuren 2D–2G gezeigten Anregungssystems können durch Feldeffekttransistoren betrieben werden.

Zurückkommend auf Figur 2D wird eine Erhöhung der Temperatur durch eine Schaltung festgestellt, welche im Zusammenhang mit Figur 1D beschrieben worden ist. Ein Impulssignal kann durch einen Frequenzdetektor verarbeitet werden, um ein Temperaturinformationssignal V_{0H} zu erhalten. Dieses Impulssignal V_{0H} schaltet den Schalter 913c auf die Seite niederen Potentials L.

Es ist in der Figur 2E eine Steuereinheit, oder Modulationsantriebsschaltung, 919 vorgesehen, welche auf das Signal V_{0H} hin einen Schalter 917 betätigt, so dass dieser für eine bestimmte Phase die Stellung L und für die andere Phase die Stellung H einnimmt, und zwar synchron mit den Ausgangssignalen der Anregungsschaltung 910. Es wird die geteilte Eingangsspannung durch die Schaltungen 917 und 919, wie in Figur 2I gezeigt, synchron mit den Ausgangssignalen der Anregungsschaltung 910 moduliert.

Figur 3A zeigt eine Ausführungsform des oben erwähnten Spannungswandlers 908. Die Wellenformen der Figur 3H stellen die durch diesen Wandler 908 erzeugten Ausgangssignale dar.

Bezugnehmend auf Figur 3A werden in einer ersten Phase die Schalter A_1 und A_2 eingeschaltet, und die Schalter B_1 , B_2 , C_1 und C_2 ausgeschaltet, so dass die Kondensatoren C_B , C_A und C_C zum Aufladen in Serie geschaltet werden. In einer zweiten Phase werden die Schalter B_1 und B_2 zur Erzeugung einer Parallelschaltung der beiden Kondensatoren C_A und C_B eingeschaltet, wodurch die Potentialunterschiede allgemein gemittelt werden. In der Zwischenzeit werden die Schalter A_1 , A_2 , C_1 und C_2 nicht leitend gemacht. In einer dritten Phase werden die Schalter A_1 und A_2 leitend gemacht, so dass die Kondensatoren C_A , C_B und C_C in Serie geschaltet sind. Die Schalter B_1 , B_2 , C_1 und C_2 werden ausgeschaltet. In einer vierten Phase werden die Schalter C_1 und C_2 eingeschaltet, der Kondensator C_A parallel zum Kondensator C_B geschaltet, und daher wird die Potentialdifferenz jedes Kondensators zusammen mit den anderen gemittelt, und es werden die Schalter B_1 , B_2 , A_1 und A_2 ausgeschaltet.

Die eben beschriebenen Vorgänge werden wiederholt, bis eine Spannung von $1/3 (V_{DD} - V_{SS})$ generell über P_{DD} , P_1 , P_3 und P_{SS} erscheint. Es tritt somit die geteilte Spannung ständig an den Anschlüssen P_1 und P_3 auf. Obwohl das Auslassen der dritten Phase zulässig ist, sollte diese dritte Phase doch vorzugsweise vorhanden sein, um den Potentialunterschied zwischen P_{DD} und P_1 mit demjenigen zwischen P_3 und P_{SS} auszubalancieren.

Die Wellenformen der Figur 3H zeigt eine Bildungsart eines Signales Φ_{A1} , welches die erste und dritte Phase bestimmt, eines Signales Φ_{B1} , welches die zweite Phase bestimmt, und eines Signales Φ_{C1} , welches die vierte Phase bestimmt. Die Wellenformen Φ_{B2} , Φ_{C2} und Φ_{A2} bezeichnen Signale, welche den Signalen Φ_{B1} , Φ_{C1} und Φ_{A1} entsprechen, und welche erscheinen, wenn die Phase gesetzt wird, welche alle Schalter A_1 – C_2 ausschaltet. Die in der Figur 3A gezeigten Schalter werden bei hohem Potential der Signale Φ_{A1} – Φ_{C1} eingeschaltet.

Es zeigen die Figuren 3B–3G je ein, Feldeffekttransistoren enthaltendes, Beispiel der Schalter A_1 , A_2 , B_1 und C_2 .

