

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2006 年 6 月 8 日 (08.06.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/059600 A1(51) 国際特許分類:
A61B 8/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/021887

(22) 国際出願日: 2005 年 11 月 29 日 (29.11.2005)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2004-345543
2004 年 11 月 30 日 (30.11.2004) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立メディコ (HITACHI MEDICAL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1010047 東京都千代田区内神田一丁目 1 番 1 4 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 原 賢志 (HARA, Kenji) [JP/JP]; 〒3191292 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所 日立研究所内 Ibaraki (JP). 坂野 順一 (SAKANO, Junichi) [JP/JP]; 〒3191292 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所 日立研究所内 Ibaraki (JP). 玉野 聡 (TAMANO, Satoshi) [JP/JP]; 〒1010047 東京都千代田区内神田一丁目 1 番 1 4 号 株式会社日立メディコ内 Tokyo (JP).

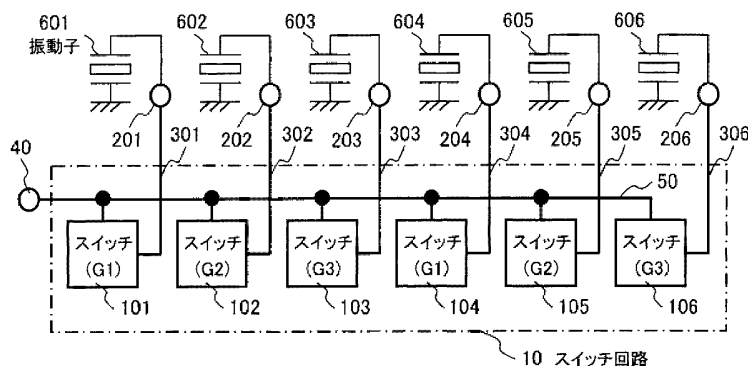
(74) 代理人: 特許業務法人 日東国際特許事務所 (NITTO INTERNATIONAL PATENT OFFICE P.P.C.); 〒1040033 東京都中央区新川一丁目 3 番 3 号第 1 7 荒井ビル Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,

[続葉有]

(54) Title: SWITCH CIRCUIT, METHOD FOR CONTROLLING THE SAME, AND ULTRASONIC DIAGNOSTIC EQUIPMENT

(54) 発明の名称: スイッチ回路とその制御方法及び超音波診断装置

601- OSCILLATOR
101- SWITCH (G1)
102- SWITCH (G2)
103- SWITCH (G3)104- SWITCH (G1)
105- SWITCH (G2)
106- SWITCH (G3)
10- SWITCH CIRCUIT

(57) Abstract: A spike voltage occurring during on/off switching in a switch setting period can be reduced in a switch circuit where an analog switch is connected to each of intersections of signal lines arranged in vertical and horizontal directions and where a multiple of switches are periodically turned on and off, in accordance with a predetermined schedule, to distribute analog signals between a multiple of input terminals and a multiple of output terminals. Switches, which are adjacent to each other in the order of performing on/off switching, of the multiple of switches are divided into a plurality of separate groups, and the timing of on/off switching is shifted among the groups. This can eliminates the concurrence of spikes during switching, thereby preventing the occurrence of large noise.

(57) 要約: 縦横に並んだ信号線の各交点にアナログスイッチを接続し、予定のスケジュールに従って、周期的に多数のスイッチのオン／オフ状態の設定を行い、多数の入出力端子間でアナログ信号の振分けを行うスイッチ回路において、ス

[続葉有]



BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

スイッチの設定期間において、オン／オフ状態の切換え時に発生するスパイク電圧を低減する。多数のスイッチのうち、オン／オフ間切換えを行う順序が隣合うスイッチを、それぞれ別グループとなる複数グループに分け、各グループ間でスイッチのオン／オフ間切換えタイミングをずらす。これにより、スイッチ切換え時のスパイクが重畳せず、大きなノイズの発生を防止できる。

明 細 書

スイッチ回路とその制御方法及び超音波診断装置

技術分野

- [0001] 本発明は、スイッチ回路とその制御方法及び超音波診断装置に係り、特に、複数の第1の端子と、複数又は1つの第2の端子との間で、アナログ信号を振分ける複数のスイッチを備えたスイッチ回路とその制御方法及びこのようなスイッチ回路を用いた超音波診断装置に関する。

背景技術

- [0002] 近年、入力した複数のアナログ信号を、複数の出力端子へ振分けるスイッチ回路の要求が強くなっている。特に、超音波診断装置においては、送信回路から振動子への超音波信号の送信切換え及び振動子から受信回路への超音波信号の受信振分け機能を持ち、超音波診断装置の高画質化に伴い、高精度に信号の伝達／遮断を制御できるスイッチ回路が望まれている。しかも、高画質化に対応するため、超音波信号及び振動子の多チャネル化が進み、これに伴うスイッチ数は増大する傾向にある。
- [0003] このようなスイッチ回路において、スイッチのオン／オフ切換え時に発生するスパイク電圧が問題となる場合がある。例えば、超音波診断装置の整相回路に上記スイッチ回路が用いられた場合を考える。ここで、超音波診断装置における整相回路とは、探触子に備わる各振動子が、被験体内で反射されて戻ってくる超音波(エコー)を受信することで出力する信号(エコー信号)を、各振動子毎に適宜な量だけ遅延して加算する機能を備えた回路である。この整相回路は、各振動子からのエコー信号を遅延し加算する遅延線の他に、多数のアナログスイッチを含むスイッチ回路を備えている。すなわち、スイッチ回路は、それぞれ複数の第1及び第2の信号線を網の目状に交差させて配置し、全ての交点に各々アナログスイッチを接続した構成である。この第1の信号線群が振動子群にそれぞれ接続され、第2の信号線群が遅延線に設けられたタップ群にそれぞれ接続されている。各振動子からのエコー信号の遅延量の制御は、超音波ビームの発射方向に応じてスイッチ回路内の各スイッチのオン／オフ

状態を設定することによって、それらエコー信号を入力させるタップを切換えることで行われる。

[0004] このスイッチ回路の設定時、すなわち各スイッチのオン／オフ状態の切換え時にはノイズが発生し、そのノイズは、第2の信号線を介して遅延線に侵入する。遅延線に侵入したノイズは、侵入した遅延線によって決まる遅延時間が経過した後、遅延線から出力される。出力されたノイズは、受信回路内で本来のエコー信号と共に処理され、診断画像の画質を低下させるという不具合がある。この不具合に対処するために、例えば、特許文献1に開示された技術がある。

[0005] 特許文献1では、遅延線を有する整相回路において、ノイズによる画質の低下を回避するため、スイッチ回路の設定時に発生したノイズがすべて遅延線を通過するのを待って、本来の超音波ビームの送受信を行う。このため、遅延時間の大きな遅延線に接続すべき振動子に接続されるスイッチの設定順序を早くすることで、全てのノイズが遅延線を通過するのに要する時間を短縮している。

[0006] 特許文献1:特開平10-5129号公報(全体)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、特許文献1では、多数のスイッチの設定時に発生したノイズがすべて遅延線を通過するのを待って本来の超音波ビームの送受信を行うものであり、無駄時間による効率悪化は避けられない。また、このスイッチ回路では、複数のスイッチの同時設定によって大きなスパイク電圧が発生する。例えば、超音波信号を2次元に配列された振動子アレイ上で走査し、3次元像を取得する3次元超音波診断装置において、振動子への超音波信号の送波切換えにスイッチ回路を使用する場合、数万から数十万個のスイッチを必要とする。この場合、多数のスイッチの切換え動作を開始するタイミングが同一となることで、スイッチ切換え時の電源からの貫通電流が入出力端子にて重畳し、大きなスパイク電圧が発生する。発生したスパイク電圧は振動子において超音波ビームに変換され、被験体内に飛散しノイズとなる。これにより虚像が現れるなど診断画像の画質を低下させる問題があり、前記無駄時間を取去ることは困難であった。

[0008] 本発明は、各スイッチのオン／オフ状態の設定時におけるスパイクノイズを低減できるスイッチ回路を提供することを目的とする。

[0009] また、本発明の他の目的は、ノイズ消滅を待つ無駄時間を省き高効率でかつ超音波像の画質改善を図ることのできる超音波診断装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明はその一面において、複数の第1の端子と、1つ又は複数の第2の端子と、これら第1と第2の端子の間に接続された複数のスイッチと、これら複数のスイッチに対して周期的設定期間毎に予定のスケジュールに従ってオン／オフ状態の設定を行う設定手段とを備え、前記第1と第2の端子の間でアナログ信号を振分けるスイッチ回路において、複数の前記スイッチを複数のグループに分割する分割手段と、分割された複数のグループ間のスイッチを、前記設定期間内においてずらしたタイミングで、オン／オフ切換え駆動する駆動手段を備えたことを特徴とする。

[0011] 本発明は他の一面において、スイッチ回路が絶縁膜により素子分離された半導体基板上に集積して形成され、信号入力端子及び信号出力端子に接続される複数の素子をトレンチ溝で分離する。

[0012] 本発明は、さらに他の一面において、1つの方向に隣合う負荷に接続された2つのスイッチが互いに別グループとなるようにグループ分けし、それぞれのグループ間でスイッチのオン／オフ状態の切換えタイミングをずらして駆動するスイッチ回路を、超音波診断装置の振動子と送受信回路の間で超音波信号の切換え手段として用いることを特徴とする。

発明の効果

[0013] 本発明の望ましい実施態様によれば、スイッチのオン／オフ状態の切換えタイミングをずらして駆動することにより、スイッチ切換え時の電源からの貫通電流をタイミング的に分散させ、発生するスパイク電圧が重畳されて大きくなることを防止する。スパイク電圧の大きさを小さく抑えることにより、スパイク電圧により励起される超音波信号（ノイズ）が低減される。

[0014] また、本発明の望ましい実施態様によれば、複数の半導体スイッチをトレンチ溝で分離することにより、基板への寄生容量を低減し、高周波、大振幅の超音波信号を

駆動でき、超音波信号のS/N比を改善し、超音波診断装置の画質の改善を図ることができる。

[0015] さらに、本発明の望ましい実施態様によれば、超音波診断装置の振動子と送受信回路の間で超音波信号を切換えるスイッチ回路のスパイク電圧の大きさを小さく抑えることにより、スイッチ回路の設定のための無駄時間を小さくし、効率的診断が可能な超音波診断装置を実現できる。

[0016] 本発明のその他の目的と特徴は、以下に述べる実施形態の説明によって明らかにする。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の一実施形態によるスイッチ回路の構成図。

