(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 1 月 8 日(08.01.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/002203 A1

(51) 国際特許分類:
G06F 3/041 (2006.01) *G06F 3/044* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/067576

(22) 国際出願日: 2014 年 7 月 1 日(01.07.2014)

(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 2013-141984 2013 年 7 月 5 日(05.07.2013) JP

(71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 武田 倫明(TAKEDA, Michiaki). 高谷 守(TAKAYA, Mamoru).

(74) 代理人: 特許業務法人ＨＡＲＡＫＥＮＺＯ ＷＯＲＬＤ ＰＡＴＥＮＴ ＆ ＴＲＡＤＥＭＡＲＫ(HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋２丁目北２番６号 大和南森町ビル Osaka (JP).

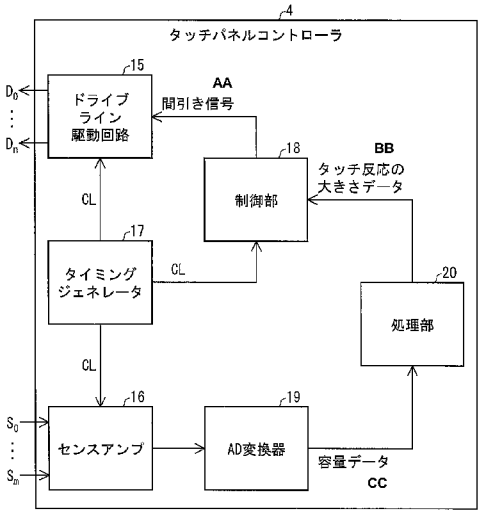
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: TOUCH PANEL SYSTEM

(54) 発明の名称 : タッチパネルシステム



15 Drive line driving circuit
17 Timing generator
16 Sense amplifier
4 Touch panel controller
18 Control unit
19 AD converter
20 Processing unit
AA Thinning signal
BB Touch response magnitude data
CC Capacity data

(57) **Abstract**: A touch panel controller (4) is provided with a control unit (18) which outputs a thinning signal to a drive line driving circuit (15) when touch response magnitude data has a predetermined value or more, that is, the distance between a touch panel and a stylus pen is shorter than the predetermined value, and therefore power consumption consumed when the driving timings of the pen and a touch panel controller for driving the touch panel are synchronized can be reduced, thereby enabling the implementation of a touch panel system that can be driven with low power consumption.

(57) 要約: タッチパネルコントローラ（４）には、タッチ反応の大きさデータが所定値以上、すなわち、タッチパネルとスタイラスペンとの間の距離が所定値より近い場合に、ドライブライン駆動回路（１５）に間引き信号を出力する制御部（１８）が備えられているので、ペンとタッチパネルを駆動するタッチパネルコントローラとの駆動タイミングを同期化する際に費やされる消費電力を抑制でき、低消費電力で駆動できるタッチパネルシステムを実現できる。

WO 2015/002203 A1

明　細　書

発明の名称 ： タッチパネルシステム

技術分野

[0001] 本発明は、タッチパネルと、タッチパネルコントローラと、タッチペンと、を備えたタッチパネルシステムに関する。

背景技術

[0002] 近年、電子機器への入力手段としてタッチパネルは欠かせない存在となっている。テレビ、モニターおよびホワイトボードなどの比較的大型の機器からスマートフォン、タブレット端末などの比較的小型の機器に到るまで、タッチパネルは入力手段として、一般的に用いられるようになっている。

[0003] そして、タッチ位置に関する情報のみでなく、付加的な情報（例えば、ボタンが押されているかどうかの状態や筆圧などの情報）を与えることができる専用タッチペンを備え、指のみでなく、専用のタッチペンでの入力を行うことができ、より精度高く、より多様な入力を実現できるタッチパネルシステムも多数提案されている。

[0004] 例えば、特許文献１には、複数の電子ペンや指によるタッチ操作が同時に行われる状態でも、各々のタッチ位置を正確に検出できるタッチパネルシステムについて開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開２０１２－２２５４３号」公報（２０１２年２月２日公開）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、専用タッチペンを備え、静電容量の変化を検出することによって指などのタッチ位置を検出するタッチパネルシステムにおいて、指によるタッチの検出と専用タッチペンによる信号の検出とを同じ仕組みで同時

に検出できるようにするためには、専用タッチペンとタッチパネルを駆動するタッチパネルコントローラとの駆動タイミングは同期化される必要がある。

[0007] しかしながら、このような同期化を実現するためには、比較的大きな消費電力が費やされてしまうという問題がある。

[0008] 本発明の目的は、ペンとタッチパネルを駆動するタッチパネルコントローラとの駆動タイミングを同期化する際に費やされる消費電力を抑制でき、低消費電力で駆動できるタッチパネルシステムを提供することである。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明のタッチパネルシステムは、複数の第１信号線と複数の第２信号線との交点にそれぞれ形成された静電容量を有するタッチパネルと、タッチパネルコントローラと、ペンと、を備え、上記静電容量の変化からタッチ位置を検出するタッチパネルシステムであって、上記タッチパネルコントローラは、複数の上記第１信号線の各々および／または複数の上記第２信号線の各々に、上記ペンと上記タッチパネルコントローラとを同期させるための第１の同期信号を出力し、上記第１信号線および上記第２信号線の一方の各々に、上記第１の同期信号の後に駆動信号を出力し、上記駆動信号に合わせて上記第１信号線および上記第２信号線の他方の各々から、上記タッチ位置を検出する検出信号を読み出すとともに、上記タッチ位置を検出する検出信号に基づいて、上記駆動信号が出力される期間に、上記ペンと上記タッチパネルとの間の距離を算出し、上記距離が所定値未満である場合には、上記タッチパネルコントローラは、上記第１の同期信号を出力する際の駆動電力よりその駆動電力が小さい第２の同期信号を、上記駆動信号が出力される期間の後に上記第１信号線および／または上記第２信号線に、出力することを特徴としている。

[0010] 上記構成によれば、上記タッチパネルコントローラにおいて検出された上記ペンと上記タッチパネルとの間の距離が所定値未満である場合には、上記タッチパネルコントローラは、上記第１の同期信号を出力する際の駆動電力

よりその駆動電力が小さい第２の同期信号を、上記駆動信号が出力される期間の後に上記第１信号線および／または上記第２信号線に、出力するようになっている。

[0011] したがって、ペンとタッチパネルコントローラとの駆動タイミングを同期化する際に費やされる消費電力を抑制でき、低消費電力で駆動できるタッチパネルシステムを実現できる。

発明の効果

[0012] 本発明の一態様によれば、ペンとタッチパネルを駆動するタッチパネルコントローラとの駆動タイミングを同期化する際に費やされる消費電力を抑制でき、低消費電力で駆動できるタッチパネルシステムを実現できる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]実施の形態１のタッチパネルシステムの概略構成を示すブロック図である。

[図2]実施の形態１のタッチパネルシステムにおいて、ドライブラインD_0～D_nにタッチパネルコントローラから出力される信号波形と、ペンが駆動するドライブラインD_{n+1}に相当する信号波形との一例を示す図である。

[図3]実施の形態１のタッチパネルシステムに備えられたタッチパネルの概略的な回路構成を示す図である。

[図4]実施の形態１のタッチパネルシステムに備えられたスタイラスペンの概略構成を示す図である。

[図5]実施の形態１のタッチパネルシステムに備えられたタッチパネルコントローラで検出されたタッチ反応の大きさと、スタイラスペン内部で検出されている同期波形の振幅の大きさとの対応関係を示す図である。

[図6]実施の形態１のタッチパネルシステムに備えられたタッチパネルコントローラの概略構成を示す図である。

[図7]実施の形態１のタッチパネルシステムに備えられたタッチパネルコントローラにおいて、信号出力の間引きが行われる場合と行われない場合とを説明するための図である。

[図8]実施の形態１のタッチパネルシステムに備えられたタッチパネルコントローラの制御部において、間引き信号が出力された場合であって、ドライブラインＤ$_0$～Ｄ$_n$中、どの程度のドライブラインを間引けばよいかを説明するための図である。

[図9]実施の形態２のタッチパネルシステムに備えられたタッチパネルコントローラの概略構成を示す図である。

[図10]（ａ）は、ドライブラインＤ$_0$～Ｄ$_n$全体に同期信号を出力する場合を示しており、（ｂ）は、ドライブラインＤ$_0$～Ｄ$_n$中、タッチ座標と隣接する領域のドライブラインにのみ同期信号を出力させた場合を示す図である。

[図11]実施の形態３のタッチパネルシステムに備えられたタッチパネルコントローラの概略構成を示す図である。

[図12]（ａ）は、ドライブラインＤ$_0$～Ｄ$_n$全体に、立ち上がった時の電圧値が比較的に高い同期信号を出力する場合を示しており、（ｂ）は、ドライブラインＤ$_0$～Ｄ$_n$全体に、立ち上がった時の電圧値が比較的に低い同期信号を出力する場合を示す図である。

[図13]実施の形態４のタッチパネルシステムに備えられたタッチパネルコントローラの概略構成を示す図である。

[図14]（ａ）は、ドライブラインＤ$_0$～Ｄ$_n$全体に、通常の期間の間、同期信号が出力された場合を示しており、（ｂ）は、ドライブラインＤ$_0$～Ｄ$_n$全体に、通常より短い期間、同期信号が出力された場合を示している。

[図15]実施の形態５のタッチパネルシステムに備えられたタッチパネルとスタイラスペンとを示す図である。

[図16]（ａ）は、タッチパネルに備えられたドライブラインＤ$_0$～Ｄ$_n$がドライブラインとして用いられるタイミングを示しており、（ｂ）は、タッチパネルに備えられたセンスラインＳ$_0$～Ｓ$_n$がドライブラインとして用いられるタイミングを示している。

[図17]実施の形態５のタッチパネルシステムに備えられたタッチパネルコントローラの概略構成を示す図である。

[図18]ドライブラインＤ$_0$～Ｄ$_n$またはドライブラインＤ$_0$’～Ｄ$_k$’にタッチパネルコントローラから出力される信号と、スタイラスペンが駆動する、ドライブラインＤ$_{n+1}$もしくはＤ’$_{k+1}$に相当する出力波形の一例を示す図である。

[図19]ドライブラインＤ$_{n-2}$～Ｄ$_{n-7}$もしくはドライブラインＤ’$_{n-2}$～Ｄ’$_{n-7}$の６本にのみ同期信号が出力される場合を示す図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、図面に基づいて本発明の実施の形態について詳しく説明する。ただし、この実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などはあくまで一実施形態に過ぎず、これらによってこの発明の範囲が限定解釈されるべきではない。

[0015] 本発明の実施の形態を図１～図１９に基づいて説明すれば以下のとおりである。

[0016] 〔実施の形態１〕

本発明の一実施形態について図１～図８に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

（タッチパネルシステムの構成）

図１は、本実施の形態のタッチパネルシステム１の概略構成を示すブロック図である。

[0017] 図示されているように、タッチパネルシステム１は、タッチパネル２と、スタイラスペン（タッチペン）３と、タッチパネル２およびスタイラスペン３を駆動するタッチパネルコントローラ４とを備えている。

[0018] タッチパネル２には、図示していないが、図中の左右方向に延びるドライブラインＤ$_0$～Ｄ$_n$が複数個（ｎ個）平行に設けられており、図中の上下方向に延びるセンスラインＳ$_0$～Ｓ$_m$が複数個（ｍ個）平行に設けられている。そして、上記各々のドライブラインＤ$_0$～Ｄ$_n$と上記各々のセンスラインＳ$_0$～Ｓ$_m$とが交差する箇所には、静電容量（未図示）が設けられている。なお、上記ｍ、ｎは同じであってもよいし異なっていてもよい。

[0019] そして、タッチパネルコントローラ４から各々のドライブラインD_0～D_nには、同期期間中に同期信号（第１の同期信号）が同時に出力され、この同期信号をスタイラスペン３で検出し、スタイラスペン３とタッチパネルコントローラ４とが同期化されるようになっている。

[0020] それから、タッチパネルコントローラ４は、タッチおよびペン入力検出期間中に、各々のドライブラインD_0～D_nを駆動させるとともに、各々のセンスラインS_0～S_mを介して、タッチによる上記静電容量の変化を検出するようになっている。

[0021] なお、本実施の形態においては、タッチパネルコントローラ４がドライブラインD_{n+1}を駆動するのと同じ波形で、スタイラスペン３のペン先を駆動させ、タッチパネル２のタッチ面上の静電容量を変化させ、各々のセンスラインS_0～S_mを介して、上記静電容量の変化を検出し、ユーザによるスタイラスペン３に設けられたボタンが押されているかどうかの状態や筆圧などの付加的な情報をタッチパネルコントローラ４が検出するようになっている。また、センサーに接続されているドライブライン以外に用いる波形であれば、ペン先駆動用の波形はD_{n+2}など、必ずしもD_{n+1}でなくともよい。例えば、ドライブラインD_1～D_{n+1}でセンサーを駆動する場合にはD_0に相当する波形でペン先を駆動しても良いし、D_{n+2}以降の波形でペン先を駆動してもよい。

[0022] そして、詳しくは後述するが、タッチパネル２とスタイラスペン３との間の距離は、タッチパネルコントローラ４によって、タッチによる上記静電容量の変化から算出することができる。

[0023] 図２は、ドライブラインD_0～D_nにタッチパネルコントローラ４から出力される信号波形と、スタイラスペン３のペン先を駆動する信号波形D_{n+1}と、を示す図である。