Fig. 1

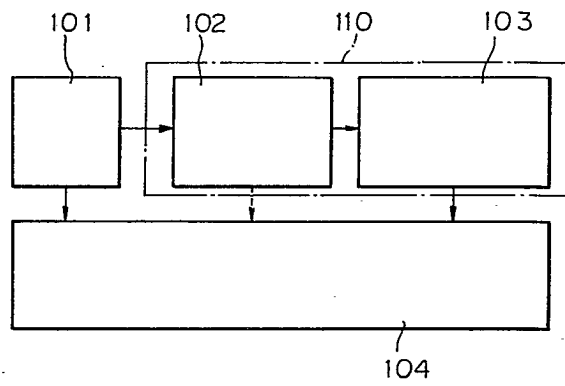


Fig. 2A

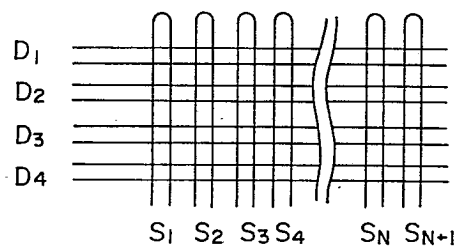


Fig. 2B

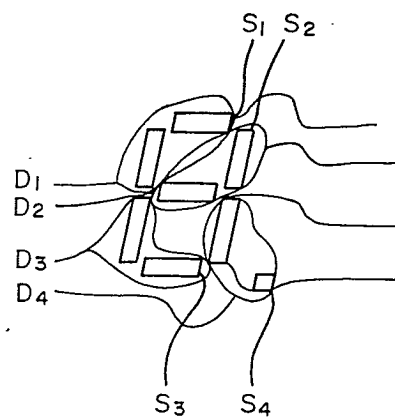


Fig. 2C

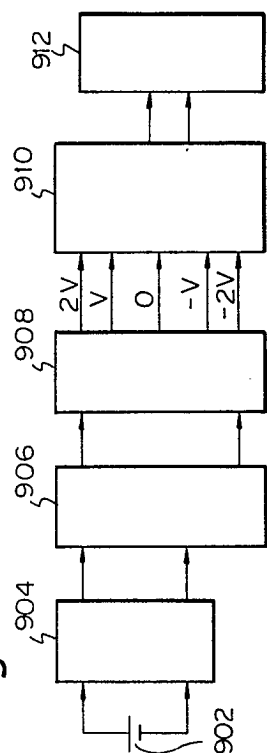


Fig. 2D

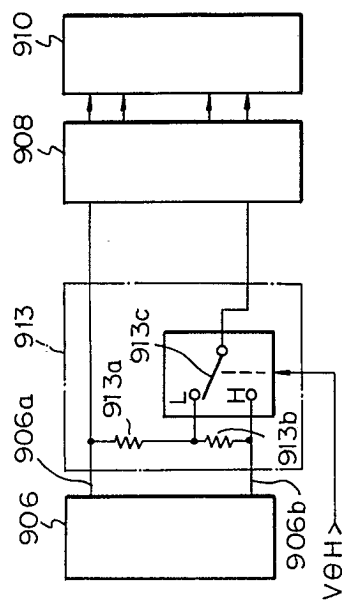


Fig. 2E

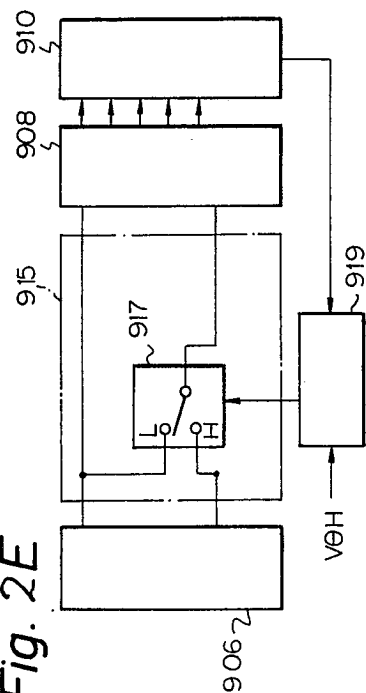


Fig. 2F