[図2]図1におけるスイッチのオン／オフ間の切換え動作のタイムチャート。

[図3]図1におけるスイッチのオン／オフ間の切換え動作の他のタイムチャート。

[図4]本発明の第2の実施形態によるスイッチ回路の構成図。

[図5]図4におけるスイッチのオン／オフ間の切換え動作のタイムチャート。

[図6]本発明の第3の実施形態によるスイッチ回路の構成図。

[図7]図6におけるスイッチのオン／オフ間の切換え動作のタイムチャート。

[図8]スイッチ回路を含む半導体装置を接続した本発明の実施形態を示す構成図。

[図9]図8における半導体装置のオン／オフ状態切換え動作のタイムチャート。

[図10]スイッチ回路を半導体基板上に集積した本発明の一実施形態による半導体装置の断面図。

[図11]本発明のスイッチ回路を半導体基板上に集積した別の実施形態の構成イメージ図。

[図12]図11の一部分の断面構造図。

[図13]スイッチ回路を用いて構成した超音波診断装置の本発明による一実施形態の全体概略構成ブロック図。

[図14]本発明の一実施形態による超音波診断装置の探触子の具体的構成例図。

[図15]同じく超音波診断装置に用いるスイッチ回路の具体的構成例図。

[図16]図15におけるスイッチ回路ブロック#1の具体的構成例図。

[図17]図16におけるスイッチのオン／オフ間の切換え動作のタイムチャート。

符号の説明

[0018] 10…スイッチ回路、101～106, 111～11k, 121～12k, 131～13k, 1n1～1nk
…スイッチ、110～130, 151～15m…スイッチ回路ブロック、141～144…スイッチ
回路を含む半導体装置、201～20k, 211～24m…第1の入出力端子、301～306
…第1の信号線、40, 401～40n…第2の入出力端子、50…第2の信号線、60…探
触子、601～606, 611～61m…振動子、70…制御回路、92…送信回路、93…受
信回路、94…超音波表示回路、95…画像表示器。

発明を実施するための最良の形態

[0019] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

[0020] 図1は、本発明の一実施形態によるスイッチ回路の構成図である。図1において、ス
イッチ回路10は、まず、6つの第1の入出力端子201～206に繋がる第1の信号線3
01～306と、第2の入出力端子40に繋がる第2の信号線50を持つ。そして、これら
の入出力端子間で、入力した1つ又は複数のアナログ信号を複数又は1つの出力信
号に振分ける機能を持つ。この振分け機能を達成するため、第1の信号線301～30
6と第2の信号線50との交点にアナログスイッチ101～106を設けている。

[0021] 第1の入出力端子201～206には、それぞれ負荷(出力)となり、あるいは信号発生
源(入力)となる振動子601～606が接続され、これらの振動子601～606は、直線
上に並べて配置されている。一方、第2の入出力端子40には、例えば、整相回路の
遅延線のあるタップが接続される。これにより、1つの入出力端子40から入力した1つ
のアナログ信号を、複数の入出力端子201～206に振分けて出力することができ、あ
るいは、複数の入出力端子201～206から入力した複数のアナログ信号を、1つの
入出力端子40から出力することができる。

[0022] ここで、この実施形態においては、スイッチ回路10内の各アナログスイッチ101～1
06を、隣合う振動子601～606に接続されるスイッチが互いに別グループとなるよう
にグループ分けしている。例えば、スイッチ101と104は第1グループ、スイッチ102
と105は第2グループ、スイッチ103と106は第3グループである。

[0023] 図2は、スイッチ回路10内の各スイッチ101～106のオン／オフ状態の設定動作を

示すタイムチャートである。

- [0024] まず、スイッチ回路10内の各スイッチのオン／オフ状態の設定は、ある規則性を持つスケジュールに沿って行われることに注意すべきである。この例においては、図2に示したように、超音波送受波期間1～3において、それぞれスイッチ101, 102, 103の順に、唯一のスイッチだけがオンされている。これは、超音波診断装置の走査動作により、例えば、振動子601の状態が、順次、隣の振動子602, 603へとシフトされるからである。
- [0025] そこで、この実施形態においては、各設定期間1や2においてオン／オフ状態の切換えや更新を行う場合、各スイッチ101～106は、図2に示すように、各設定期間1, 2内において、グループ毎にタイミングをずらしている。すなわち、スイッチ101, 104は、図2の時刻t1, t4にてオン／オフ間の切換えもしくはオン／オフ状態の更新を行う。次に、スイッチ102, 105は、時刻t2, t5にてオン／オフ間の切換えや更新を行い、最後に、スイッチ103, 106は、時刻t3, t6にてオン／オフ間の切換えや更新を行う。この結果、図2に符号A及びBで示すように、同一の設定期間1又は2内において、オン／オフ間の切換えが必要な隣接スイッチ101と102又は102と103は、時刻t1とt2又はt5とt6というように、タイミングをずらして切換え駆動される。
- [0026] スwitch101～106のオン／オフ状態の切換えタイミングをずらすことなく行った場合、スイッチのオン／オフ間の切換え時に発生するスパイクノイズは、入出力端子40に重畳して大きく現れる。
- [0027] これに対し、本実施形態では、スイッチ101～106のオン／オフ状態の切換えタイミングをずらしており、比較的大きなスパイクノイズを発生するオン／オフ間の複数の切換えが同一時刻で発生し、重畳して大きなノイズとなることは無い。このため、例えば、超音波診断装置の画質に悪影響を与えるようなことはない。
- [0028] 振動子601～606に接続されるスイッチ101～106のうち、オン／オフ間切換えが連続するスイッチを別グループとすることは、特に、超音波診断装置の走査動作のように、ある状態が、隣合うスイッチに順次シフトするような用途において有効である。図2に示したように、超音波送受波期間1においては、図1のスイッチ101がオン、その他のスイッチ102～106はオフに設定されている。次の超音波送受波期間2におい

ては、送受波期間1の状態がシフトし、スイッチ102がオン、その他はオフに設定される。一般にスイッチは、オン／オフ間で状態を切替える際に発生するノイズは大きく、オンからオン及びオフからオフに状態を更新する際に発生するノイズは小さい。ここで、オン／オフ間の切替え時に発生するノイズのエネルギーを1、更新時に発生するノイズのエネルギーを0.1として入出力端子40に現れるノイズのエネルギーを計算してみる。すると、全スイッチの切替えを同時に行う場合、設定期間1, 2でスイッチ回路10を設定する際に入出力端子40に現れるノイズのエネルギーは、全スイッチで発生するノイズエネルギーが重畳してそれらの総和となり、2.4である。

[0029] 一方、この実施形態により、スイッチのオン／オフ状態の切替えタイミングをずらした場合、入出力端子40に現れるノイズのエネルギーは、最大でも、時刻 t_1 , t_2 や t_5 , t_6 における1.1となる。このように、ノイズのエネルギーは、同時に切替えを行った場合の1/2以下となる。

[0030] この実施形態を要約すると次の通りである。まず、複数の第1端子201～206と、1つの第2端子40と、これら第1第2端子間に接続された複数のスイッチ101～106と、これら複数のスイッチに対し周期的設定期間毎に予定スケジュールでオン／オフ状態の設定を行う設定手段を備えている。これにより、第1と第2の端子の間にアナログ信号を振分けるスイッチ回路を構成している。ここで、複数のスイッチ101～106を3つのグループG1～G3に分割する分割手段を備えている。また、分割された複数のグループ間のスイッチを、設定期間1や2内において、ずらしたタイミング t_1 ～ t_3 で、オン／オフ切替え駆動する駆動手段を備えている。

[0031] このように、スイッチのオン／オフ状態の切替えタイミングをずらして駆動することにより、発生するスパイク電圧が重畳されて大きくなることを防止でき、スパイク電圧により励起されるノイズを低減できる。

[0032] 図3は、本発明のスイッチ回路の図1の実施形態における別のスイッチ投入順序の例を示す動作タイムチャートである。この例では、各超音波送受波期間1～3において、それぞれ隣接する2つのスイッチ101と102、102と103並びに103と104がオンされる場合を示している。

[0033] スwitch101～106のオン／オフ状態の切替えタイミングをずらすことなく行った場

合、スイッチのオン／オフ間の切換え時に発生するスパイクノイズは、前述同様に、入出力端子40に重畳して大きく現れる。

[0034] これに対し、本実施形態では、スイッチ101～106のオン／オフ状態の切換えタイミングをずらしており、図3に符号C及びDで示すように、設定期間1や2において、複数のオン／オフ状態の切換えが同時に生じることは無い。したがって、比較的大きなスパイクノイズを発生するオン／オフ間の複数の切換えが同一時刻で発生し、重畳して大きなノイズとなることは無い。このため、例えば、超音波診断装置の画質に悪影響を与えるようなことはない。

[0035] この場合も、図2と同様に、全スイッチの切換えを同時に行う場合、設定期間1, 2において入出力端子40に現れるノイズのエネルギーは、全スイッチで発生するノイズエネルギーが重畳して、2. 4である。これに対して、本実施形態によれば、入出力端子40に現れるノイズのエネルギーは、最大でも、時刻 t_1 , t_3 や t_4 , t_5 における1. 1となり、やはり、同時に切換えを行った場合の1/2以下となる。

[0036] 図4は、本発明の第2の実施形態によるスイッチ回路の構成図である。図4において、スイッチ回路10と、振動子601～606の構成については、図1と同じである。図1と異なるのは、隣接するスイッチ101と102、103と104、及び105と106をそれぞれ対としてスイッチブロック110～130とし、隣接ブロックが別グループとなるように、交互に2つのグループG1とG2に振分けていることである。

[0037] 図5は、図4の実施形態におけるスイッチ設定の動作を説明するタイムチャートである。図5に示すように、図3で述べたと同様に、各超音波送受波期間1～3において、それぞれ隣接する2つのスイッチ101と102、102と103並びに103と104がオンされる場合に適したグループ分けの例を示している。すなわち、隣接する2つのスイッチがオンし、かつ、その状態が1つずつシフトしていくこのスイッチングスケジュールにおいては、隣接する2つのスイッチが同一の設定期間内でいずれもオン／オフ間に切換えが行われることはない。したがって、これら2つのグループG1とG2の切換えタイミングをずらすのみで、大きなノイズの発生を防止できる。

[0038] 具体的には、図5において、符号E, F, G及びHで示すように、同一ブロック内で隣接するスイッチ101と102あるいはスイッチ103と104が、同一の設定期間1又は2内

でオン／オフ間に切換えが生じることはないのである。そこで、同一の設定期間1や2内で同時にオン／オフ間に切換えが生じる1つ飛びのスイッチ例えば101と103並びに102と104等を別グループとして切換えタイミングをずらしておく。これにより、どの設定期間のどの時刻においても、複数のスイッチのオン／オフ間の切換りの重なりによる大きなノイズの発生を防止している。

- [0039] この実施形態によれば、入出力端子40に現れるノイズのエネルギーは、時刻 t_1 及び t_3 において、最大1.3となり、同時に切換えを行った場合の1/2程度となる。
- [0040] 図6は、本発明の第3の実施形態によるスイッチ回路の構成図である。図6において、スイッチ回路10は、第1の入出力端子201, 202と、これらに接続される第1の信号線301, 302と、第2の入出力端子401, 402と、これらに接続される第2の信号線501, 502を備えている。また、第1の信号線301, 302と第2の信号線501, 502を交差させて配置した交点に、スイッチ111, 112, 121及び122を備えている。これらのスイッチ111～122は、制御回路70からの制御信号701により、オン／オフ間の切換え又は更新が行われる。
- [0041] 図7は、図6におけるスイッチ回路10の設定動作を説明するタイムチャートである。この実施形態の場合、4つのスイッチ111～122のオン／オフ状態の切換えは、たすきがけの位置に配置された2対をそれぞれ同時に行い、縦横に隣接する4対間では互いに切換えタイミングをずらせてある。すなわち、たすきがけの位置に配置されたスイッチ111と122及び112と121を同一タイミングで切換え、縦横に隣接するスイッチ111と112、111と121、121と122及び112と122間では切換えタイミングをずらせている。
- [0042] 図7は、図6の実施形態におけるスイッチ投入順序の例を示す動作タイムチャートである。この設定スケジュールの例では、スイッチ111と112のいずれかが1つずつ交互にオンし、また、スイッチ121と122のいずれかが1つずつ交互にオンする規則性をもっている。この実施形態では、設定期間1内の時刻 t_1 において、スイッチ111と122を同時に切換えあるいは更新し、時刻 t_2 において、スイッチ112と121を同時に切換えあるいは更新する。また、設定期間2内の時刻 t_3 において、スイッチ112と121を同時に切換えあるいは更新し、時刻 t_4 において、スイッチ111と122を同時に切