[0024] 図示されているように、タッチパネルコントローラ４からドライブラインD_0～D_nには同期期間中には、同一の同期信号（第１の同期信号）が出力され、一方、タッチおよびペン入力検出期間中には、ドライブラインD_0～D_nに順次、駆動信号が出力されるようになっている。すなわち、タッチおよび

ペン入力検出期間中には、ドライブラインD_{n-1}の駆動信号がＨｉｇｈからＬｏｗとなるタイミングに、次のドライブラインD_nの駆動信号がＬｏｗからＨｉｇｈとなるようになっている。

[0025] 図示されている、D_{n+1}というタイミングにおいては、スタイラスペン３のペン先を駆動させ、タッチパネル２のタッチ面上の静電容量を変化させ、各々のセンスラインS_0～S_mを介して、上記静電容量の変化を検出し、ユーザによるスタイラスペン３に設けられたボタンが押されているかどうかの状態や筆圧などの付加的な情報をタッチパネルコントローラ４が検出するようになっている。

[0026] なお、本実施の形態においては、図示されているように、ドライブラインD_0～D_nの駆動、およびD_{n+1}に相当する信号波形を用いたペン先の駆動について、逐次駆動する場合について説明するが、符号列として、Ｍ系列信号やアダマール符号列などを用いて、ドライブラインD_0～D_nの駆動、およびD_{n+1}に相当する信号波形を用いたペン先の駆動について、並列駆動させてもよく、並列駆動を用いた場合には、符号列の相関演算を行い求められた相関値から検出対象物の位置を検出してもよく、符号列の復元演算を行い求められた復元値から検出対象物の位置を検出してもよい。

[0027] ドライブラインD_0～D_nの駆動、およびD_{n+1}に相当する信号波形を用いたペン先の駆動について、並列駆動させた場合には、センシング回数（積分回数）を増やすことができるので、Ｓ／Ｎ比を向上させ、精度高く位置検出を行うタッチパネルを実現できる。

（タッチパネルの構成）

図３は、タッチパネルシステム１に備えられたタッチパネル２の概略的な回路構成を示す図である。

[0028] 図示されているように、図中の左右方向に延びるドライブラインD_0～D_nが複数個（ｎ個）平行に設けられており、ドライブラインD_0～D_nと交差するように、図中の上下方向に延びるセンスラインS_0～S_mが複数個（ｍ個）平行に設けられている。そして、上記各々のドライブラインD_0～D_nと上記

各々のセンスラインS_0～S_mとが交差する箇所には、静電容量C_{00}～C_{nm}が設けられている。なお、上記m、nは同じであってもよいし異なっていてもよい。

[0029] そして、スタイラスペン３は、タッチパネル２のタッチ面に近づくことにより、タッチパネルコントローラ４から各々のドライブラインD_0～D_nに出力された同期信号を検出し、タッチパネルコントローラ４と同期化される。

[0030] それから、タッチパネルコントローラ４は、図２に示すタッチおよびペン入力検出期間中に、各々のドライブラインD_0～D_nを駆動させるとともに、各々のセンスラインS_0～S_mを介して、タッチによる上記静電容量の変化を検出し、タッチ位置および／または、タッチパネル２とスタイラスペン３との間の距離を算出する。

[0031] なお、本実施の形態においては、ドライブラインD_{n+1}に相当する波形でスタイラスペン３のペン先を駆動させ、タッチパネル２のタッチ面上の静電容量を変化させ、各々のセンスラインS_0～S_mを介して、上記静電容量の変化を検出し、ユーザによるスタイラスペン３に設けられたボタンが押されているかどうかの状態や筆圧などの付加的な情報をタッチパネルコントローラ４が検出するようになっている。

[0032] （スタイラスペンの構成及び筆圧センサ機能）

本実施の形態のスタイラスペン３は、例えば、筆圧を検知するための筆圧センサを有しており、この筆圧センサからの筆圧信号は、タッチパネルコントローラ４と同期を取りながら出力されるようになっている。ただし、スタイラスペン３は、必ずしもこれに限らず、筆圧を検知するための筆圧センサを有していなくてもよい。

[0033] 図４は、スタイラスペン３の構成を示す断面図である。

[0034] スタイラスペン３は、図４に示すように、使用者が手で握るために略円筒状に形成された導電性の把持部５ａを有するユーザが手で握るペン本体５を有し、ペン本体５の先端には、タッチ操作時にタッチパネル２に押し当てられるペン先部６が設けられている。

[0035] ペン先部６は、ペン先カバー６ａと、ペン先軸６ｂと、ペン先カバー６ａを軸方向に進出移動自在に保持する絶縁体６ｃ・６ｃと、ペン先軸６ｂの奥側に設けられた筆圧センサ６ｄとを有している。

[0036] ペン先カバー６ａは絶縁性材料からなっていると共に、ペン先軸６ｂは導電性の材料、例えば金属又は導電性合成樹脂材からなっている。

[0037] また、筆圧センサ６ｄは、例えば、半導体ピエゾ抵抗圧力センサからなっており、図示しないダイヤフラムの表面に半導体ひずみゲージが形成されている。したがって、タッチ操作時にペン先部６のペン先カバー６ａをタッチパネル２に押し当てると、ペン先カバー６ａを介してペン先軸６ｂが押し込まれて、筆圧センサ６ｄのダイヤフラムの表面を押圧し、これにより、ダイヤフラムが変形して発生するピエゾ抵抗効果による電気抵抗の変化を電気信号に変換する。これにより、スタイラスペン３における筆圧を検出できるようになっている。さらに、筆圧検出の原理については、必ずしもこれに限らず、他の検出原理を採用することが可能である。

[0038] なお、ペン本体５の内部には、接続スイッチ７と、制御回路８と、動作切替スイッチ９ａ・９ｂと、センス回路１０と、同期信号検出回路１１と、タイミング調整回路１２と、ドライブ回路１３とが設けられている。さらに、接続スイッチ７は、省略することも可能である。接続スイッチ７を省略する場合には、制御回路８の出力はペン先軸６ｂに接続される。

[0039] 接続スイッチ７は、電界効果トランジスタ（ＦＥＴ：Field effect transistor）等からなる電子スイッチであり、制御回路８にてオン・オフ制御される。ここで、接続スイッチ７がオフの場合、ペン先カバー６ａはペン本体５の把持部５ａと電気的に遮断されている。このとき、ペン先部６の成分容量は極めて小さいため、ペン先カバー６ａをタッチパネル２に近接させても、タッチパネルシステム１はスタイラスペン３の近接・当接を認識することはない。

[0040] 一方、接続スイッチ７がオンになると、ペン先カバー６ａは、ペン先軸６ｂを介してペン本体５の把持部５ａと電気的に接続され、人体は把持部５ａ

を介してペン先カバー６ａと導通する。これにより、人体は比較的大きな静電容量を有するため、スタイラスペン３がタッチパネル２に近接・接触すると、タッチパネル２の前述した各静電容量C_{00}～C_{nn}に蓄積された電荷が変化して、タッチパネルシステム１はスタイラスペン３のタッチ状態を検出することができる。

[0041] また、スタイラスペン３には、例えば、プッシュ式の第１操作スイッチ１４ａと第２操作スイッチ１４ｂとが設けられており、第１操作スイッチ１４ａおよび第２操作スイッチ１４ｂを押下操作することによって、第１操作スイッチ１４ａおよび第２操作スイッチ１４ｂに割り当てられた機能を、制御回路８を介して実行させる。第１操作スイッチ１４ａに割り当てられた機能としては、例えば消しゴム機能を挙げることができ、この消しゴム機能のオン・オフを第１操作スイッチ１４ａにて行うことが可能である。また、第２操作スイッチ１４ｂに割り当てられた機能としては、例えばマウスの右クリック機能を挙げることができ、このマウスの右クリック機能のオン・オフを第２操作スイッチ１４ｂにて行うことが可能である。

[0042] さらに、消しゴム機能及びマウスの右クリック機能は一例であり、消しゴム機能及びマウスの右クリック機能に限らない。また、さらに他の操作スイッチを設けて他の機能を付加することも可能である。

[0043] なお、スタイラスペン３のタッチパネル２へのタッチ位置は、スタイラスペン３の接続スイッチ７をオンした状態でスタイラスペン３をタッチパネル２にタッチすることによって、検出される。

[0044] 本実施の形態では、スタイラスペン３におけるペン先部６の駆動を、タッチパネルコントローラ４にて検出するために、ドライブラインD_{n+1}などに相当する波形でスタイラスペン３のペン先を駆動し、タッチパネル２のタッチ面上の静電容量を変化させ、各々のセンスラインS_0～S_mを介して、上記静電容量の変化を検出し、ユーザによるスタイラスペン３に設けられたボタンが押されているかどうかの状態や筆圧などの付加的な情報をタッチパネルコントローラ４が検出するようになっている。

[0045] （タッチパネルコントローラとスタイラスペンとの同期の基本動作）

ところで、本実施の形態のスタイラスペン３は、無線にてタッチパネルコントローラ４と信号の送受信を行っている。したがって、タッチパネルコントローラ４におけるドライブラインD_0～D_nの駆動のタイミングに合うように仮想のドライブラインD_{n+1}を駆動するのと同じパターンでペン先６を駆動する。そこで、スタイラスペン３では、ドライブ回路１３を設けてタッチパネルコントローラ４のドライバと同様に駆動を行うようにしている。

[0046] タッチパネルコントローラ４におけるドライブラインD_0～D_nの駆動は、タイミングジェネレータ１７（図６）にて生成される駆動タイミングに基づいている。このため、スタイラスペン３においても、タッチパネルコントローラ４が駆動するタイミングに同期をとって動作させなければならない。そこで、本実施の形態のスタイラスペン３では、センス回路１０、同期信号検出回路１１及びタイミング調整回路１２を設けることにより、スタイラスペン３にてタッチパネルコントローラ４が駆動する専用同期信号を検出して、該タッチパネルコントローラ４の専用同期信号のタイミングとスタイラスペン３においてタイミング調整回路１２にて発生するペン同期信号のタイミングとを一致させるようにしている。

[0047] スタイラスペン３は、センス回路１０及び同期信号検出回路１１にて、タッチパネルコントローラ４のタイミングジェネレータ１７（図６）にて発生した専用同期信号を検出する。

[0048] なお、スタイラスペン３の駆動動作は、動作切替スイッチ９ａをオンにし、かつ動作切替スイッチ９ｂをオフにしてセンス回路１０及び同期信号検出回路１１によりタッチパネルコントローラ４からの同期信号を検出するための同期信号検出期間と、準備期間と、動作切替スイッチ９ａをオフにし、かつ動作切替スイッチ９ｂをオンにしてドライブ回路１３によりペン先部６を駆動する駆動モード期間との３期間の繰り返しによって構成されている。

[0049] 上記同期信号検出期間は、同期波形を表すビットパターンを検出するための待ち期間であり、ペン先部６のドライブを切り、ペン先信号波形から同期

信号パターンを検出する期間である。

[0050] 上記準備期間は、同期信号パターン検出後に、タッチパネルコントローラ４とタイミングを合わせてペン先を駆動し始めるための準備期間であり、ドライブ開始のタイミングをとる付加情報を解釈する期間である。

[0051] 上記駆動モード期間は、ドライブ回路１３によりペン先部６を駆動する期間であり、タッチパネルコントローラ４の駆動タイミングに合うよう、駆動波形のエッジを微調整しながら、ペン先部６を駆動する期間である。このときには、タッチパネルコントローラ４の駆動タイミングに合わせてスタイラスペン３のドライブ回路１３が駆動される。

[0052] 図５は、スタイラスペン３で検出される同期信号の大きさと、タッチパネルコントローラ４で検出されるスタイラスペン３のタッチパネル２へのタッチ反応の大きさと、の対応関係を示す図である。

[0053] 図５（ａ）は、タッチパネル２のタッチ面とスタイラスペン３とが比較的大きく離れている場合を示す図であり、このような場合においては、スタイラスペン３では同期信号の波形がほぼ検出されない。そして、タッチパネルコントローラ４で検出されるスタイラスペン３のタッチパネル２へのタッチ反応の大きさも、タッチパネル２のタッチ面とスタイラスペン３とが比較的大きく離れているので、タッチ反応無しと判定される。

[0054] 図５（ｂ）は、タッチパネル２のタッチ面とスタイラスペン３とが比較的近くにある場合を示す図であり、このような場合においては、スタイラスペン３では小さな同期信号の波形が検出される。そして、タッチパネルコントローラ４で検出されるスタイラスペン３のタッチパネル２へのタッチ反応の大きさは、タッチパネル２のタッチ面とスタイラスペン３とが比較的近くにあるので、タッチ反応小と判定される。

[0055] 図５（ｃ）は、タッチパネル２のタッチ面とスタイラスペン３とが接触している場合を示す図であり、このような場合においては、スタイラスペン３ではでは大きな同期信号の波形が検出される。そして、タッチパネルコントローラ４で検出されるスタイラスペン３のタッチパネル２へのタッチ反応の

大きさは、タッチパネル２のタッチ面とスタイラスペン３とが接触しているので、タッチ反応大と判定される。

[0056] なお、タッチパネルコントローラ４で検出されるスタイラスペン３のタッチパネル２へのタッチ反応の大きさ、すなわち、タッチパネル２とスタイラスペン３との間の距離は、図２に示すタッチおよびペン入力検出期間中に、各々のドライブラインＤ$_0$～Ｄ$_n$を駆動させるとともに、各々のセンスラインＳ$_0$～Ｓ$_m$を介して、タッチによる上記静電容量の変化を検出し、算出される。