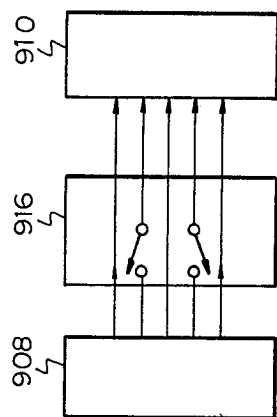


Fig. 2G

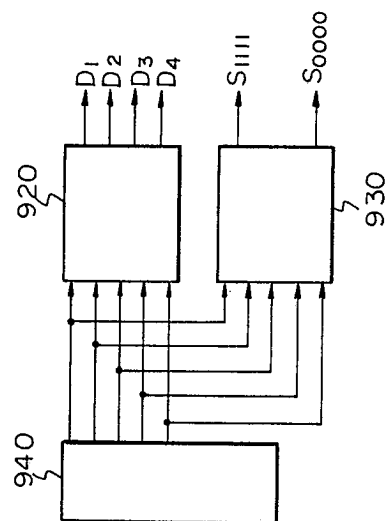


Fig. 2H

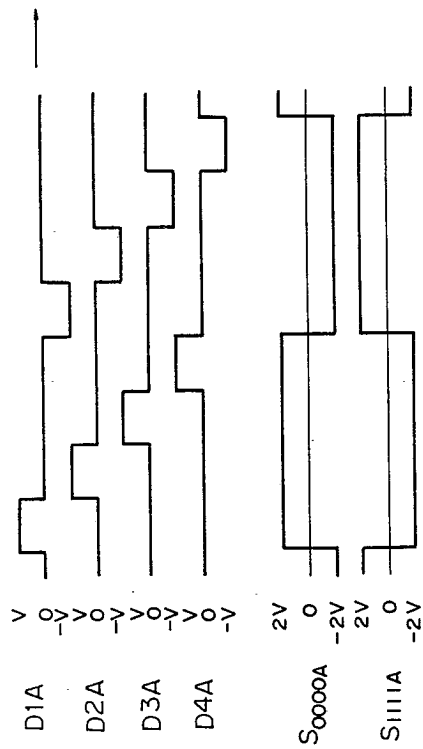


Fig. 2I

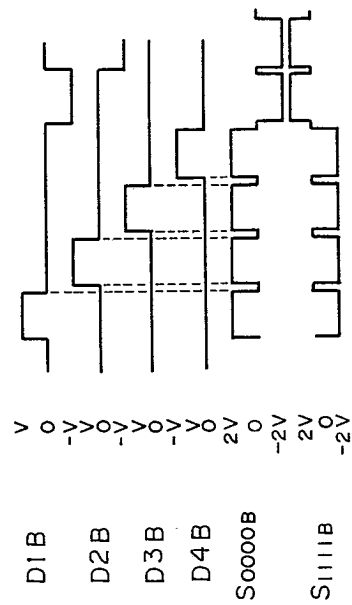


Fig. 2J



Fig. 2K

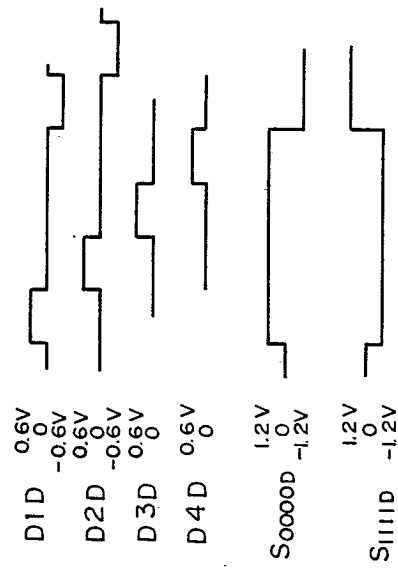


Fig. 2L

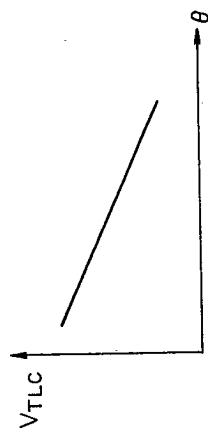
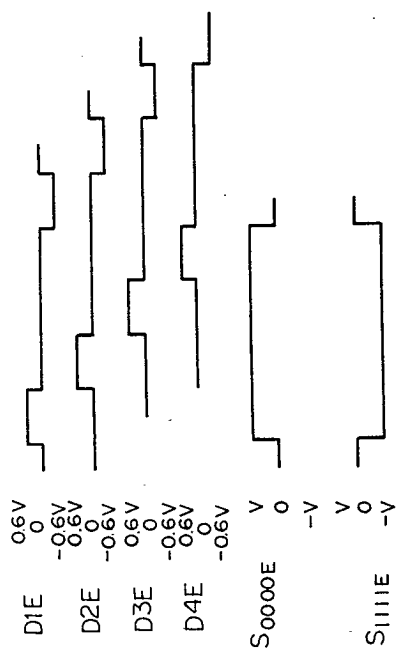