換えあるいは更新する。

- [0043] 全スイッチの切換えを同時に行った場合、入出力端子201, 202あるいは401, 402には、複数のスパイクが重畳して大きなスパイクノイズとして現れる。一方、この実施形態のように、スイッチのオン／オフ状態の切換えタイミングをずらした場合、スパイクノイズはタイミング的に分散され、入出力端子に現れるノイズの大きさは、小さく抑えられる。
- [0044] 図7において、前述同様、オン／オフ間の切換え時に発生するノイズのエネルギーを1、更新時に発生するノイズのエネルギーを0.1として計算する。まず、全スイッチの切換えを同時に行う場合、スイッチの切換え時に入出力端子に現れるノイズのエネルギーは同一の信号線に接続されたスイッチのノイズエネルギーの和となり、最大2となる。一方、この実施形態により切換えや更新のタイミングをずらした場合、入出力端子に現れるノイズの重畳は全く発生せず、ノイズエネルギーは最大1であり、同時に切換えを行った場合の1/2となる。
- [0045] 図8は、スイッチ回路を含む半導体装置を接続した本発明の実施形態を示す構成図である。本発明の実施形態によるスイッチ回路を含む半導体装置141～144は、入出力端子401～40nに接続される第2の信号線を介して半導体装置同士が接続されている。また、各々入出力端子211～21m、221～22m、…、241～24mに接続される第1の信号線に接続され、これら半導体装置の内部では、第1第2の信号線が交差するように配置され、その交点に各々スイッチが設けられている。これらのスイッチのオン／オフ状態を設定することにより、第1の信号線と第2の信号線が接続又は遮断される。
- [0046] ここで、半導体装置141と143は第1の半導体装置グループを、半導体装置142と144は第2の半導体装置グループを構成し、隣合う半導体装置が互いに別グループとなるように交互にグループ分けされている。
- [0047] 図9は、図8の実施形態における半導体装置のオン／オフ状態の切換えや更新動作を説明するタイムチャートである。半導体装置141～144内の多数の半導体スイッチのオン／オフ状態の設定は、制御回路70より送られる切換えタイミング信号に従い、グループ間で内蔵するスイッチ回路の切換えや更新タイミングがずれるように行

われる。すなわち、第1の半導体装置グループG1に属する半導体装置141と143の内蔵スイッチ回路は、図9の時刻t1において、オン／オフ間の切換えや更新が実行される。第2の半導体装置グループG2に属する半導体装置142と144の内蔵スイッチ回路は、時刻t2において、オン／オフ間の切換えや更新が実行される。この場合、スパイクノイズは各グループ間でタイミング的に分散され、入出力端子に現れるノイズの大きさは、全半導体装置の内蔵スイッチ回路の切換え動作を同時に開始する場合と比較して低減される。

[0048] 図10は、スイッチ回路を半導体基板上に集積した本発明の一実施形態による半導体装置の断面図であり、図1のスイッチ回路の一部分に対応する断面構造を示したものである。支持基板であるSi層849上に、SiO₂層850が形成され、その上に形成されたn型Si層851, 852, 864, 865は、SiO₂トレンチ分離溝854～857で分離されている。879, 880はゲート端子876、ソース端子877を互いに接続する横型nchMOSFETであり、図1のスイッチ回路のスイッチ101に相当する。ここで、p層853はチャネル、n+層860, 861はソース、n層851, 852はドレイン、n+層858, 859はドレインコンタクト層、866, 870はドレイン電極、808, 809はドレイン端子である。また、867, 869はゲート電極、868はソース電極である。なお、881, 882は、スイッチ879, 880の付随素子の例として、それぞれゲート電圧安定用の容量とゲート保護ダイオードを示している。なお、n+層は、n層と伝導型は同じでキャリア濃度が高いことを示す。

[0049] 本実施例のスイッチ回路では素子間が絶縁膜であるSiO₂により分離されているため、寄生容量が少なく、特に多数のスイッチを用いる場合において、入出力信号の高周波数、大振幅領域での特性の劣化が少ないという特徴をもつ。

[0050] なお、本実施例では、サイズ低減の観点から、スイッチを構成するnchMOSFETのpチャネル層を共通としているが、むしろn+層860, 861の間にトレンチ分離溝を設けMOSFET879と880を分離しても何ら問題はない。

[0051] 図11は、本発明のスイッチ回路を半導体基板上に集積した別の実施形態の構成イメージ図であり、図1の実施例におけるスイッチ101と102の平面構造を示している。

[0052] 図12は、さらにその一部分の断面構造を示したものである。ここで集積された各半

導体素子は、図10と同様に、SiO₂絶縁膜850上に形成され、隣接する素子879, 880, 883, 884は、SiO₂トレンチ分離溝885, 886でそれぞれ二重に分離されている。また、各素子を接続する配線イメージを実線にて示している。

[0053] 図11のスイッチ101, 102は、図1のスイッチ回路10内のスイッチ101, 102であり、MOSFET879, 880及び883, 884は、図10と同様に、ゲート端子876、ソース端子877を互いに接続する横型nchMOSFETである。これらは、スイッチ切換え制御回路701, 702からの制御信号に従い、オン／オフ動作を行う。また、図12において、図10と同一符号は相当部を示し、重複説明は避ける。図10と異なるところは、図の右方に、スイッチ切換え制御回路701内の素子例として、nchMOSFET898を示している。

[0054] 本実施例では入力又は出力端子に接続される素子のトレンチ分離溝が2重に形成されるため、水平方向の電流経路によってトレンチ分離溝に発生する寄生容量は、直列に2つ発生する。このため、入出力端子に接続される素子の全体の寄生容量は、トレンチ溝を2重としない場合と比較して低減され、入出力信号の高周波数、大振幅領域での特性の劣化が少ない。このため、高周波、大振幅の信号を駆動可能となる。

[0055] 図13は、スイッチ回路を用いて構成した超音波診断装置の本発明による一実施形態の全体概略構成ブロック図である。超音波診断装置は、被験体の計測対象の部位に対して超音波を送受信するm個の振動子611～61mからなる超音波探触子60と、この超音波探触子60に送信波の送信フォーカス処理をして超音波信号を送信する送信手段である送信回路92を備えている。また、超音波探触子60から出力される受信波の受信フォーカス処理をする整相手段を含む受信回路93と、この受信回路93から出力される受信信号を用いて超音波断面像などを表示する超音波表示回路94を備えている。さらに、この超音波表示回路94から出力される超音波画像情報を表示するために、例えば、モニタなどの画像表示器95を備えて構成されている。ここで、探触子60と送信回路92、受信回路93の間で伝達される超音波信号の切換え装置として、スイッチ回路10を用いている。この図においては、スイッチ回路10は、m個のスイッチブロック151～15mを備えている。そして、送信回路92及び受信回路93と

、超音波探触子60との間で、超音波探触子内の超音波を送受信する m 個の振動子に対して、複数の超音波送受信チャンネルの中から、1つの送受信チャンネルを選択し、あるいは全ての送受信チャンネルを遮断する。

[0056] この超音波診断装置は、スイッチ回路10を探触子60と送信回路92、受信回路93の間で伝達される超音波信号の切換え装置に用いたことにより、スイッチ切換え時のスパイク電圧の低減、及び、基板への寄生容量の低減が可能である。スパイク電圧の低減により、スパイク電圧によって振動子で励起される超音波信号(ノイズ)及び受信回路に入力される不要な超音波受信信号が低減され、設定のための無駄時間を要することなく、画質の改善を図ることが可能となる。また、基板への寄生容量が低減するために、高周波、大振幅の超音波信号を駆動可能となる。この結果、超音波信号の S/N 比を改善し、超音波診断装置のさらなる画質改善を図ることが可能となる。

[0057] なお、使用しない振動子の電極の両端を短絡するスイッチを設けた構成のスイッチ回路において、この短絡用スイッチについても、同様にオン/オフ状態の切換えや更新タイミングをずらすように駆動することも可能である。

[0058] 次に、図14から図17を参照して、より具体的に超音波診断装置について説明する。図14は、本発明の一実施形態による超音波診断装置に用いる探触子60の具体的構成例図である。この例では、実質的に2次元平面内に、 $(m_2 \times m_1)$ 個の振動子が配列されている。個々の振動子の番号を#1～# $(m_2 \times m_1)$ として示している。これらの多数の振動子#1～# $(m_2 \times m_1)$ は、スイッチ回路10の第1の信号線に繋がる入出力端子群へ接続されることとなる。

[0059] 図15は、本発明の一実施形態による超音波診断装置に用いるスイッチ回路10の具体的構成例図である。ここでは、図14の $(m_2 \times m_1)$ 個の振動子の各端子に接続される第1の信号線端子を端子#1～端子# $(m_2 \times m_1)$ で示す。スイッチ回路10は、それぞれが $(k \times n)$ 個のスイッチを持つ $(m_2 \times m_1)/k$ 個のスイッチ回路ブロック#1～# $(m_2 \times m_1)/k$ で構成されている。前記第1の信号線端子#1～端子# $(m_2 \times m_1)$ と、 n チャンネル#1～# n の第2の信号線間に接続されるスイッチ回路ブロックを番号#1～# $(m_2 \times m_1)/k$ で示している。