[0057] 図６は、タッチパネルシステム１に備えられたタッチパネルコントローラ４の概略構成を示す図である。

[0058] 図示されているように、タッチパネルコントローラ４には、ドライブライン駆動回路１５と、センスアンプ１６と、タイミングジェネレータ１７と、制御部１８と、ＡＤ変換器１９と、処理部２０と、が備えられている。

[0059] ドライブライン駆動回路１５は、タイミングジェネレータ１７で生成されたクロック信号ＣＬに基づいて生成された同期信号と、駆動信号とを、各々のドライブラインＤ$_0$～Ｄ$_n$に出力させる回路である。

[0060] センスアンプ１６は、タイミングジェネレータ１７で生成されたクロック信号ＣＬと、上記駆動信号とに基づいて各々のセンスラインＳ$_0$～Ｓ$_m$を介して、容量データを取得し、ＡＤ変換器１９に送る回路である。

[0061] タイミングジェネレータ１７においては、クロック信号ＣＬと、上記クロック信号ＣＬに基づいて同期信号と、が生成され、ドライブライン駆動回路１５、センスアンプ１６および制御部１８などに送られる。

[0062] なお、ＡＤ変換器１９においては、上記容量データをデジタルデータに変換後、処理部２０に送るようになっている。

[0063] そして、処理部２０においては、上記容量データから、タッチ位置に関する情報、スタイラスペン３のタッチパネル２へのタッチ反応の大きさ、すなわち、タッチパネル２とスタイラスペン３との間の距離に変換可能な情報およびユーザによるスタイラスペン３に設けられたボタンが押されているかど

うかの状態や筆圧などの付加的な情報が検出される。

[0064] それから、制御部１８においては、タッチ反応の大きさデータ（タッチパネル２とスタイラスペン３との間の距離の情報）に基づいて、間引き信号をドライブライン駆動回路１５に出力するかを決める。すなわち、タッチ反応の大きさデータが所定値以上であれば、間引き信号を出力し、タッチ反応の大きさデータが所定値未満であれば、間引かずに出力するようになっている。

[0065] したがって、タッチ反応の大きさデータが所定値以上、すなわち、タッチパネル２とスタイラスペン３との間の距離が所定値より近い場合には、ドライブライン駆動回路１５から間引きされた新たな同期信号（第２の同期信号）が出力されることとなる。

[0066] また、処理部２０においては、タッチ位置に関する容量データ、タッチ反応の大きさデータおよび付加的な情報に基づいて、判断された入力操作に対応する処理がなされる。

[0067] 図７は、タッチパネルシステム１に備えられたタッチパネルコントローラ４の制御部において、同期信号出力の間引きが行われる場合と行われない場合とを説明するための図である。

[0068] 図７（ａ）は、制御部１８において、間引きをせずに出力する場合であって、このような場合においては、各々のドライブラインD_0～D_n全てに、同期信号が出力され、タッチパネル２のタッチ面とスタイラスペン３とが接触している場合においては、スタイラスペン３では大きな同期信号の波形が検出される。

[0069] 一方、図７（ｂ）は、制御部１８において、間引き信号が出力された場合であって、このような場合においては、予め決められた所定のドライブラインのみに同期信号が出力される。本実施の形態においては、ドライブラインD_0～D_n中、偶数行のドライブラインにのみ同期信号が出力されるようになっている。このため、タッチパネル２のタッチ面とスタイラスペン３とが接触している場合においても、スタイラスペン３で検出される同期信号の波形

は、比較的小さくなる。しかしながら、このような比較的小さな同期信号の波形であっても所定の基準値を超えているため、スタイラスペン３のセンス回路１０及び同期信号検出回路１１にて、検出できる。

[0070] なお、本実施の形態においては、ドライブラインＤ$_0$～Ｄ$_n$中、偶数行のドライブラインにのみ同期信号が出力されるようになっているが、これに限定されることはなく、奇数行のドライブラインにのみ同期信号が出力されてもよく、さらには、タッチパネル２のタッチ面上の位置に関係なく、スタイラスペン３が所定強度以上の同期信号を検出できるのであれば、Ｉ本中Ｊ本を間引く（Ｉ＞Ｊ）、というように任意の比率でドライブラインを間引いてもよい。

[0071] 図８は、制御部１８において、間引き信号が出力された場合であって、ドライブラインＤ$_0$～Ｄ$_n$中、どの程度のドライブラインを間引けばよいかを説明するための図である。

[0072] 図８（ａ）は、タッチパネルコントローラ４で、タッチおよびペン入力検出期間中に、各々のドライブラインＤ$_0$～Ｄ$_n$を駆動させるとともに、各々のセンスラインＳ$_0$～Ｓ$_m$を介して、タッチによる上記静電容量の変化に基づいて検出されるタッチ反応の大きさデータと、ホバーの高さ（スタイラスペン３とタッチパネル２との距離）との関係を示す図である。

[0073] タッチパネルコントローラ４で検出されるタッチ反応の大きさデータと、ホバーの高さ（スタイラスペン３とタッチパネル２との距離）とは、図示されているように、関連付けられている。

[0074] 図８（ｂ）は、スタイラスペン３のペン先で受信した同期信号の振幅とホバーの高さ（スタイラスペン３とタッチパネル２との距離）との関係を示す図であり、ドライブラインＤ$_0$～Ｄ$_n$中、同期信号が出力される本数が減ると、同期信号が検出できるホバーの高さが低くなる傾向を見せる。

[0075] 以下、図８（ｂ）に基づいて、ドライブラインＤ$_0$～Ｄ$_n$中、どの程度のドライブラインを間引けばよいかを説明する。

[0076] 先ず、スタイラスペン３の接近を検出したい範囲（ホバー検出範囲）Ａと

、タッチ操作で使用する範囲Ｂと、を決める。

[0077] そして、安定して同期検出可能な同期信号振幅の範囲Ｃをタッチパネルシステム１の特性から求める。

[0078] それから、図中のスタイラスペン３の接近を検出したい範囲（ホバー検出範囲）Ａおよび安定して同期検出可能な同期信号振幅の範囲Ｃと、タッチ操作で使用する範囲Ｂおよび安定して同期検出可能な同期信号振幅の範囲Ｃとから、同期信号を出力する対象であるドライブライン$Ｄ_{0}$～$Ｄ_{n}$中、どの程度のドライブラインを間引けるかを決めることができる。

[0079] すなわち、図中の範囲Ａおよび範囲Ｃとから、間引ける最小の本数を決定することができ、図中の範囲Ｂおよび範囲Ｃとから、間引ける最大の本数を決定することができる。

[0080] タッチパネルコントローラ４に備えられた制御部１８においては、ホバーの高さ（スタイラスペン３とタッチパネル２との距離）に関するデータであるタッチ反応の大きさデータから、間引く本数を決め、間引き信号をドライブライン駆動回路１５に出力する（図６参照）。

[0081] ホバーの高さ（スタイラスペン３とタッチパネル２との距離）がタッチ操作で使用する範囲Ｂ内であれば、Ｐ本中Ｑ本のドライブラインのみを駆動させる間引き信号をドライブライン駆動回路１５に出力する。

[0082] 一方、ホバーの高さ（スタイラスペン３とタッチパネル２との距離）がタッチ操作で使用する範囲Ｂ以上、スタイラスペン３の接近を検出したい範囲（ホバー検出範囲）Ａ未満であれば、Ｉ本中Ｊ本のドライブラインのみを駆動させる間引き信号をドライブライン駆動回路１５に出力する。

[0083] そして、ホバーの高さ（スタイラスペン３とタッチパネル２との距離）がスタイラスペン３の接近を検出したい範囲（ホバー検出範囲）Ａ以上であれば、全部のドライブラインを駆動させる間引き信号をドライブライン駆動回路１５に出力する。

[0084] このような構成を用いることにより、スタイラスペン３とタッチパネルコントローラ４とを安定的に同期化させながら、スタイラスペン３とタッチパ

ネル２を駆動するタッチパネルコントローラ４との駆動タイミングを同期化する際に費やされる消費電力を抑制でき、低消費電力で駆動できるタッチパネルシステム１を実現することができる。

[0085] なお、図８（ｂ）における、ＩとＪ、ＰとＱは、何れも、本実施の形態においては、ドライブラインＤ$_0$～Ｄ$_n$に関する値であるため、Ｉ≦ｎ、Ｊ≦ｎおよびＩ＞Ｊ、Ｐ＞Ｑであり、信号の強さの関係により、Ｐ／Ｑ＞Ｉ／Ｊとなる。

[0086] なお、ホバーの高さ（スタイラスペン３とタッチパネル２との距離）に応じて、同期信号を出力するドライブラインの本数をＩ本中Ｊ本からＰ本中Ｑ本の間になるように任意に変える構成は、関数またはルックアップテーブルを用いて実現することができる。

[0087] 〔実施の形態２〕

次に、図９および図１０に基づいて、本発明の実施の形態２について説明する。本実施の形態のタッチパネルシステムのタッチパネルコントローラ４ａにおいては、処理部２０からのタッチ反応の大きさと座標データに基づいて、ドライブラインＤ$_0$～Ｄ$_n$中、どの領域のドライブラインを間引くかを決定する制御部１８ａを備えている点において、上記の実施の形態１とは異なる。その他の構成については実施の形態１において説明したとおりである。説明の便宜上、上記の実施の形態１の図面に示した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付し、その説明を省略する。

[0088] 図９は、本実施の形態のタッチパネルシステムに備えられたタッチパネルコントローラ４ａの概略構成を示す図である。

[0089] 図示されているように、タッチパネルコントローラ４ａに備えられた制御部１８ａは、処理部２０から、タッチによる静電容量の変化から検出したタッチ反応の大きさデータ（スタイラスペン３とタッチパネル２との距離）を受け取る。

[0090] そして、そのタッチ反応の大きさがタッチ座標を検出できる程度であれば、処理部２０からタッチ座標データも受け取り、ドライブラインＤ$_0$～Ｄ$_n$中

、このタッチ座標データと隣接する領域のドライブラインにのみ同期信号を出力させる間引き信号をドライブライン駆動回路１５に出力する。

[0091] 図１０（ａ）は、ドライブラインD_0～D_n全体に同期信号を出力する場合を示しており、図１０（ｂ）は、ドライブラインD_0～D_n中、タッチ座標と隣接する領域のドライブラインにのみ同期信号を出力させた場合を示す図である。

[0092] なお、以下で、ドライブラインD_0～D_n中、タッチ座標を中心に何本程度のドライブラインに同期信号を出力すればよいかについて詳しく説明する。

[0093] 先ず、タッチパネルシステムの仕様に基づいて、スタイラスペン３の移動に関して、どの程度の速度までタッチ位置の移動に対応すべきかを決定する。

[0094] それから、同期期間の周期と、上記速度をもとに、次の同期期間までにドライブラインD_0～D_n何本分スタイラスペン３が動く可能性があるかを算出しておく。

[0095] 具体的に例を挙げて説明すると、同期期間が１ｍｓｅｃ、タッチおよびペン入力検出期間が９ｍｓｅｃ（図２参照）、スタイラスペン３の移動速度を１０００ｍｍ/ｓｅｃ（タッチパネルシステムの仕様に基づく対応すべきスタイラスペン３の最大移動速度）、ドライブラインD_0～D_nのピッチを５ｍｍとすると、スタイラスペン３の最初に検出されたタッチ座標から、１０ｍｓｅｃ後に検出される次回のタッチ座標は、ドライブラインD_0～D_nの２本分だけ移動する可能性があることとなる。

[0096] したがって、図１０（ｂ）に図示されているように、スタイラスペン３の最初に検出されたタッチ座標がドライブラインD_{m-1}とドライブラインD_mとの間である場合、ドライブラインD_{m-3}～ドライブラインD_{m+2}までの６本にのみ同期信号を出力させればよい。

[0097] このような構成を用いることにより、スタイラスペン３とタッチパネルコントローラ４ａとを安定的に同期化させながら、スタイラスペン３とタッチパネル２を駆動するタッチパネルコントローラ４ａとの駆動タイミングを同

期化する際に費やされる消費電力を抑制でき、低消費電力で駆動できるタッチパネルシステムを実現することができる。

[0098] なお、本実施の形態の構成は、タッチ座標を検出できる程度にスタイラスペン３がタッチパネル２のタッチ面上に近づいた場合に用いることができるので、上述した実施の形態１と組み合わせることもでき、同期信号を出力するドライブラインの本数を複数段階で変える構成において、同期信号を出力するドライブラインの本数が最少の段階として用いることもできる。

[0099] 〔実施の形態３〕

次に、図１１および図１２に基づいて、本発明の実施の形態３について説明する。本実施の形態のタッチパネルシステムのタッチパネルコントローラ４ｂにおいては、同期信号の電圧を調整する制御部１８ｂを備えている点において、上記の実施の形態１および２とは異なる。その他の構成については実施の形態１および２において説明したとおりである。説明の便宜上、上記の実施の形態１および２の図面に示した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付し、その説明を省略する。

[0100] 図１１は、本実施の形態のタッチパネルシステムに備えられたタッチパネルコントローラ４ｂの概略構成を示す図である。

[0101] 図示されているように、タッチパネルコントローラ４ｂに備えられた制御部１８ｂは、処理部２０からタッチによる静電容量の変化から検出したタッチ反応の大きさデータ（スタイラスペン３とタッチパネル２との距離）を受け取り、そのタッチ反応の大きさに応じて同期信号の電圧を調整するための電圧調整信号をドライブライン駆動回路１５に出力する。