Fig. 2M

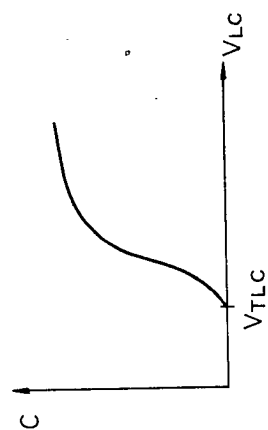
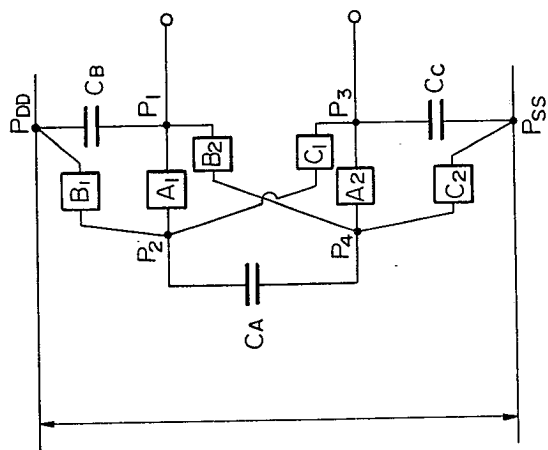
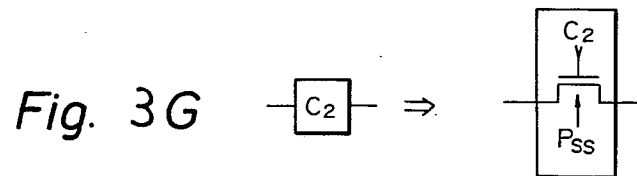
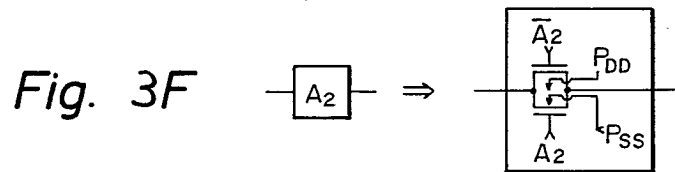
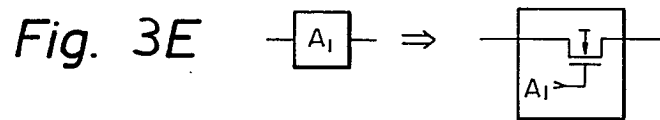
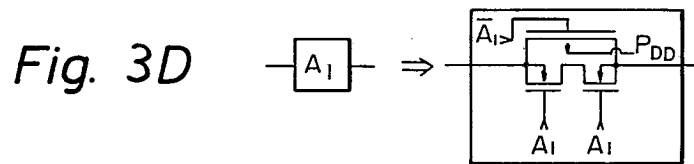
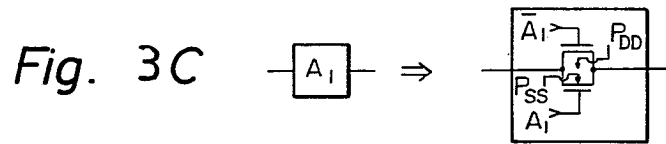
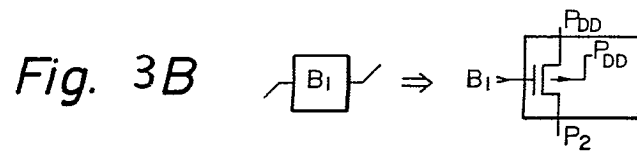


Fig. 2N

Fig. 3A



*Fig. 3H*