- [0060] スイッチ回路10内の#1～#($m_2 \times m_1$)/ k のスイッチ回路ブロックは、それぞれ、振動子側端子に接続される k 本(#1～# k 等)の第1の信号線と、 n 個(#1～# n)の送受信回路側端子に接続される第2の信号線を持つ。そして、両信号線を交差させて配置し、その交点に各々スイッチを接続する。したがって、1つのスイッチ回路ブロックは、($k \times n$)個のスイッチを持つ。
- [0061] 図16は、図15に示す1つのスイッチ回路ブロック#1の構成図である。第1の信号線端子201～20 k と、第2の信号線端子401～40 n との間に前述した($k \times n$)個のスイッチ111～1 nk のスイッチが配置されている。これらの多数のスイッチは、ある規則性をもつスケジュールに沿って、周期的にそれらのオン/オフ状態の設定が行われ、複数の入出力端子間にアナログ信号の振分けを行う。このオン/オフ状態の設定のために、この実施形態では、多数のスイッチを3つのグループに分け、各グループ間でオン/オフ状態の切換え動作のタイミングをずらしている。すなわち、スイッチ111、11 k 、123、131、13 k 、1 n 3は第1のスイッチグループG1とする。次に、スイッチ112、121、12 k 、132、1 n 1、1 n k は第2のスイッチグループG2に、最後に、スイッチ113、122、133、1 n 2は第3のスイッチグループG3とし、隣合うスイッチが別グループに属するようにグループ分けしている。
- [0062] 図17は、図16のスイッチ回路ブロック#1内のスイッチ111～113及び121～123に絞って、設定動作を説明するタイムチャートである。スイッチのオン/オフ状態の設定を行う場合、第1～3のスイッチグループG1～G3のオン/オフ状態の切換え動作のタイミングをずらしている。すなわち、第1のスイッチグループG1に属するスイッチは、図17の時刻 t_1 や t_4 にて、オン/オフ間の切換えや更新を行い、第2のスイッチグループG2に属するスイッチは、時刻 t_2 や t_5 にて、オン/オフ間の切換えや更新を行い、第3のスイッチグループG3に属するスイッチは、時刻 t_3 や t_6 にて、オン/オフ間の切換えや更新を行う。
- [0063] 3次元超音波診断装置の走査動作においては、ある振動子に接続される送受信回路条件を、隣の振動子に順次シフトする動作が行われる。この予定のスケジュールの一例を示すと次のようになる。今、図17の送受波期間1において、全ての受信チャンネルは遮断状態である。次の送受波期間2において、振動子#1は送受信チャンネル#

1が選択され、振動子#2は送受信チャネル#2が選択され、振動子#3及び振動子#4は全送受信チャネル遮断状態である。さらに、送受波期間2に続く送受波期間3において、振動子#1は全送受信チャネル遮断、振動子#2は送受信チャネル#1、振動子#3は送受信チャネル#2、振動子#4は全送受信チャネル遮断の状態と変更される。この場合、超音波送受波期間2と3間の設定期間2において、スイッチ111はオンからオフ、スイッチ112はオフからオン、スイッチ122はオンからオフ、スイッチ123はオフからオン、他のスイッチは同一状態の更新が行われる。

[0064] ここで、各グループG1～G3間でオン／オフ間の切換えタイミングをずらした結果、同一の信号線に繋がる複数のスイッチが同時にオン／オフ間で切換えられることは無い。すなわち、図17に符号GやHで示すように、スイッチ111と112及び122と123のオン／オフ間切換えタイミングがずれており、複数のスイッチの同時切換えによるスパイクの重畳による大きなノイズの発生が防止される。

[0065] 前述と同様、オン／オフ間切換え時に発生するノイズのエネルギーを1、更新時に発生するノイズのエネルギーは無視すると、全スイッチの切換えを同時に行う場合、スイッチの切換え時に端子201～20k又は401～40nに現れるノイズのエネルギーは、同一の信号線に接続されて切換えられるスイッチのノイズエネルギーの和となり、最大2となる。一方、この実施形態によりスイッチグループごとにスイッチのオン／オフ間切換えタイミングをずらした場合、入出力端子に現れるノイズのエネルギーは最大1となり、同時に切換えを行った場合の1/2となる。

[0066] また、図15の構成において、図8と同様に、複数のスイッチ回路ブロックでグループを構成し、グループごとにスイッチのオン／オフ間の切換えタイミングをずらすことにより、さらなるスパイク電圧の低減が可能となる。

[0067] この実施形態を要約すると次の通りである。まず、多数の振動子#1～#($m_2 \times m_1$)からなる探触子60と、これらの振動子をそれぞれ同数の第1端子#1～#($m_2 \times m_1$)に接続したスイッチ回路10を備えている。また、このスイッチ回路10の多数の第2の端子#1～#nに接続された送信回路92及び受信回路93と、この受信回路93に超音波表示回路94を介して接続された画像表示器95を備えた超音波診断装置を対象とする。ここで、スイッチ回路10は、第1と第2の端子の間に接続された多数の

スイッチ111～1nk等と、これら多数のスイッチに対して周期的設定期間毎に予定のスケジュールに従ってオン／オフ状態の設定を行う設定手段(制御回路)70を備えている。また、多数の前記スイッチを複数のグループに分割する分割手段と、分割された複数のグループ間のスイッチを、前記設定期間1や2内においてずらしたタイミング $t_1 \sim t_3$ で、オン／オフ切換え駆動する駆動手段(制御回路)70を備えている。

- [0068] このように、本実施形態によるスイッチ回路を、振動子と送受信回路の間で伝達される超音波信号の切換え装置に用いたことにより、スイッチ切換え時のスパイク電圧の低減が可能である。スパイク電圧の低減により、スパイク電圧によって振動子で励起される超音波信号(ノイズ)及び受信回路に入力される不要な超音波受信信号が低減され、設定のために無駄時間を取る必要が無く、作業効率を向上できる。また、本実施形態によるスイッチ回路を用いることにより、前述の理由から、基板への寄生容量が低減するために、高周波、大振幅の超音波信号を駆動可能となる。この結果、超音波信号のS/N比を改善し、3次元超音波診断装置の画質の改善を図ることが可能となる。

請求の範囲

- [1] 複数の第1の端子と、1つ又は複数の第2の端子と、これら第1と第2の端子の間に接続された複数のスイッチと、これら複数のスイッチに対して周期的設定期間毎に予定のスケジュールに従ってオン／オフ状態の設定を行う設定手段とを備え、前記第1と第2の端子の間にアナログ信号を振分けるスイッチ回路において、複数の前記スイッチを複数のグループに分割する分割手段と、分割された複数のグループ間のスイッチを、前記設定期間内においてずらしたタイミングで、オン／オフ切換え駆動する駆動手段を備えたことを特徴とするスイッチ回路。
- [2] 請求項1において、前記分割手段は、前記スケジュールに基くオン／オフ状態の切換えの順序が所定の関係にある複数の前記スイッチを別グループとなるように分割することを特徴とするスイッチ回路。
- [3] 請求項1において、前記分割手段は、前記スケジュールに基くオン／オフ状態の切換えの順序が連続する複数の前記スイッチを別グループとなるように分割することを特徴とするスイッチ回路。
- [4] 請求項1において、前記分割手段は、前記スケジュールに基くオン／オフ状態の切換えの順序が近接する複数の前記スイッチを別グループとなるように分割することを特徴とするスイッチ回路。
- [5] 請求項1において、前記分割手段は、前記スケジュールに基くオン／オフ状態の切換えの順序が所定の関係にある複数の前記スイッチをまとめて同一グループとなるように分割することを特徴とするスイッチ回路。
- [6] 請求項1において、前記第1の端子と前記第2の端子はいずれも複数であり、これら第1の端子と第2の端子にそれぞれ繋がる第1及び第2の信号線を交差させて配置し、それらの交点で両信号線を接続又は切離すように多数のスイッチを配置したことを特徴とするスイッチ回路。
- [7] 請求項1において、前記分割手段は、複数の前記スイッチを含むスイッチ回路ブロック毎に複数のグループに分割することを特徴とするスイッチ回路。
- [8] 請求項1において、前記分割手段は、複数の前記スイッチを含むスイッチ回路ブロック内において、複数のスイッチグループに分割することを特徴とするスイッチ回路。

- [9] 請求項1において、複数の前記スイッチは、半導体基板上に集積された半導体スイッチであることを特徴とするスイッチ回路。
- [10] 請求項1において、複数の前記スイッチは、半導体基板上に集積された半導体スイッチであり、隣接する半導体スイッチ間を絶縁膜により分離したことを特徴とするスイッチ回路。
- [11] 請求項1において、複数の前記スイッチは、半導体基板上に集積された半導体スイッチであり、隣接する半導体スイッチ間をトレンチ溝により分離したことを特徴とするスイッチ回路。
- [12] 多数の振動子からなる探触子と、これらの振動子をそれぞれ多数の第1端子に接続したスイッチ回路と、このスイッチ回路の多数の第2の端子に接続された送信回路及び受信回路と、この受信回路に接続された画像表示器を備えた超音波診断装置において、前記スイッチ回路は、前記第1と第2の端子の間に接続された多数のスイッチと、これら多数のスイッチに対して周期的設定期間毎に予定のスケジュールに従ってオン／オフ状態の設定を行う設定手段と、多数の前記スイッチを複数のグループに分割する分割手段と、分割された複数のグループ間のスイッチを、前記設定期間内においてずらしたタイミングで、オン／オフ切換え駆動する駆動手段を備えたことを特徴とする超音波診断装置。
- [13] 請求項12において、前記多数の振動子はほぼ2次元平面上に配置され、前記分割手段は、前記2次元平面上に近接して配置された複数の前記スイッチを、異なるグループに属させるように多数の前記スイッチを複数のグループに分割することを特徴とする超音波診断装置。
- [14] 請求項12において、前記多数の振動子はほぼ2次元平面上に配置され、前記スイッチ回路は、前記画像表示器に3次元像を取得するように、前記スケジュールに従う多数の前記スイッチのオン／オフ状態の設定により、前記振動子と、前記送信回路及び前記受信回路との間でアナログ信号を振分けることを特徴とする超音波診断装置。
- [15] 複数の第1の端子と、1つ又は複数の第2の端子と、これら第1と第2の端子の間に接続された複数のスイッチと、これら複数のスイッチに対して周期的設定期間毎に予

定のスケジュールに従ってオン／オフ状態の設定を行う設定手段とを備え、前記第1と第2の端子の間でアナログ信号を振分けるスイッチ回路の制御方法であって、複数の前記スイッチを複数のグループに分割する分割ステップと、分割された複数のグループ間のスイッチを、前記設定期間内においてずらしたタイミングで、オン／オフ切換え駆動するステップを備えたことを特徴とするスイッチ回路の制御方法。

[16] 請求項15において、前記分割ステップは、前記スケジュールに基くオン／オフ状態の切換えの順序が所定の関係にある複数の前記スイッチを別グループとなるように分割するステップであることを特徴とするスイッチ回路の制御方法。

[17] 請求項15において、前記分割ステップは、前記スケジュールに基くオン／オフ状態の切換えの順序が連続する複数の前記スイッチを別グループとなるように分割するステップであることを特徴とするスイッチ回路の制御方法。

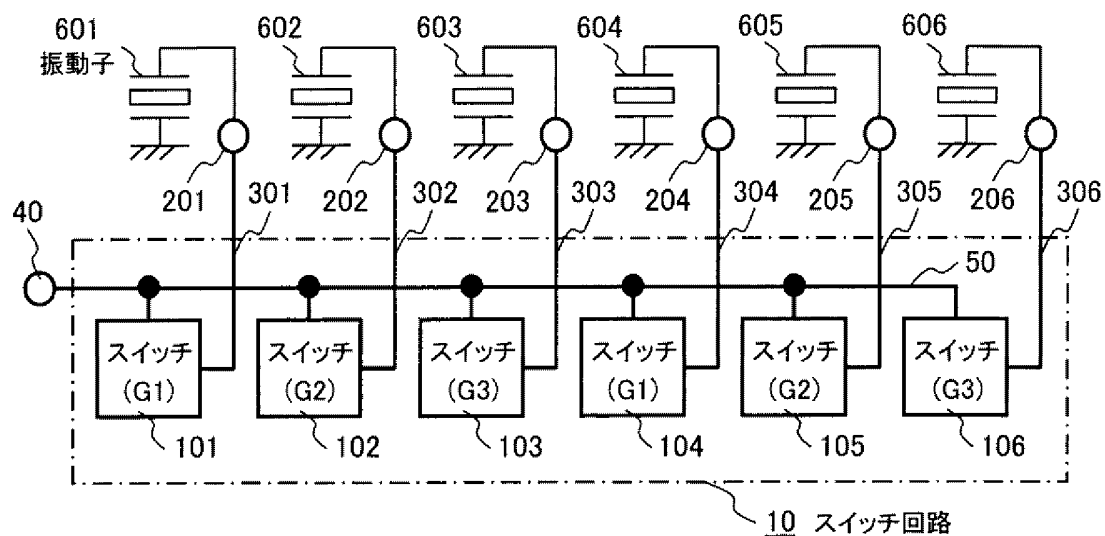
[18] 請求項15において、前記分割ステップは、前記スケジュールに基くオン／オフ状態の切換えの順序が近接する複数の前記スイッチを別グループとなるように分割するステップであることを特徴とするスイッチ回路の制御方法。