[0102] 図１２（ａ）は、ドライブラインD_0～D_n全体に、立ち上がった時の電圧値が比較的に高い同期信号を出力する場合を示しており、図１２（ｂ）は、ドライブラインD_0～D_n全体に、立ち上がった時の電圧値が比較的に低い同期信号を出力する場合を示す図である。

[0103] 図示されているように、図１２（ｂ）の場合においては、スタイラスペン３で検知される同期信号の波形の大きさは、図１２（ａ）の場合と比較して

、小さくなるが、所定の基準値は超えている。

[0104] 以上のように、スタイラスペン３とタッチパネルコントローラ４ｂとが安定的に同期化できる範囲内で、同期信号の電圧値を下げ、立ち上がった時（Ｈｉｇｈ時）の電圧値が比較的に低い同期信号を出力することにより、スタイラスペン３とタッチパネルコントローラ４ｂとを安定的に同期化させながら、スタイラスペン３とタッチパネル２を駆動するタッチパネルコントローラ４ｂとの駆動タイミングを同期化する際に費やされる消費電力を抑制でき、低消費電力で駆動できるタッチパネルシステムを実現することができる。

[0105] なお、本実施の形態の構成は、上述した実施の形態１および２と組み合わせて用いることもでき、さらに、実施の形態１の図８（ｂ）におけるドライブラインの駆動本数を同期信号の電圧値の大きさとし、新たにスタイラスペン３のペン先で受信した同期信号の振幅とホバーの高さ（スタイラスペン３とタッチパネル２との距離）との関係を求め、タッチ反応の大きさデータ（スタイラスペン３とタッチパネル２との距離）に応じて、同期信号の電圧値を下げる段階を複数段階にしてもよい。

[0106] 〔実施の形態４〕

次に、図１３および図１４に基づいて、本発明の実施の形態４について説明する。本実施の形態のタッチパネルシステムのタッチパネルコントローラ４ｃにおいては、同期信号の駆動パターン選択信号を出力する制御部１８ｃを備えている点において、上記の実施の形態１～３とは異なる。その他の構成については実施の形態１～３において説明したとおりである。説明の便宜上、上記の実施の形態１～３の図面に示した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付し、その説明を省略する。

[0107] 図１３は、本実施の形態のタッチパネルシステムに備えられたタッチパネルコントローラ４ｃの概略構成を示す図である。

[0108] 図示されているように、タッチパネルコントローラ４ｃに備えられた制御部１８ｃは、処理部２０からタッチによる静電容量の変化から検出したタッチ反応の大きさデータ（スタイラスペン３とタッチパネル２との距離）を受

け取り、そのタッチ反応の大きさに応じて、同期信号の駆動パターンを選択する同期信号の駆動パターン選択信号をドライブライン駆動回路１５に出力する。

[0109] 具体的には、タッチ反応の大きさが所定値以上である場合には、同期信号の出力期間がより短くなる同期信号の駆動パターンを選択する。

[0110] 図１４（ａ）は、ドライブラインD_0～D_n全体に、通常の期間の間、同期信号が出力された場合を示しており、図１４（ｂ）は、ドライブラインD_0～D_n全体に、通常より短い期間、同期信号が出力された場合を示している。

[0111] 図示されているように、図１４（ｂ）の場合においては、スタイラスペン３で検知される同期信号の波形の大きさは、図１４（ａ）の場合と比較して、小さくなるが、所定の基準値は超えている。

[0112] したがって、スタイラスペン３とタッチパネルコントローラ４ｂとが安定的に同期化できる範囲内で、通常より短い期間、同期信号が出力される同期信号の駆動パターンを選択することにより、スタイラスペン３とタッチパネルコントローラ４ｃとを安定的に同期化させながら、スタイラスペン３とタッチパネル２を駆動するタッチパネルコントローラ４ｃとの駆動タイミングを同期化する際に費やされる消費電力を抑制でき、低消費電力で駆動できるタッチパネルシステムを実現することができる。

[0113] なお、本実施の形態の構成は、上述した実施の形態１～３と組み合わせて用いることもでき、さらに、実施の形態１の図８（ｂ）におけるドライブラインの駆動本数を同期信号の出力期間とし、新たにスタイラスペン３のペン先で受信した同期信号の振幅とホバーの高さ（スタイラスペン３とタッチパネル２との距離）との関係を求め、タッチ反応の大きさデータ（スタイラスペン３とタッチパネル２との距離）に応じて、同期信号の出力期間を短くする段階を複数段階にしてもよい。

[0114] なお、上述したように、同期信号の出力期間がより短くなる同期信号の駆動パターンが選択され、同期期間が短くなった場合には、タッチ検出動作開始までを待ち時間と設定してもよく、特に待たずに、直ぐにタッチ検出動作

が開始されるように設定してもよい。

[0115] タッチ検出動作開始までを待ち時間と設定した場合には、電力削減の効果を得ることができ、特に待たずに、直ぐにタッチ検出動作が開始されるように設定した場合には、タッチ検出動作の周期を短くする効果、すなわち、より頻繁にタッチ座標を得ることができる効果を得ることができる。

[0116] なお、同期信号の波形としてはＭ系列による波形を使用する場合には、例えば、元の波形の長さが2^N-1ビット分のＭ系列データに基づくものであった場合、それより短いパターンは、$2^{N-1}-1$、$2^{N-2}-1$・・・のようなビット数のデータに基づく波形となる。

[0117] 〔実施の形態５〕

次に、図１５～図１９に基づいて、本発明の実施の形態５について説明する。本実施の形態のタッチパネルシステムにおいては、ドライブラインD_0～D_nとセンスラインS_0～S_kとが一定周期で入れ替わりながらタッチ位置を検出する構成となっている点において、上記の実施の形態１～４とは異なる。その他の構成については実施の形態１～４において説明したとおりである。説明の便宜上、上記の実施の形態１～４の図面に示した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付し、その説明を省略する。

[0118] 図１５は、本実施の形態のタッチパネルシステムに備えられたタッチパネル２とスタイラスペン３とを示す図である。

[0119] 図示されているように、タッチパネル２に備えられたドライブラインD_0～D_nとセンスラインS_0～S_kとは、一定周期で入れ替わり、ドライブラインD_0～D_nはセンスラインS_0‘～S_n‘となり、センスラインS_0～S_kはドライブラインD_0‘～D_k‘となる。なお、上記ｋ、ｎは同じであってもよいし異なっていてもよい。

[0120] 図１６（ａ）は、タッチパネル２に備えられたドライブラインD_0～D_nがドライブラインとして用いられるタイミングを示しており、図１６（ｂ）は、タッチパネル２に備えられたセンスラインS_0～S_kがドライブラインとして用いられるタイミングを示している。

[0121] そして、本実施の形態においては、スタイラスペン３は、タッチパネル２のタッチ面に近づくことにより、タッチパネルコントローラ２１から各々のドライブラインD_0～D_nまたは、ドライブラインD_0‘～D_k‘に出力された同期信号をスタイラスペン３が検出し、タッチパネルコントローラ２１とスタイラスペン３とが同期化される。

[0122] それから、タッチパネルコントローラ２１は、タッチおよびペン入力検出期間中に、各々のドライブラインD_0～D_n（D_0‘～D_k‘）を駆動させるとともに、各々のセンスラインS_0～S_k（S_0‘～S_n‘）を介して、タッチによる上記静電容量の変化を検出するようになっている。

[0123] なお、本実施の形態においては、ドライブラインD_{n+1}もしくはD'_{k+1}などに相当する波形でスタイラスペン３のペン先を駆動し、タッチパネル２のタッチ面上の静電容量を変化させ、各々のセンスラインS_0～S_k（S_0‘～S_n‘）を介して、上記静電容量の変化を検出し、ユーザによるスタイラスペン３に設けられたボタンが押されているかどうかの状態や筆圧などの付加的な情報をタッチパネルコントローラが検出するようになっている。

[0124] そして、タッチパネル２とスタイラスペン３との間の距離は、タッチパネルコントローラ２１によって、タッチによる上記静電容量の変化から算出することができる。

[0125] 図１７は、本実施の形態のタッチパネルシステムに備えられたタッチパネルコントローラ２１の概略構成を示す図である。

[0126] 図示されているように、タッチパネルコントローラ２１には、ＡＤ変換器１９と、処理部２０と、マルチプレクサ２２と、ドライブライン駆動回路２３と、センスアンプ２４と、タイミングジェネレータ２５と、制御部２６とが備えられている。

[0127] マルチプレクサ２２は、一定周期で、ドライブライン駆動回路２３に接続される対象ラインをドライブラインD_0～D_n（D_0‘～D_k‘）からドライブラインD_0‘～D_k‘（D_0～D_n）に入れ替えると同時に、センスアンプ２４に接続される対象ラインをセンスラインS_0～S_k（S_0‘～S_n‘）からセン

スラインＳ$_0$‘～Ｓ$_n$‘（Ｓ$_0$～Ｓ$_k$）に入れ替える。

[0128] すなわち、マルチプレクサ２２は、複数の入力と複数の出力との接続を互いに切り替える接続切替回路である。

[0129] 図１８は、ドライブラインＤ$_0$～Ｄ$_n$とドライブラインＤ$_0$‘～Ｄ$_k$‘とにタッチパネルコントローラ２１から出力される信号の一例を示す図である。

[0130] 図示されているように、ドライブラインＤ$_0$～Ｄ$_n$（センスラインＳ$_0$‘～Ｓ$_k$‘）とドライブラインＤ$_0$‘～Ｄ$_k$‘（センスラインＳ$_0$～Ｓ$_n$）とには、タッチおよびペン入力検出期間とセンシング期間とが所定周期で交互に存在する信号が出力される。

[0131] そして、図１８においては、タッチおよびペン入力検出期間の直ぐ後（センシング期間の直ぐ前）の同期期間にも同期波形が検出されるが、これは本実施の形態においては、ドライブライン駆動回路２３から同期信号が出力される際には、マルチプレクサ２２を用いて、ドライブラインＤ$_0$～Ｄ$_n$およびドライブラインＤ$_0$‘～Ｄ$_k$‘の全てに同期信号が出力されるようになっているからである。

[0132] なお、必ずドライブラインＤ$_0$～Ｄ$_n$およびドライブラインＤ$_0$‘～Ｄ$_k$‘の全てに同期信号が出力されるようにする必要はなく、ドライブラインＤ$_0$～Ｄ$_n$とドライブラインＤ$_0$‘～Ｄ$_k$‘とに交互に同期信号が出力されるようにしてもよい。

[0133] 図１７に図示されているように、タッチパネルコントローラ２１に備えられた制御部２６は、処理部２０からタッチ反応の大きさデータ（スタイラスペン３とタッチパネル２との距離）を受け取り、そのタッチ反応の大きさがタッチ座標を検出できる程度であれば、処理部２０からタッチ座標データも受け取る。

[0134] それから、制御部２６は、ドライブラインＤ$_0$～Ｄ$_n$およびドライブラインＤ$_0$‘～Ｄ$_k$‘中、このタッチ座標と隣接する領域のドライブラインにのみ同期信号を出力させる間引き信号をドライブライン駆動回路２３に出力する。

[0135] なお、以下で、ドライブラインＤ$_0$～Ｄ$_n$およびドライブラインＤ$_0$‘～Ｄ$_k$

‘中、タッチ座標を中心に何本程度のドライブラインに同期信号を出力すればよいかについて詳しく説明する。

[0136] 先ず、タッチパネルシステムの仕様に基づいて、スタイラスペン３の移動に関して、どの程度の速度までタッチ位置の移動に対応すべきかを決定する。

[0137] それから、同期期間の周期と、上記速度をもとに、次の同期期間までにドライブライン何本分スタイラスペン３が動く可能性があるかを算出しておく。

[0138] 具体的に例を挙げて説明すると、同期期間が１ｍｓｅｃ、タッチおよびペン入力検出期間が９ｍｓｅｃ、スタイラスペン３の移動速度を１０００ｍｍ/ｓｅｃ（タッチパネルシステムの仕様に基づく対応すべきスタイラスペン３の最大移動速度）、ドライブラインD_0～D_nおよびドライブラインD_0‘～D_k‘のピッチを５ｍｍとすると、ドライブラインD_0～D_nおよびセンスラインS_0～S_kを用いて、スタイラスペン３の最初に検出されたタッチ座標から、ドライブラインD_0‘～D_k‘およびセンスラインS_0‘～S_n‘を用いて、１０ｍｓｅｃ後に検出される次回のタッチ座標は、ドライブラインD_0～D_nおよびドライブラインD_0‘～D_k‘の２本分だけ移動する可能性があることとなる。

[0139] したがって、図１９に図示されているように、ドライブラインD_0～D_nおよびセンスラインS_0～S_kを用いて、スタイラスペン３の最初に検出されたタッチ座標が、ドライブラインD_{n-3}とD_{n-4}との間と、センスラインS_{k-3}とS_{k-4}との間である場合、ドライブラインD_{n-2}～D_{n-7}までの６本と、ドライブラインD_{k-2}‘～D_{k-7}‘までの６本とにのみ同期信号を出力させればよい。

[0140] なお、ドライブラインD_0～D_nとドライブラインD_0‘～D_k‘とに交互に同期信号が出力されるようにしている場合には、タッチ座標検出後に同期信号が出力される方のドライブラインD_{n-2}～D_{n-7}または、ドライブラインD_{k-2}‘～D_{k-7}‘にのみ同期信号を出力させればよい。

[0141] このような構成を用いることにより、スタイラスペン３とタッチパネルコントローラ２１とを安定的に同期化させながら、スタイラスペン３とタッチパネル２を駆動するタッチパネルコントローラ２１との駆動タイミングを同期化する際に費やされる消費電力を抑制でき、低消費電力で駆動できるタッチパネルシステムを実現することができる。

[0142] なお、本実施の形態は、ドライブラインD_0～D_nとセンスラインS_0～S_kとが一定周期で入れ替わりながらタッチ位置を検出する構成に、上述した実施の形態２の構成を組み合わせた場合について説明しているが、ドライブラインD_0～D_nとセンスラインS_0～S_kとが一定周期で入れ替わりながらタッチ位置を検出する構成に、上述した実施の形態１、３および４を組み合わせることもできるのは勿論である。

[0143] 〔まとめ〕

本発明の態様１におけるタッチパネルシステムは、複数の第１信号線と複数の第２信号線との交点にそれぞれ形成された静電容量を有するタッチパネルと、タッチパネルコントローラと、ペンと、を備え、上記静電容量の変化からタッチ位置を検出するタッチパネルシステムであって、上記タッチパネルコントローラは、複数の上記第１信号線の各々および／または複数の上記第２信号線の各々に、上記ペンと上記タッチパネルコントローラとを同期させるための第１の同期信号を出力し、上記第１信号線および上記第２信号線の一方の各々に、上記第１の同期信号の後に駆動信号を出力し、上記駆動信号に合わせて上記第１信号線および上記第２信号線の他方の各々から、上記タッチ位置を検出する検出信号を読み出すとともに、上記タッチ位置を検出する検出信号に基づいて、上記駆動信号が出力される期間に、上記ペンと上記タッチパネルとの間の距離を算出し、上記距離が所定値未満である場合には、上記タッチパネルコントローラは、上記第１の同期信号を出力する際の駆動電力よりその駆動電力が小さい第２の同期信号を、上記駆動信号が出力される期間の後に上記第１信号線および／または上記第２信号線に、出力する構成である。

[0144] 上記構成によれば、上記タッチパネルコントローラにおいて検出された上記ペンと上記タッチパネルとの間の距離が所定値未満である場合には、上記タッチパネルコントローラは、上記第１の同期信号を出力する際の駆動電力よりその駆動電力が小さい第２の同期信号を、上記駆動信号が出力される期間の後に上記第１信号線および／または上記第２信号線に、出力するようになっている。

[0145] したがって、ペンとタッチパネルコントローラとの駆動タイミングを同期化する際に費やされる消費電力を抑制でき、低消費電力で駆動できるタッチパネルシステムを実現できる。

[0146] 本発明の態様２におけるタッチパネルシステムにおいては、上記タッチパネルコントローラは、上記第２の同期信号を出力する際には、上記第２の同期信号を上記ペンで検出できるように、上記第１信号線の各々および／または複数の上記第２信号線の各々中、選択された一部の信号線にのみ上記第２の同期信号を出力する構成であってもよい。

[0147] 上記構成によれば、上記第２の同期信号は、上記第２の同期信号を上記ペンで検出できるように、上記第１信号線の各々および／または複数の上記第２信号線の各々中、選択された一部の信号線にのみ出力されるので、ペンとタッチパネルコントローラとの駆動タイミングを同期化する際に費やされる消費電力を抑制でき、低消費電力で駆動できるタッチパネルシステムを実現できる。

[0148] 本発明の態様３におけるタッチパネルシステムにおいては、上記タッチパネルコントローラは、上記第２の同期信号を出力する際には、上記第１信号線の各々および／または上記第２信号線の各々中、上記タッチ位置に隣接する上記第１信号線および／または上記第２信号線にのみ上記第２の同期信号を出力する構成であってもよい。

[0149] 上記構成によれば、上記第２の同期信号は、上記第１信号線の各々および／または上記第２信号線の各々中、上記タッチ位置に隣接する上記第１信号線および／または上記第２信号線にのみ出力されるので、ペンとタッチパネ

ルコントローラとの駆動タイミングを同期化する際に費やされる消費電力を抑制でき、低消費電力で駆動できるタッチパネルシステムを実現できる。

[0150] 本発明の態様４におけるタッチパネルシステムにおいては、上記第２の同期信号の立ち上がり時の電圧値は、上記第１の同期信号の立ち上がり時の電圧値より小さいことが好ましい。

[0151] 上記構成によれば、上記第２の同期信号の立ち上がり時の電圧値は、上記第１の同期信号の立ち上がり時の電圧値より小さいので、ペンとタッチパネルコントローラとの駆動タイミングを同期化する際に費やされる消費電力を抑制でき、低消費電力で駆動できるタッチパネルシステムを実現できる。

[0152] 本発明の態様５におけるタッチパネルシステムにおいては、上記第２の同期信号の出力期間は、上記第１の同期信号の出力期間より短いことが好ましい。

[0153] 上記構成によれば、上記第２の同期信号の出力期間は、上記第１の同期信号の出力期間より短いので、同期期間が短くなる。

[0154] 同期期間が短くなった場合には、タッチ検出動作開始までを待ち時間と設定してもよく、特に待たずに、直ぐにタッチ検出動作が開始されるように設定してもよい。

[0155] タッチ検出動作開始までを待ち時間と設定した場合には、電力削減の効果を得ることができ、特に待たずに、直ぐにタッチ検出動作が開始されるように設定した場合には、タッチ検出動作の周期を短くする効果、すなわち、より頻繁にタッチ座標を得ることができる効果を得ることができる。

[0156] 本発明の態様６におけるタッチパネルシステムにおいては、上記ペンと上記タッチパネルとの間の距離に関する上記所定値は、安定して同期化が可能な上記同期信号の振幅の範囲と、上記ペンの接近を検出したい上記ペンと上記タッチパネルとの間の距離範囲または、タッチ操作で使用する上記ペンと上記タッチパネルとの間の距離範囲とから求められてもよい。

[0157] 上記構成によれば、上記ペンと上記タッチパネルコントローラとを安定的に同期化させながら、上記ペンと上記タッチパネルを駆動するタッチパネル

コントローラとの駆動タイミングを同期化する際に費やされる消費電力を抑制でき、低消費電力で駆動できるタッチパネルシステムを実現できる。

[0158] 本発明の態様７におけるタッチパネルシステムにおいては、上記タッチ位置に隣接する上記第１信号線および／または上記第２信号線は、上記第２の同期信号が出力されるまでに上記ペンが移動する量によって決まることが好ましい。

[0159] 上記構成によれば、上記ペンと上記タッチパネルコントローラとを安定的に同期化させながら、上記ペンと上記タッチパネルを駆動するタッチパネルコントローラとの駆動タイミングを同期化する際に費やされる消費電力を抑制でき、低消費電力で駆動できるタッチパネルシステムを実現できる。

[0160] 尚、本発明は、上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

産業上の利用可能性

[0161] 本発明は、タッチパネルと、タッチパネルコントローラと、タッチペンと、を備えたタッチパネルシステムに好適に用いることができる。

符号の説明

[0162]

１	タッチパネルシステム
２	タッチパネル
３	スタイラスペン（ペン）
４	タッチパネルコントローラ
４ａ	タッチパネルコントローラ
４ｂ	タッチパネルコントローラ
４ｃ	タッチパネルコントローラ
５	ペン本体
５ａ	把持部
６	ペン先部

６ａ　ペン先カバー

６ｂ　ペン先軸

６ｃ　絶縁体

６ｄ　筆圧センサ

７　接続スイッチ

８　制御回路

９ａ　動作切替スイッチ

９ｂ　動作切替スイッチ

１０　センス回路

１１　同期信号検出回路

１２　タイミング調整回路

１３　ドライブ回路

１４ａ　第１操作スイッチ

１４ｂ　第２操作スイッチ

１５　ドライブライン駆動回路

１６　センスアンプ

１７　タイミングジェネレータ

１８　制御部

１８ａ　制御部

１８ｂ　制御部

１８ｃ　制御部

１９　ＡＤ変換器

２０　処理部

２１　タッチパネルコントローラ

２２　マルチプレクサ

２３　ドライブライン駆動回路

２４　センスアンプ

２５　タイミングジェネレータ

２６　制御部

C_{nm}　静電容量

D_n　ドライブライン（第１信号線または第２信号線）

S_m　センスライン（第１信号線または第２信号線）

S_k　センスライン（第１信号線または第２信号線）

請求の範囲

[請求項1] 複数の第１信号線と複数の第２信号線との交点にそれぞれ形成された静電容量を有するタッチパネルと、タッチパネルコントローラと、ペンと、を備え、上記静電容量の変化からタッチ位置を検出するタッチパネルシステムであって、

上記タッチパネルコントローラは、複数の上記第１信号線の各々および／または複数の上記第２信号線の各々に、上記ペンと上記タッチパネルコントローラとを同期させるための第１の同期信号を出力し、上記第１信号線および上記第２信号線の一方の各々に、上記第１の同期信号の後に駆動信号を出力し、上記駆動信号に合わせて上記第１信号線および上記第２信号線の他方の各々から、上記タッチ位置を検出する検出信号を読み出すとともに、

上記タッチ位置を検出する検出信号に基づいて、上記駆動信号が出力される期間に、上記ペンと上記タッチパネルとの間の距離を算出し、

上記距離が所定値未満である場合には、上記タッチパネルコントローラは、上記第１の同期信号を出力する際の駆動電力よりその駆動電力が小さい第２の同期信号を、上記駆動信号が出力される期間の後に上記第１信号線および／または上記第２信号線に、出力することを特徴とするタッチパネルシステム。

[請求項2] 上記タッチパネルコントローラは、上記第２の同期信号を出力する際には、上記第２の同期信号を上記ペンで検出できるように、上記第１信号線の各々および／または上記第２信号線の各々中、選択された一部の信号線にのみ上記第２の同期信号を出力することを特徴とする請求項１に記載のタッチパネルシステム。

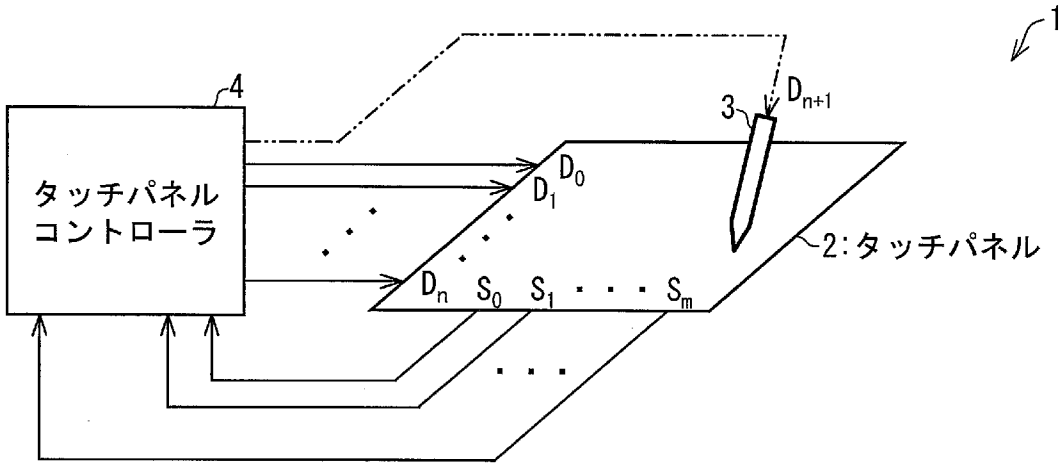
[請求項3] 上記タッチパネルコントローラは、上記第２の同期信号を出力する際には、上記第１信号線の各々および／または上記第２信号線の各々中、上記タッチ位置に隣接する上記第１信号線および／または上記第

２信号線にのみ上記第２の同期信号を出力することを特徴とする請求項１に記載のタッチパネルシステム。

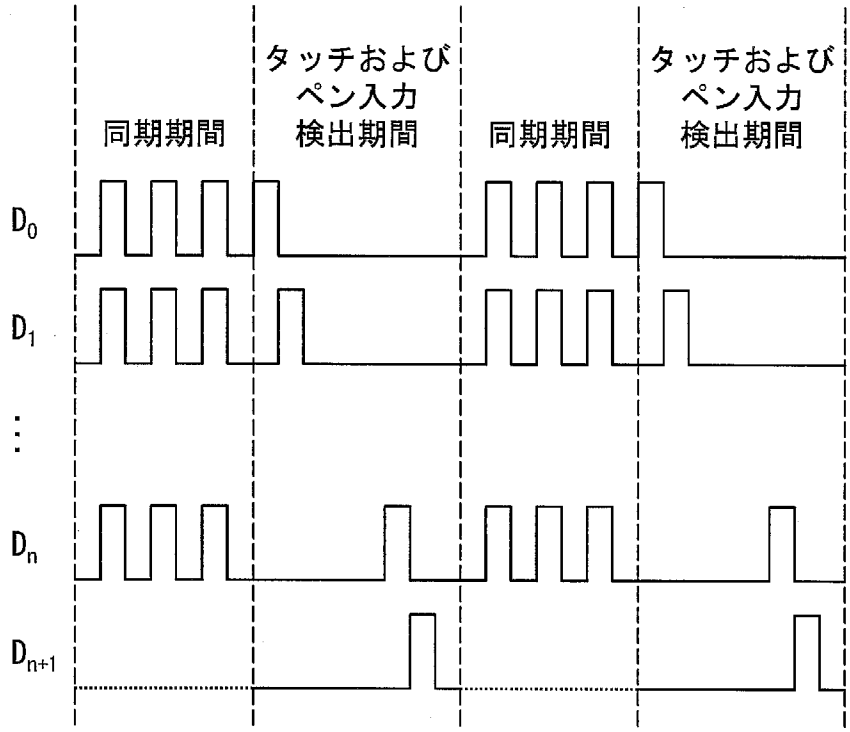
[請求項4] 上記第２の同期信号の立ち上がり時の電圧値は、上記第１の同期信号の立ち上がり時の電圧値より小さいことを特徴とする請求項１から３の何れか１項に記載のタッチパネルシステム。