[19] 請求項15において、前記分割ステップは、前記スケジュールに基くオン／オフ状態の切換えの順序が所定の関係にある複数の前記スイッチをまとめて同一グループとなるように分割するステップであることを特徴とするスイッチ回路の制御方法。

[20] 請求項15において、前記分割ステップは、複数の前記スイッチを含むスイッチ回路ブロック毎に複数のグループに分割するステップであることを特徴とするスイッチ回路の制御方法。

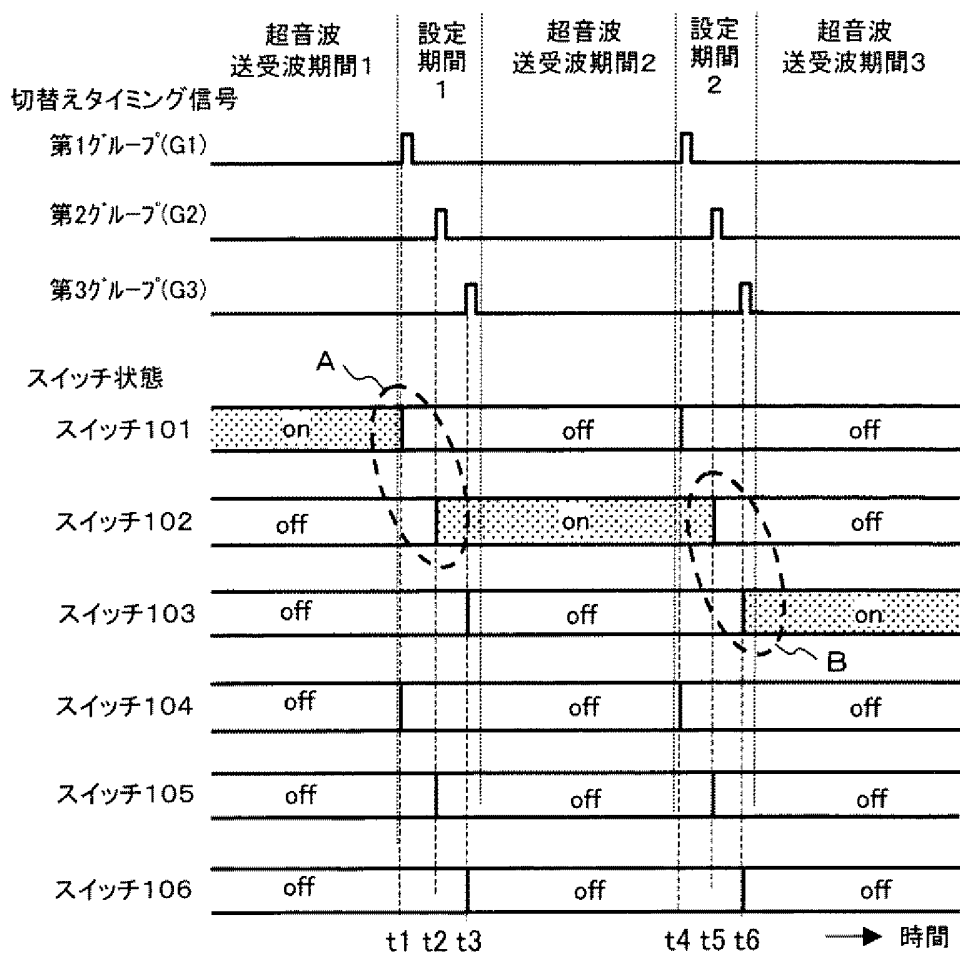
[図1]

図 1



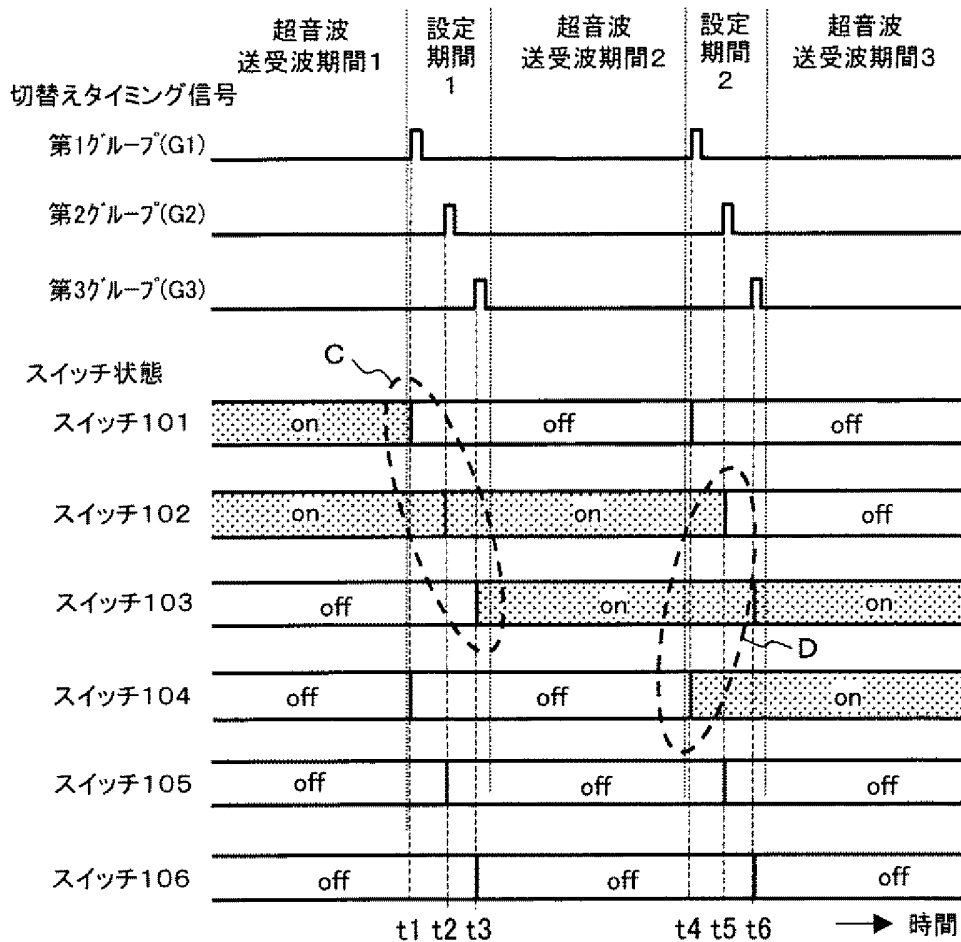
[図2]

図 2



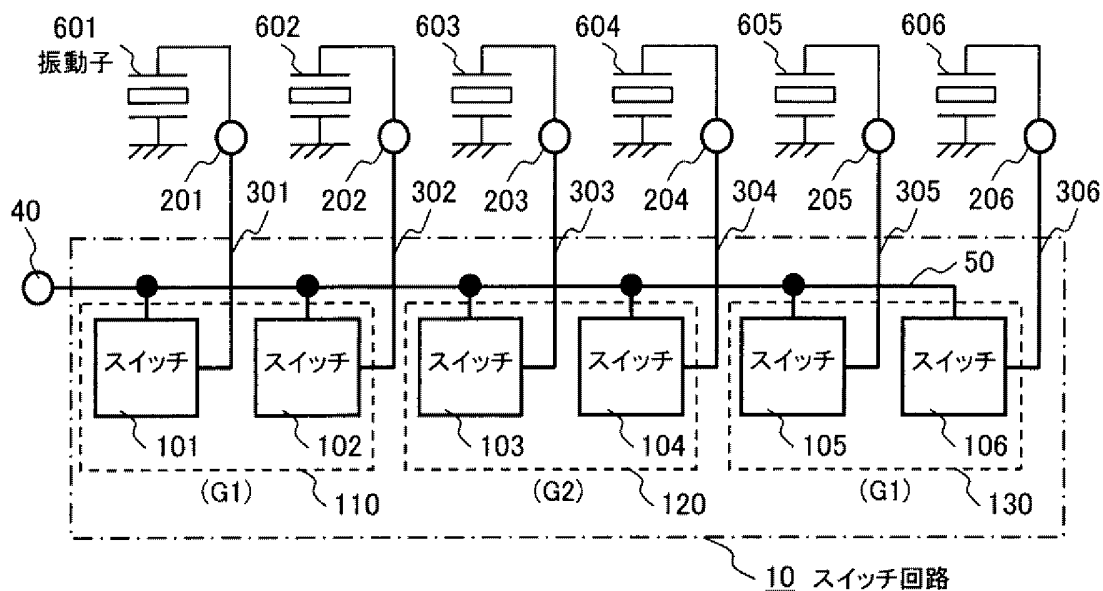
[図3]

図 3



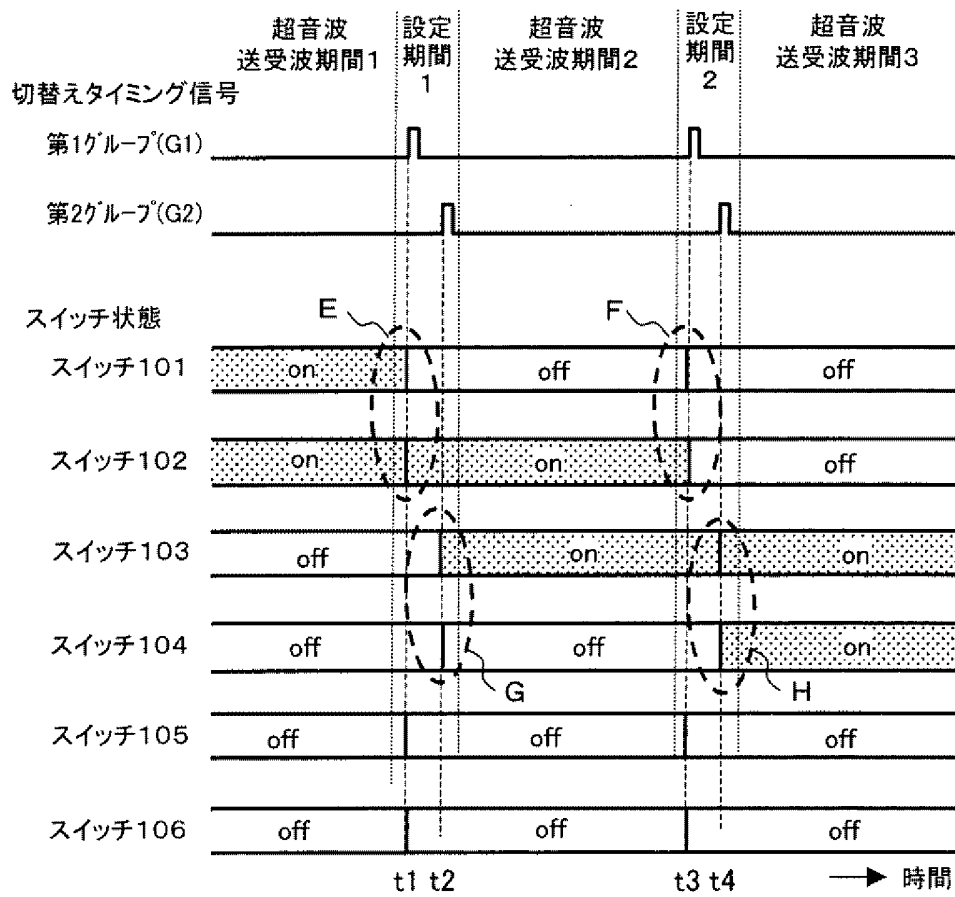
[図4]