[請求項5] 上記第２の同期信号の出力期間は、上記第１の同期信号の出力期間より短いことを特徴とする請求項１から４の何れか１項に記載のタッチパネルシステム。

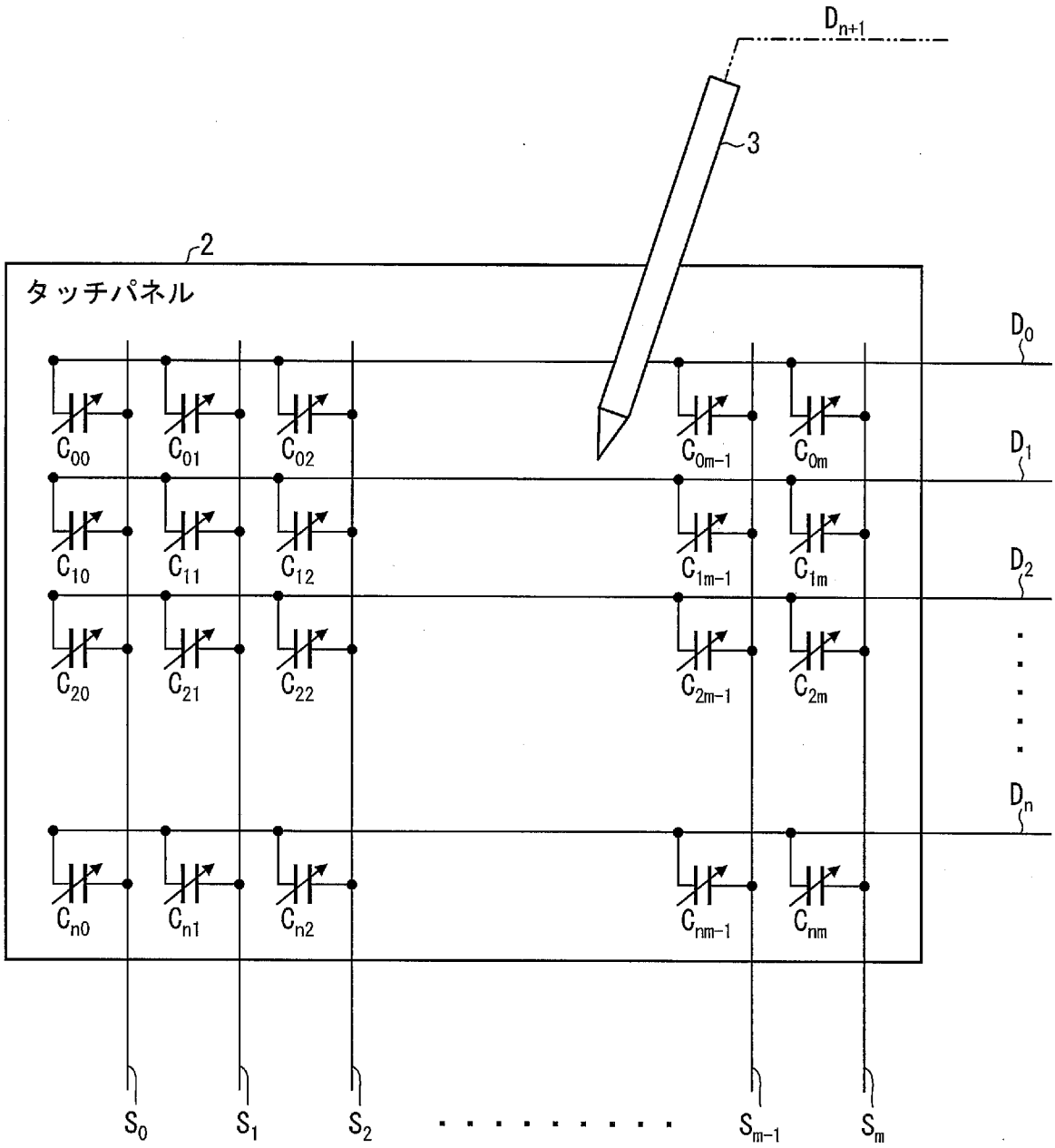
[図1]


1
4
タッチパネル
コントローラ
3
D_{n+1}
D_0
D_1
D_n
S_0
S_1
S_m
2:タッチパネル

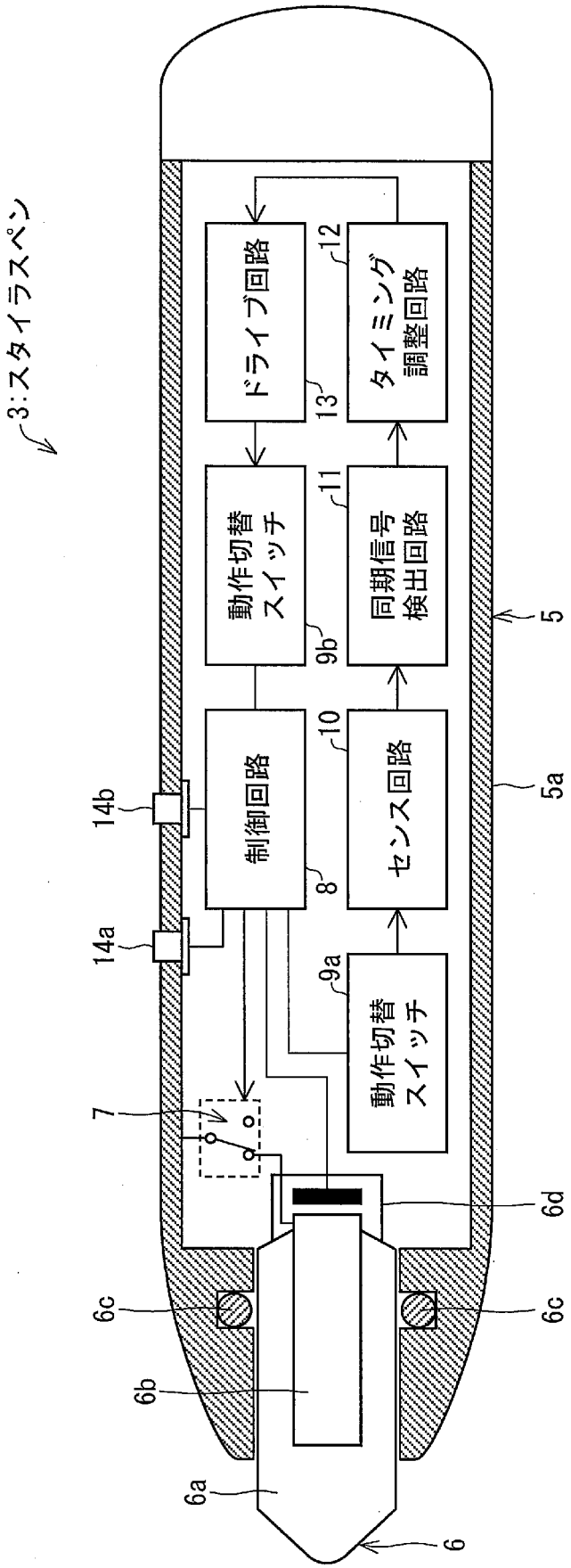
[図2]


同期期間
タッチおよび
ペン入力
検出期間
同期期間
タッチおよび
ペン入力
検出期間
D_0
D_1
D_n
D_{n+1}

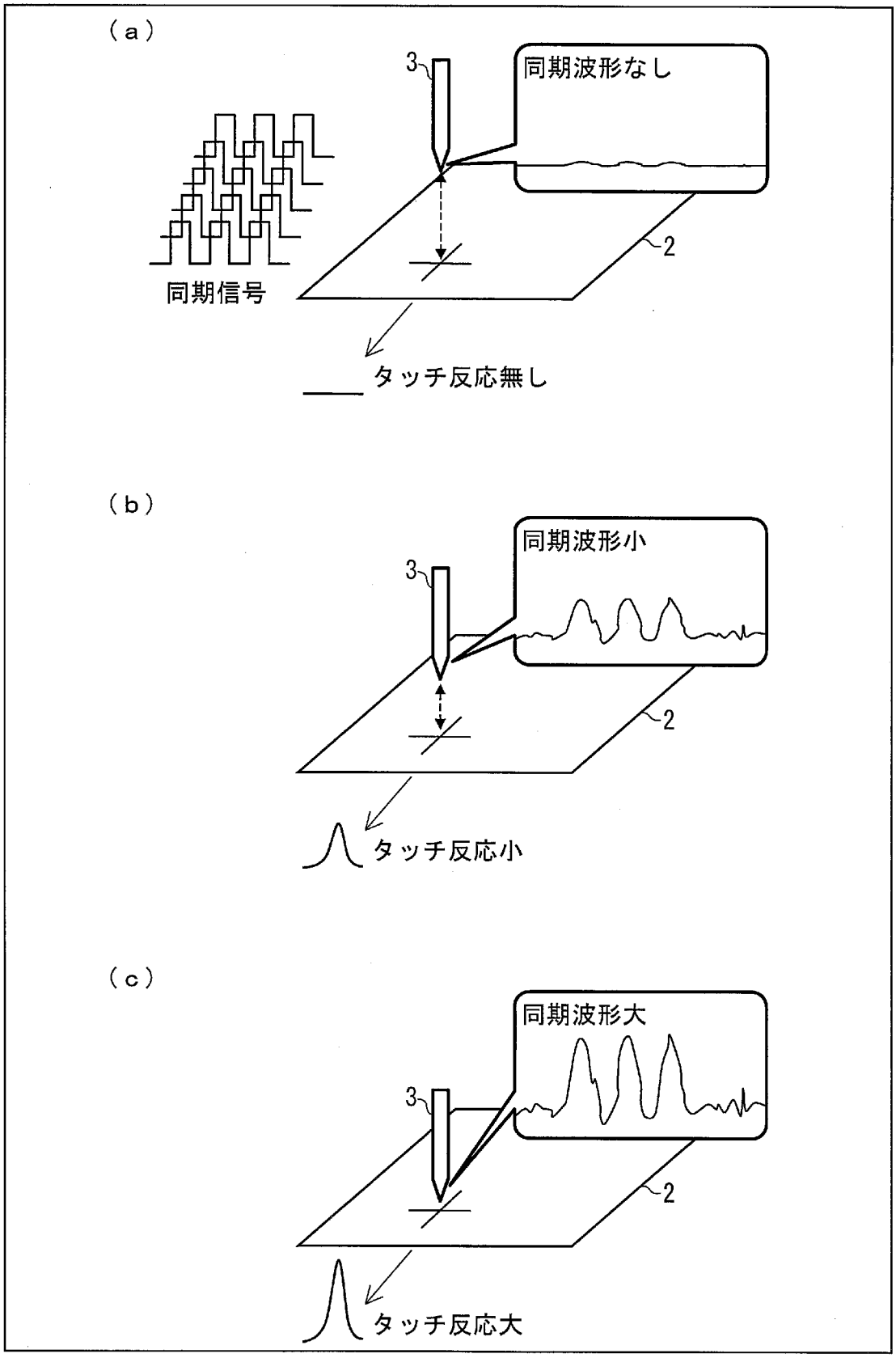
[図3]


D_{n+1}
3
2
タッチパネル
D_0
D_1
D_2
D_n
C_{00} C_{01} C_{02} C_{0m-1} C_{0m}
C_{10} C_{11} C_{12} C_{1m-1} C_{1m}
C_{20} C_{21} C_{22} C_{2m-1} C_{2m}
C_{n0} C_{n1} C_{n2} C_{nm-1} C_{nm}
S_0 S_1 S_2 S_{m-1} S_m

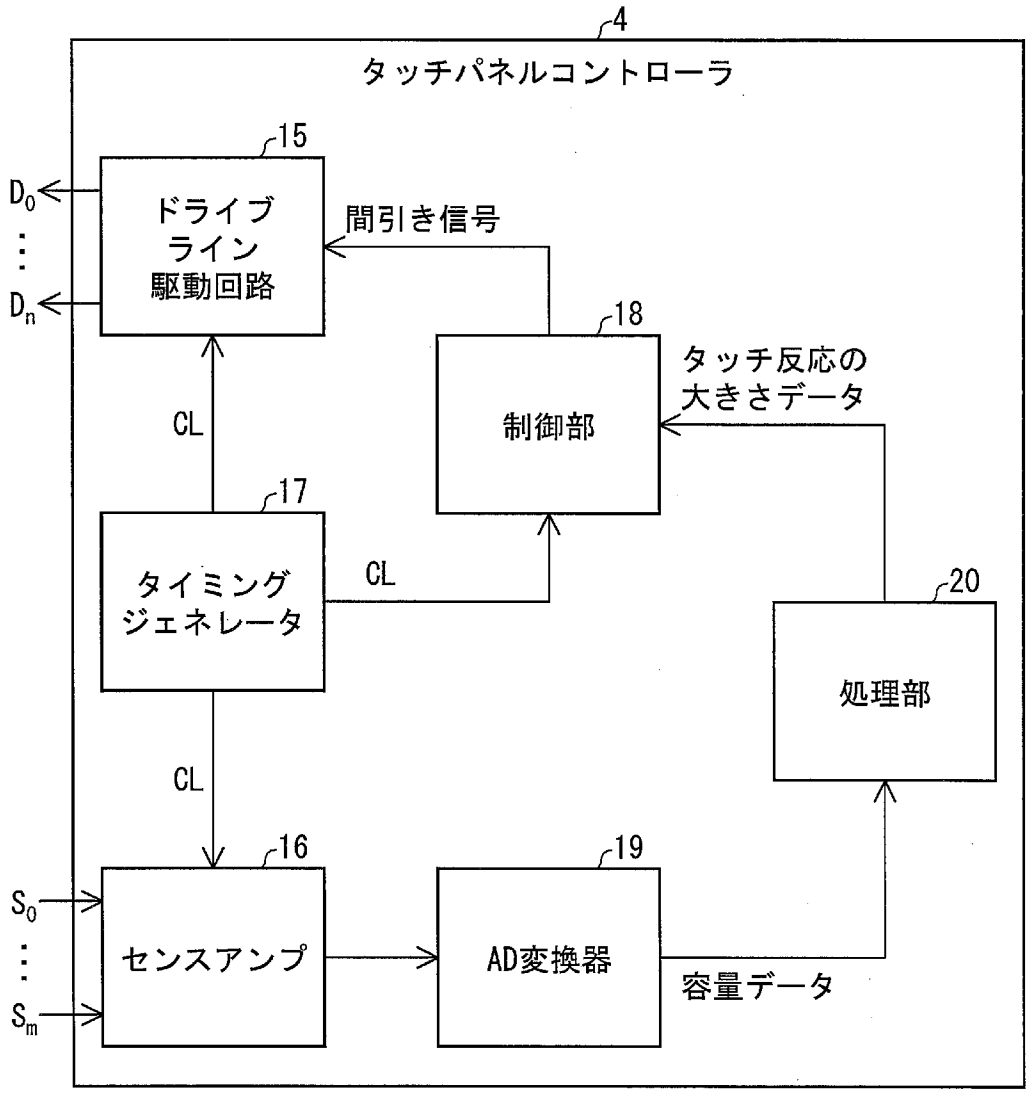
[図4]


3:スタイラスペン
ドライブ回路
12
タイミング
調整回路
13
動作切替
スイッチ
11
同期信号
検出回路
9b
5
制御回路
10
センス回路
5a
14b
8
14a
9a
動作切替
スイッチ
7
6d
6c
6c
6b
6a
6

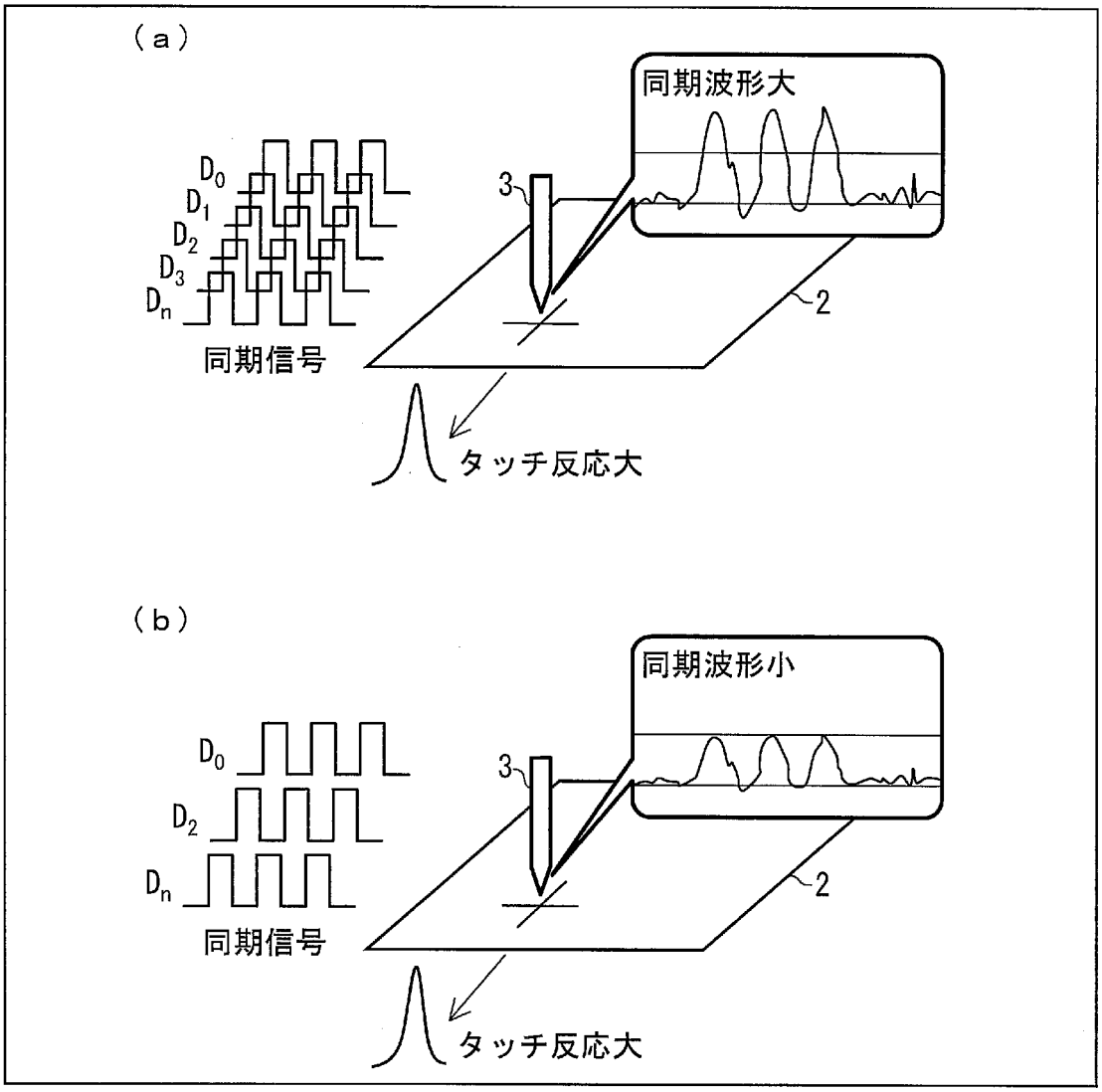
[図5]



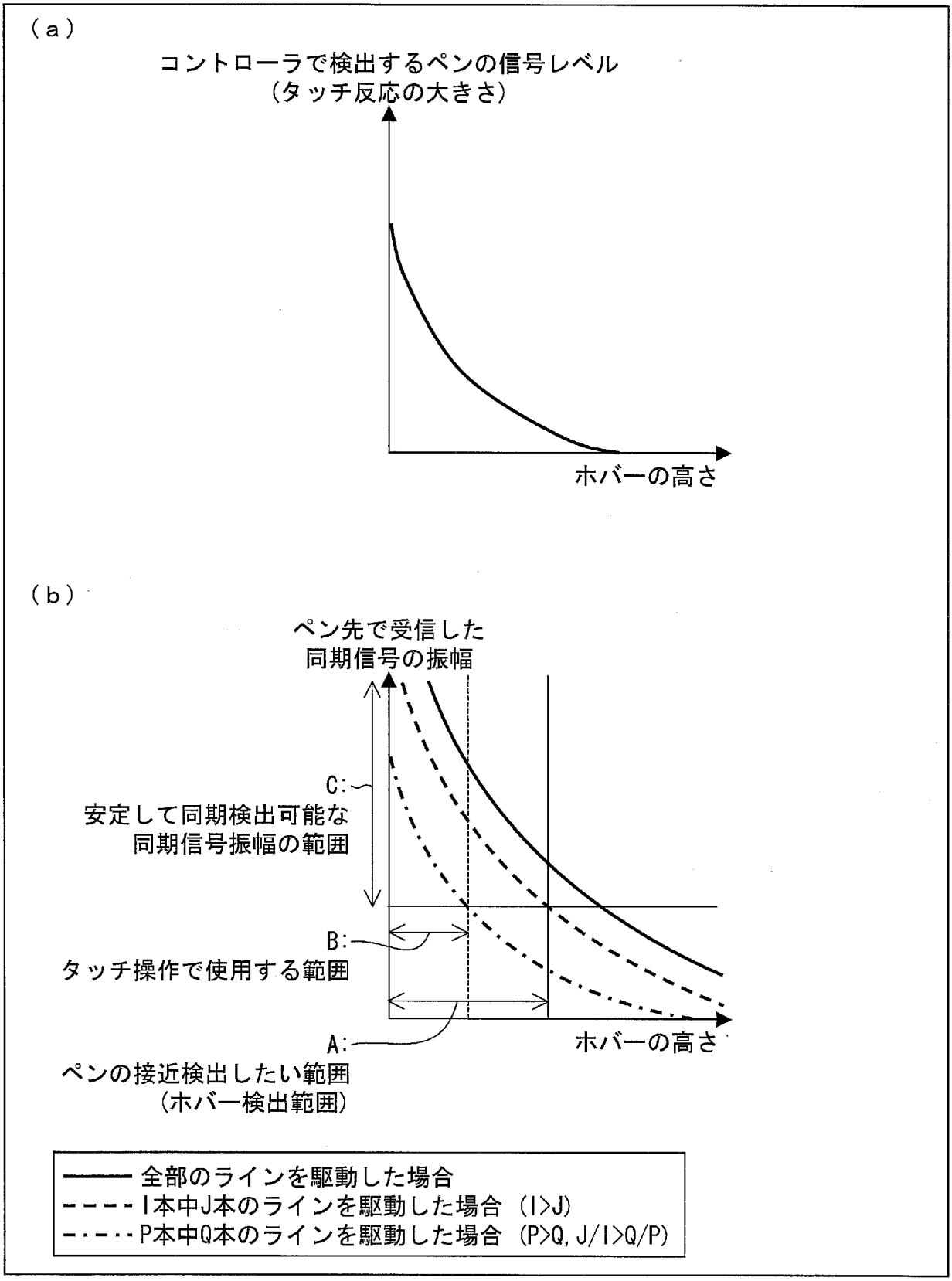
[図6]


4
タッチパネルコントローラ
15
ドライブ
ライン
駆動回路
D0
Dn
間引き信号
18
制御部
タッチ反応の
大きさデータ
CL
17
タイミング
ジェネレータ
CL
20
処理部
CL
16
19
S0
Sm
センスアンプ
AD変換器
容量データ

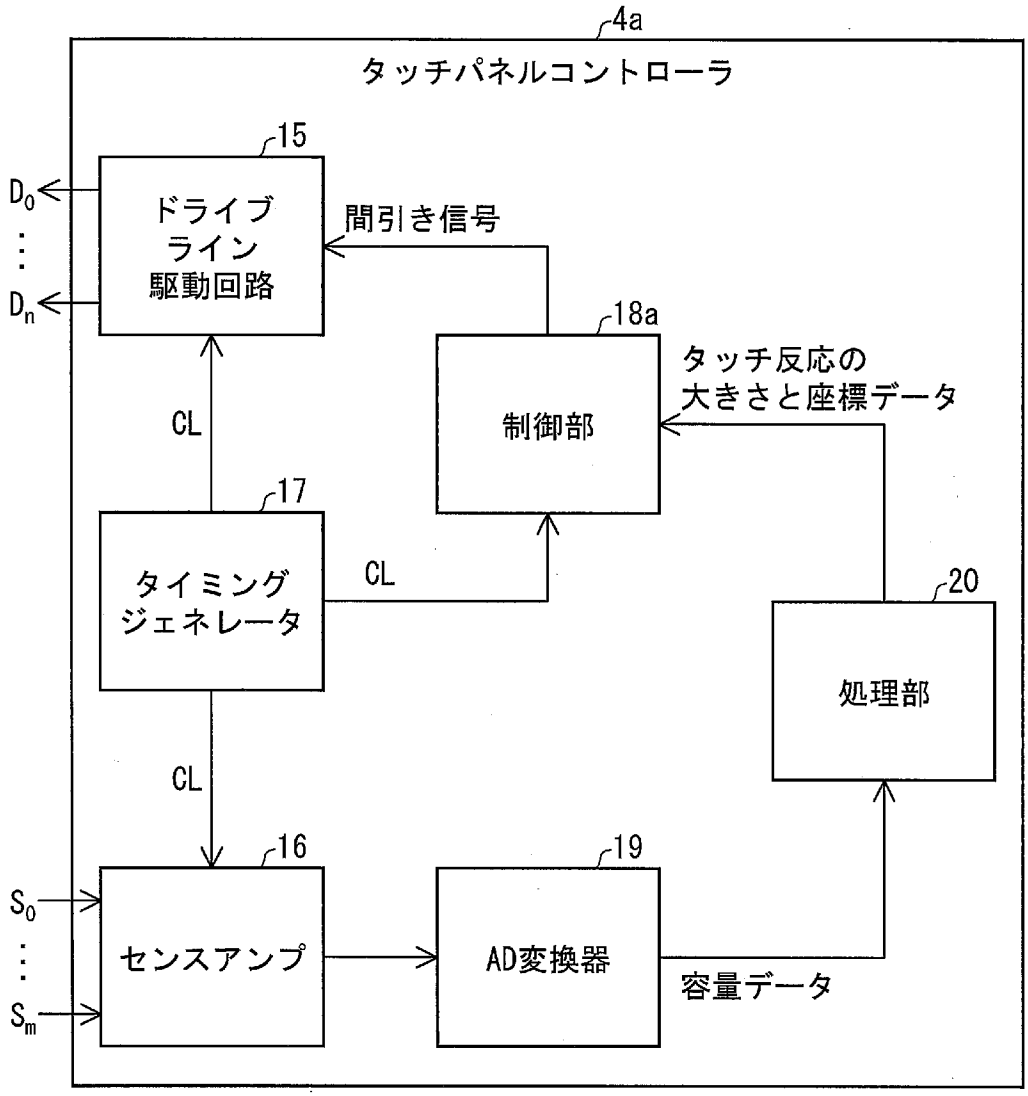
[図7]