図 4



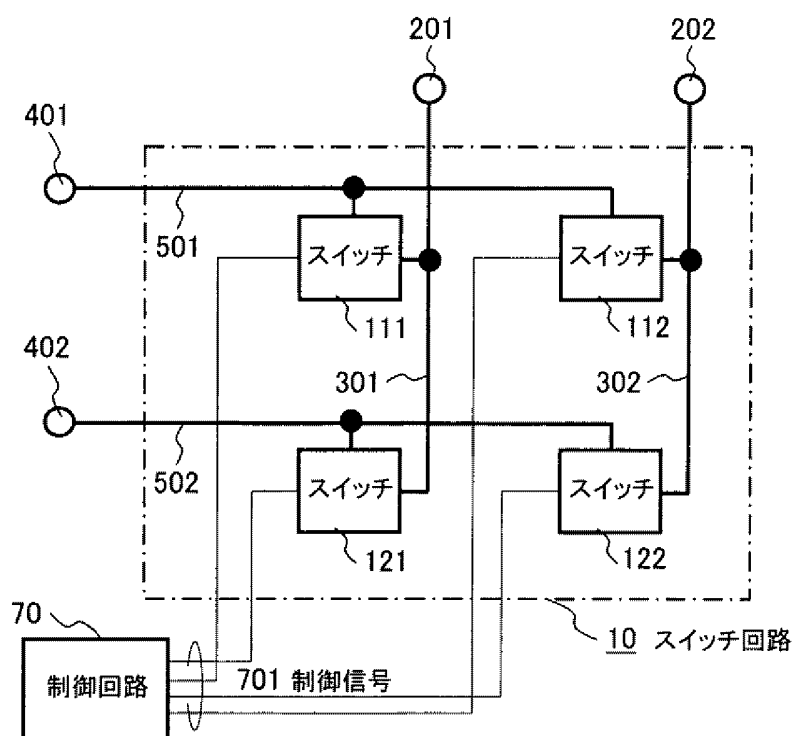
[図5]

図 5



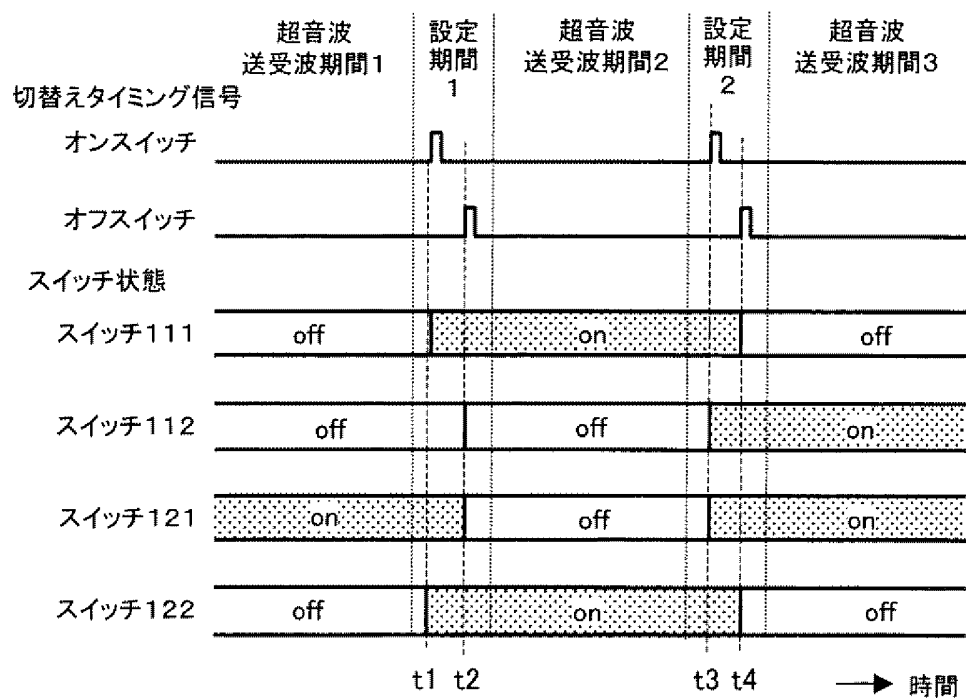
[図6]

図 6



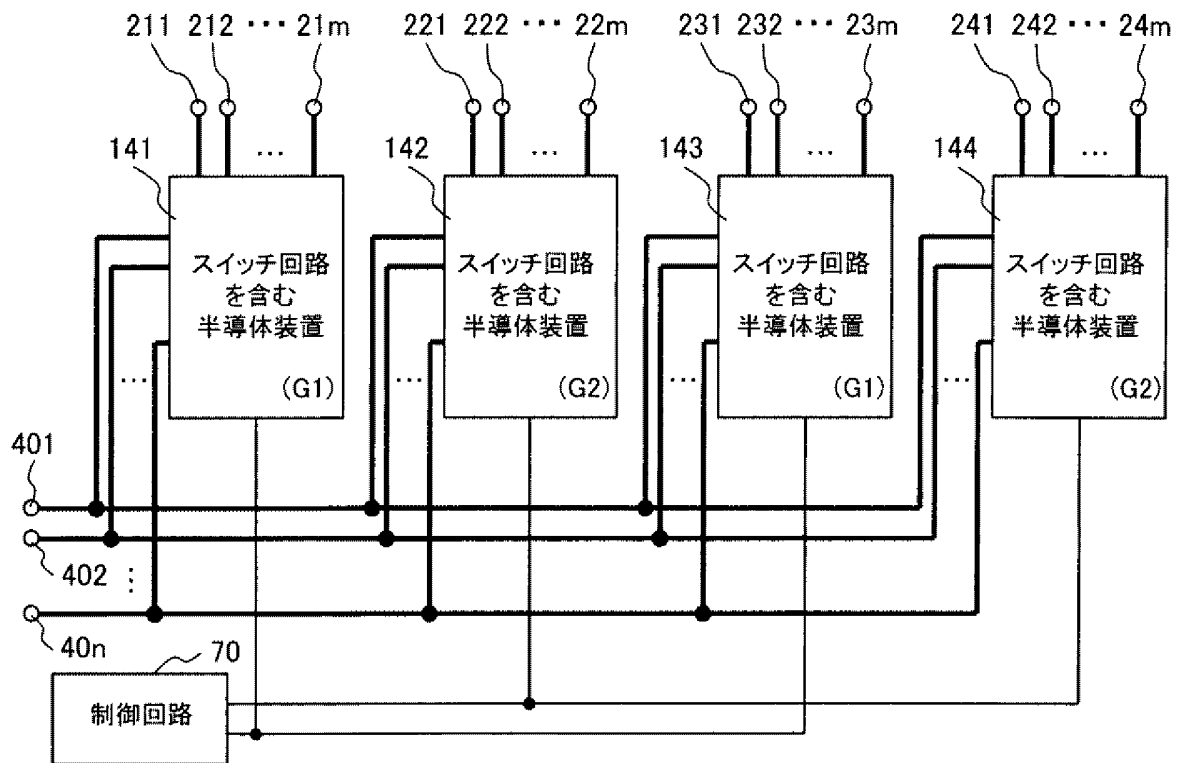
[図7]

図 7



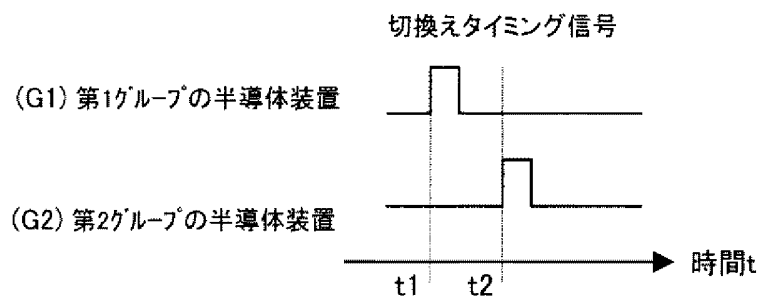
[図8]

図 8



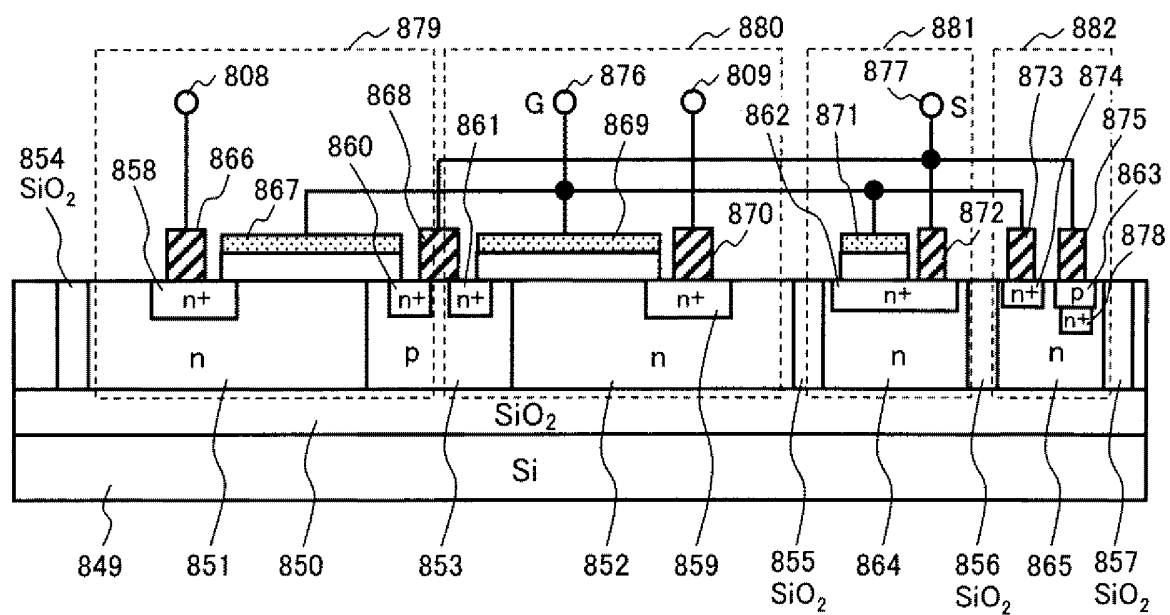
[図9]

図 9



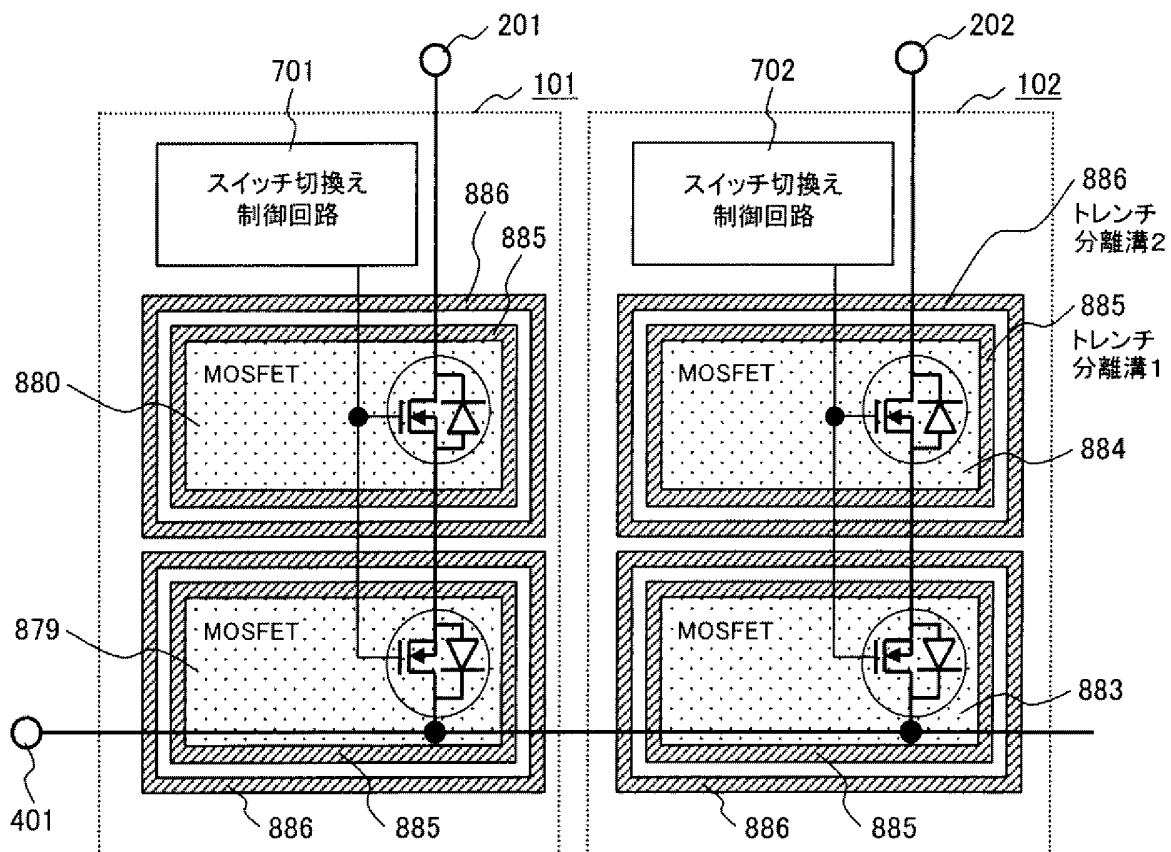
[図10]

図 10



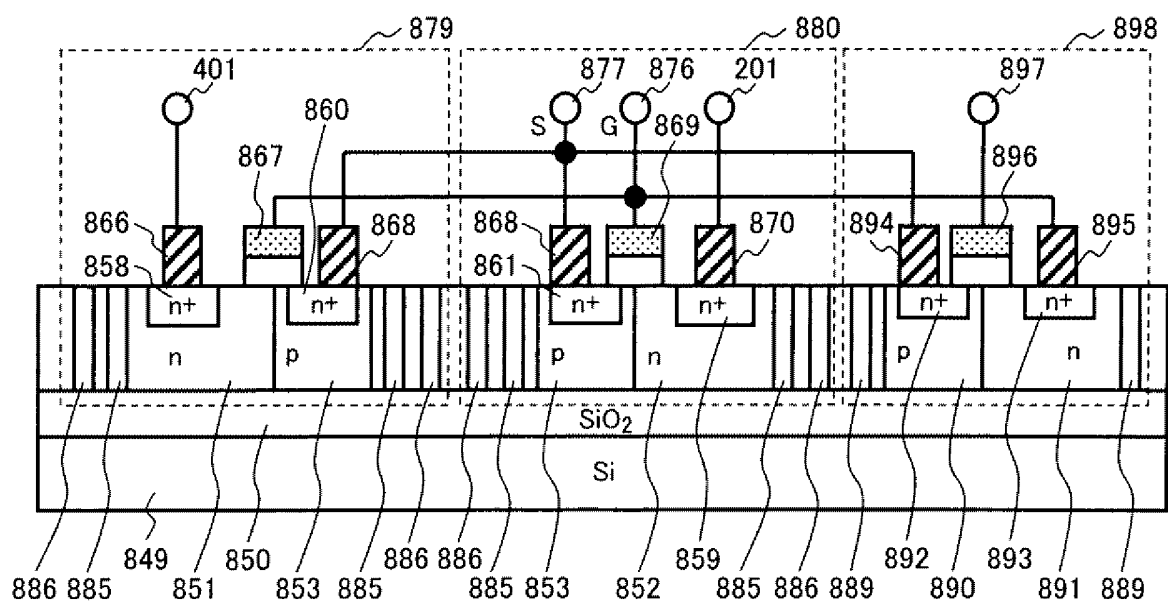
[図11]

図 11



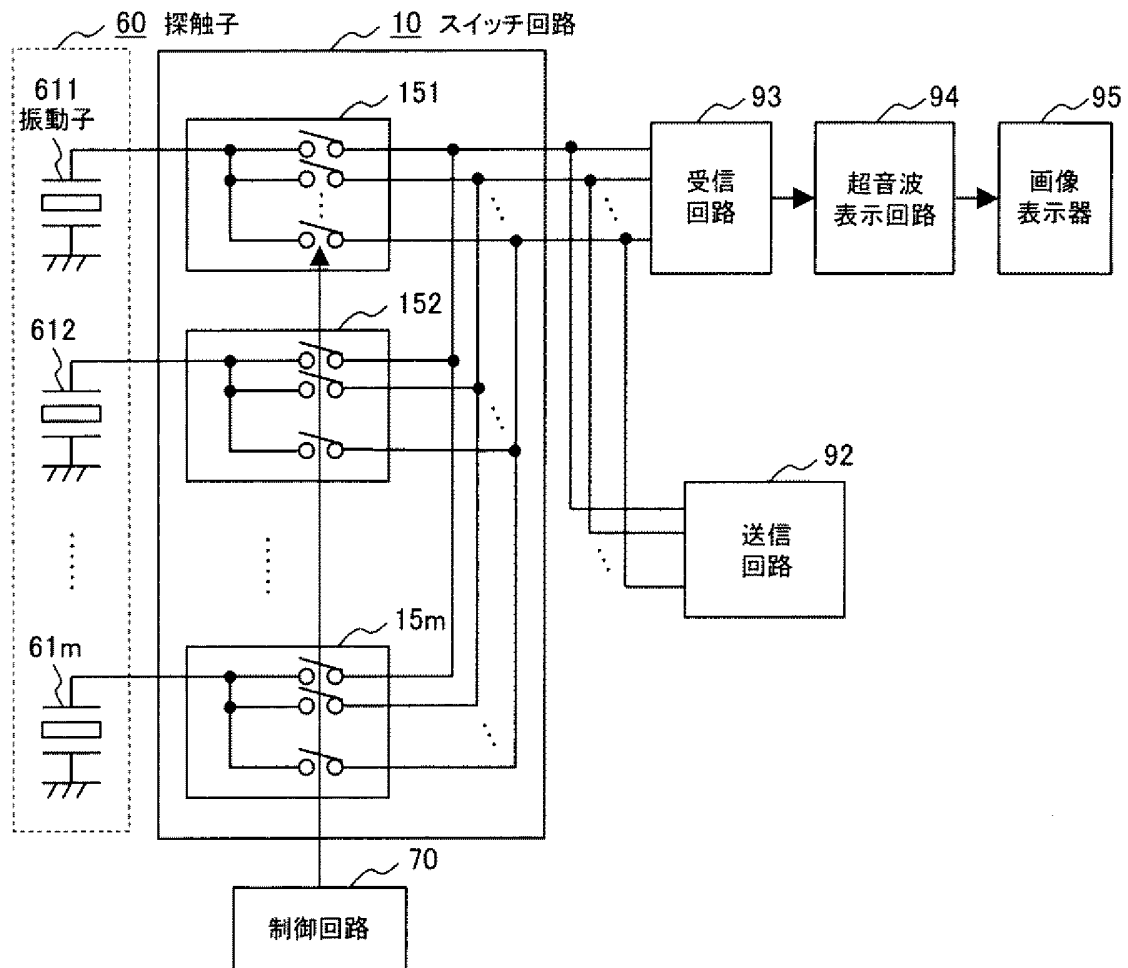
[図12]

図 12



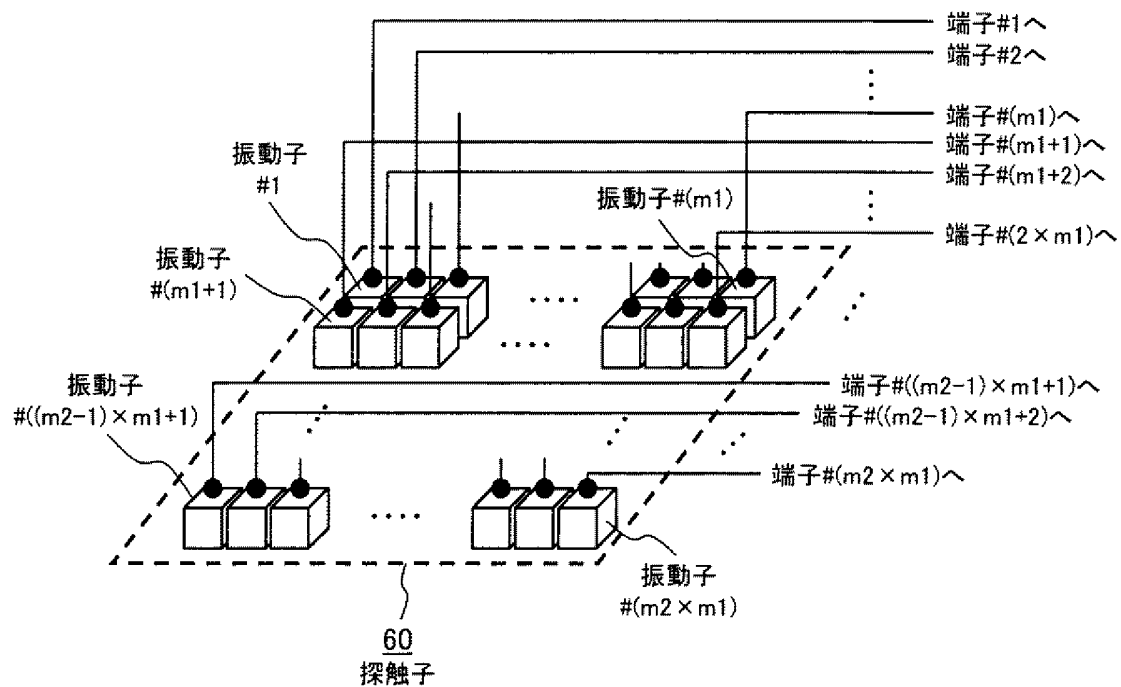
[図13]

図 13



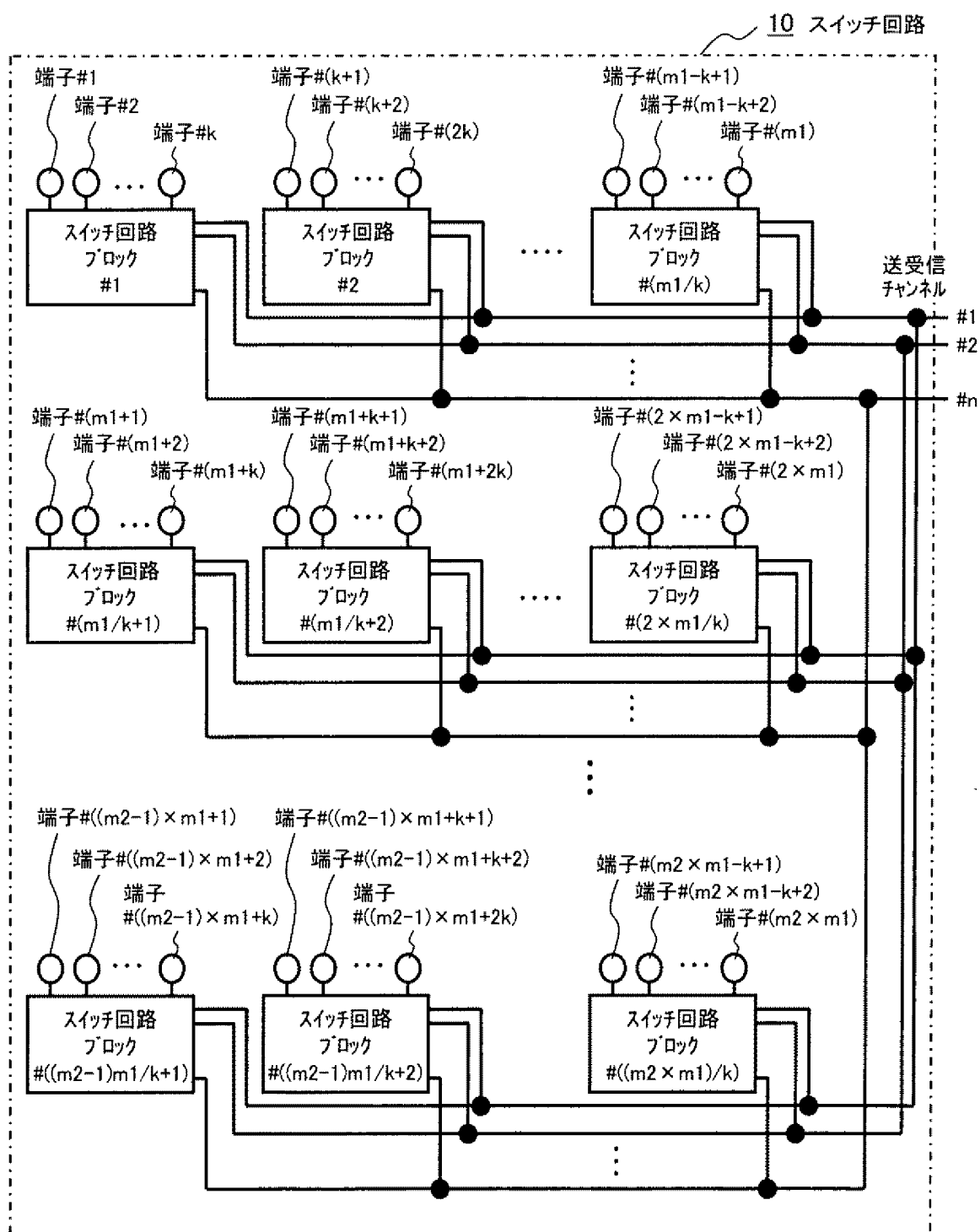
[図14]

図 1 4



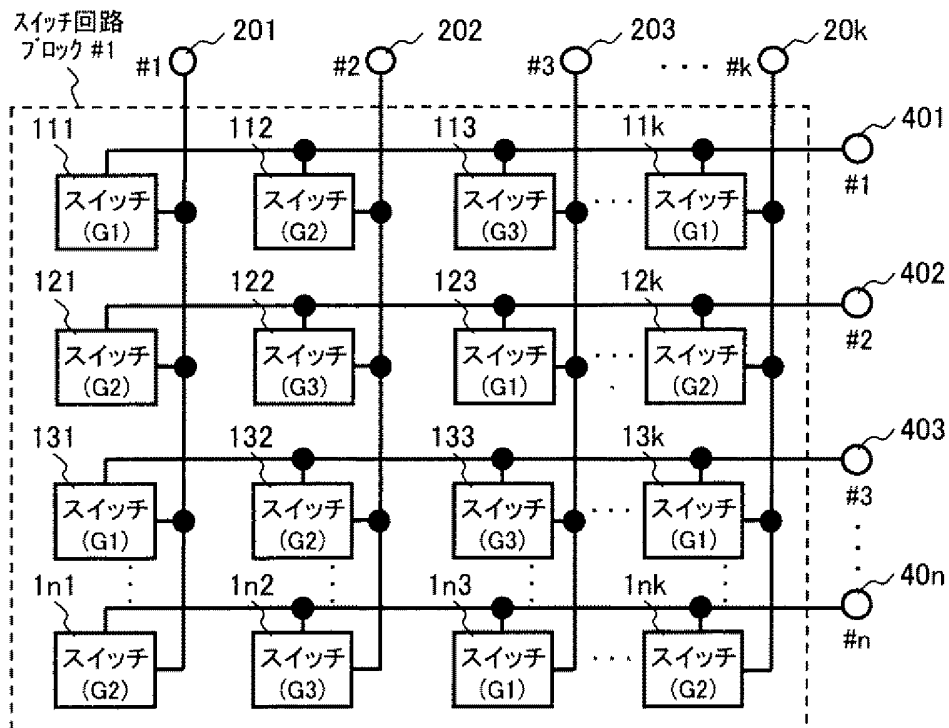
[図15]

図 15



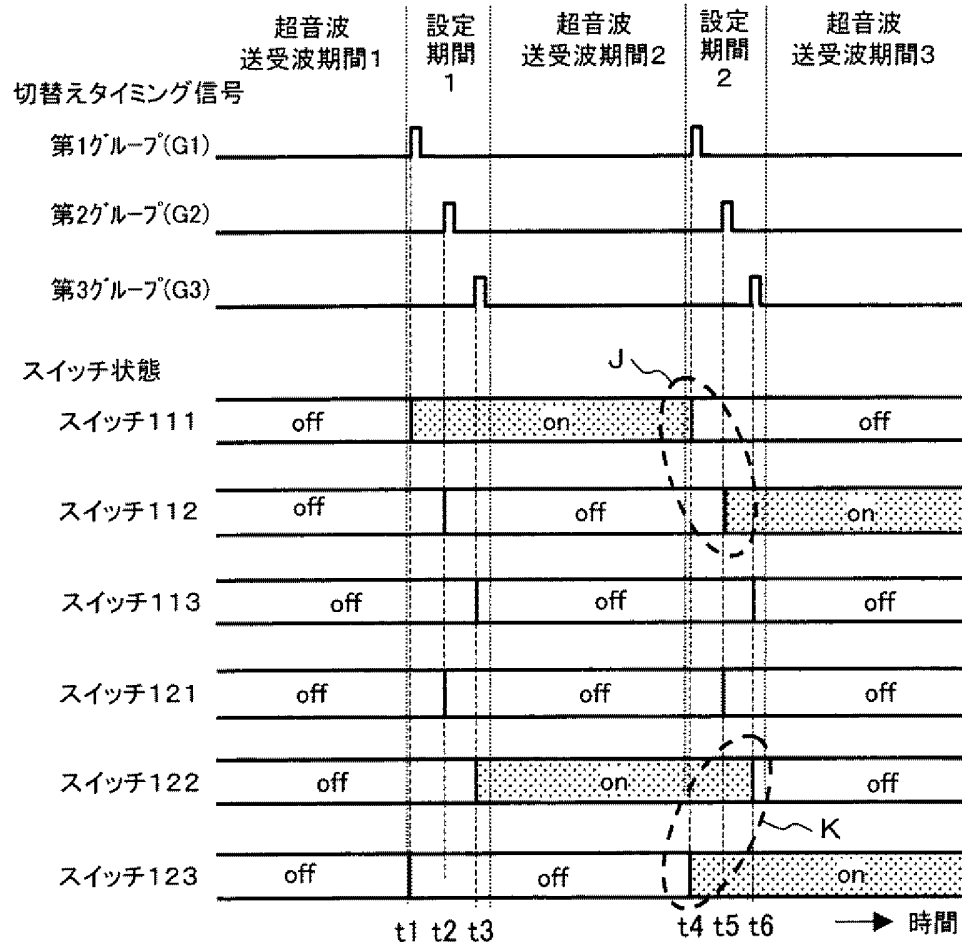
[図16]

図 16



[図17]

図 17



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/021887

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B8/00 (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B8/00-8/15

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-329626 A (Hitachi Medical Corp.), 25 November, 2004 (25.11.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-20
A	JP 2004-290509 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 21 October, 2004 (21.10.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-20
P, A	JP 2004-363997 A (Hitachi Medical Corp.), 24 December, 2004 (24.12.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-20

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 February, 2006 (06.02.06)Date of mailing of the international search report
14 February, 2006 (14.02.06)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/021887

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 64-26148 A (Fujitsu Ltd.), 27 January, 1989 (27.01.89), Full text; all drawings (Family: none)	1-20

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. A61B8/00 (2006.01)

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. A61B 8/00-8/15

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2006年
日本国実用新案登録公報	1996-2006年
日本国登録実用新案公報	1994-2006年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2004-329626 A(株式会社日立メディコ) 2004. 11. 25 全文、全図 (ファミリーなし)	1-20
A	JP 2004-290509 A(松下電器産業株式会社) 2004. 10. 21 全文、全図 (ファミリーなし)	1-20
P, A	JP 2004-363997 A(株式会社日立メディコ) 2004. 12. 24 全文、全図 (ファミリーなし)	1-20

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06. 02. 2006

国際調査報告の発送日

14. 02. 2006

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

後藤 順也

電話番号 03-3581-1101 内線 3292

2 Q

3101

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 64-26148 A(富士通株式会社) 1989.01.27 全文、全図 (ファミリーなし)	1-20