（ａ）
同期波形大
D0
D1
D2
D3
Dn
3
2
同期信号
タッチ反応大
（ｂ）
同期波形小
D0
D2
Dn
3
2
同期信号
タッチ反応大

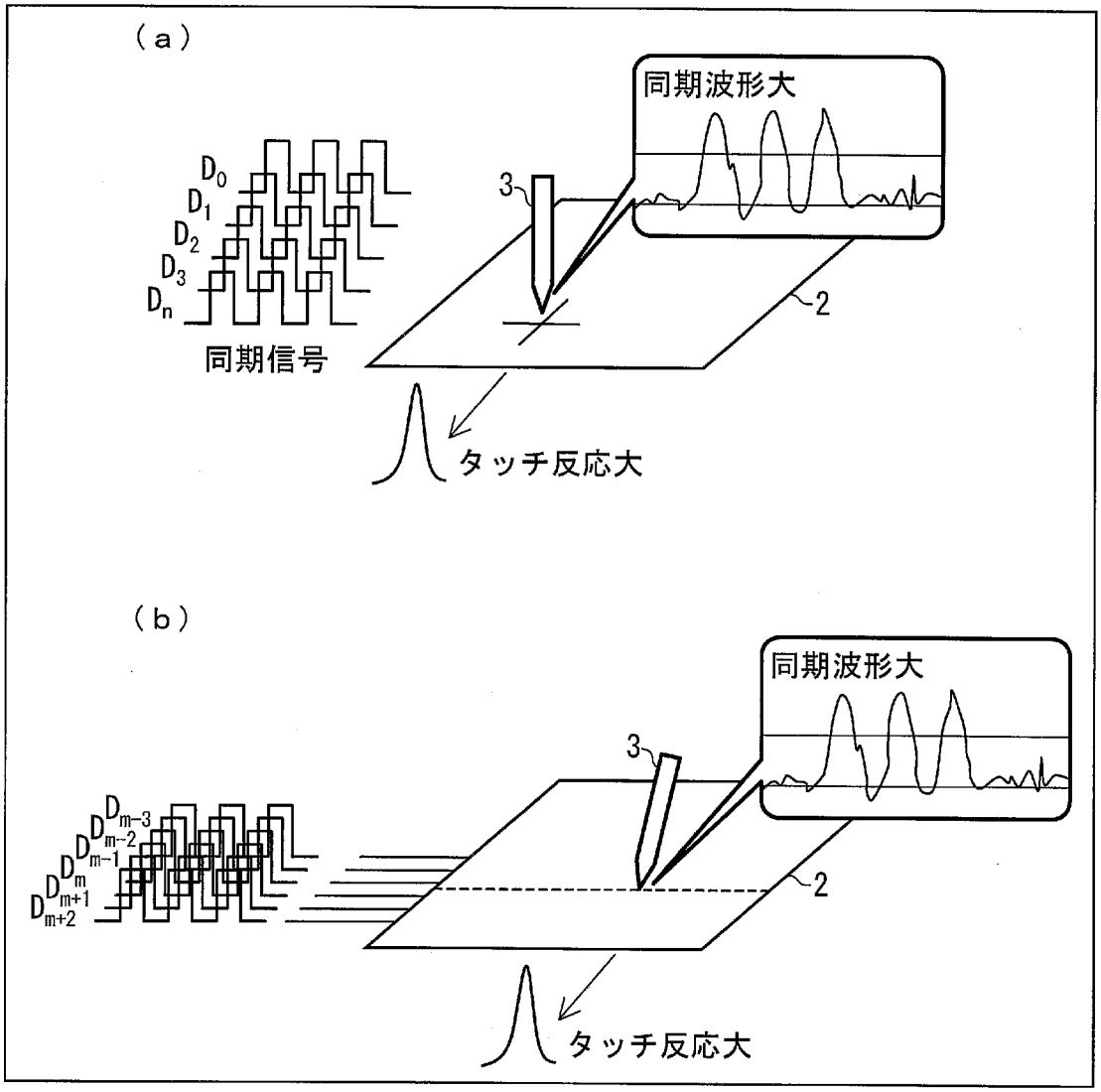
[図8]


（ａ）
コントローラで検出するペンの信号レベル
（タッチ反応の大きさ）
ホバーの高さ
（ｂ）
ペン先で受信した
同期信号の振幅
C:
安定して同期検出可能な
同期信号振幅の範囲
B:
タッチ操作で使用する範囲
A:
ペンの接近検出したい範囲
（ホバー検出範囲）
ホバーの高さ
全部のラインを駆動した場合
I本中J本のラインを駆動した場合 (I>J)
P本中Q本のラインを駆動した場合 (P>Q, J/I>Q/P)

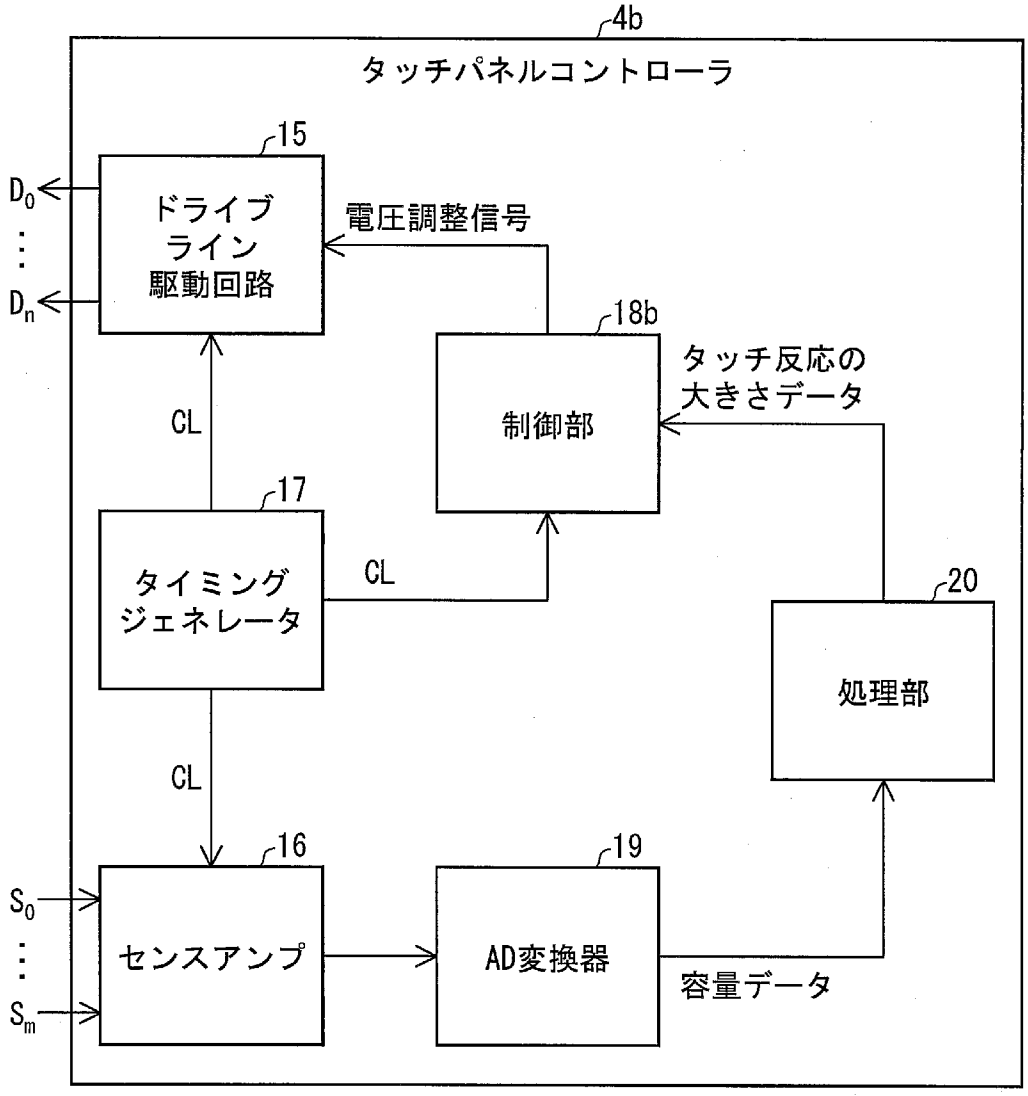
[図9]


4a
タッチパネルコントローラ
15
ドライブ
ライン
駆動回路
D0
Dn
間引き信号
18a
制御部
タッチ反応の
大きさと座標データ
CL
17
タイミング
ジェネレータ
CL
20
処理部
CL
16
19
S0
Sm
センスアンプ
AD変換器
容量データ

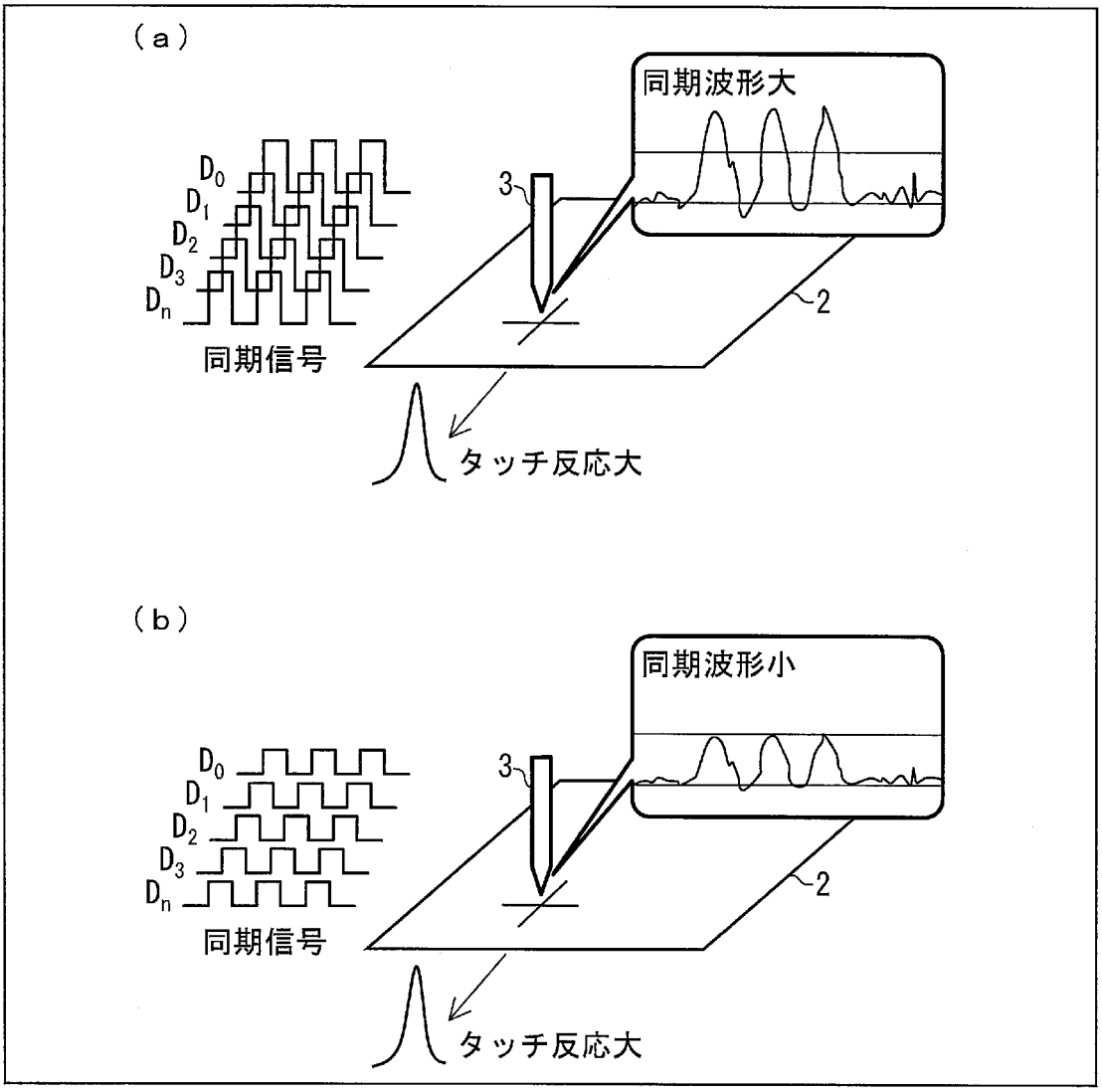
[図10]


（ａ）
同期波形大
D0
D1
D2
D3
Dn
3
2
同期信号
タッチ反応大
（ｂ）
同期波形大
Dm-3
Dm-2
Dm-1
Dm
Dm+1
Dm+2
3
2
タッチ反応大

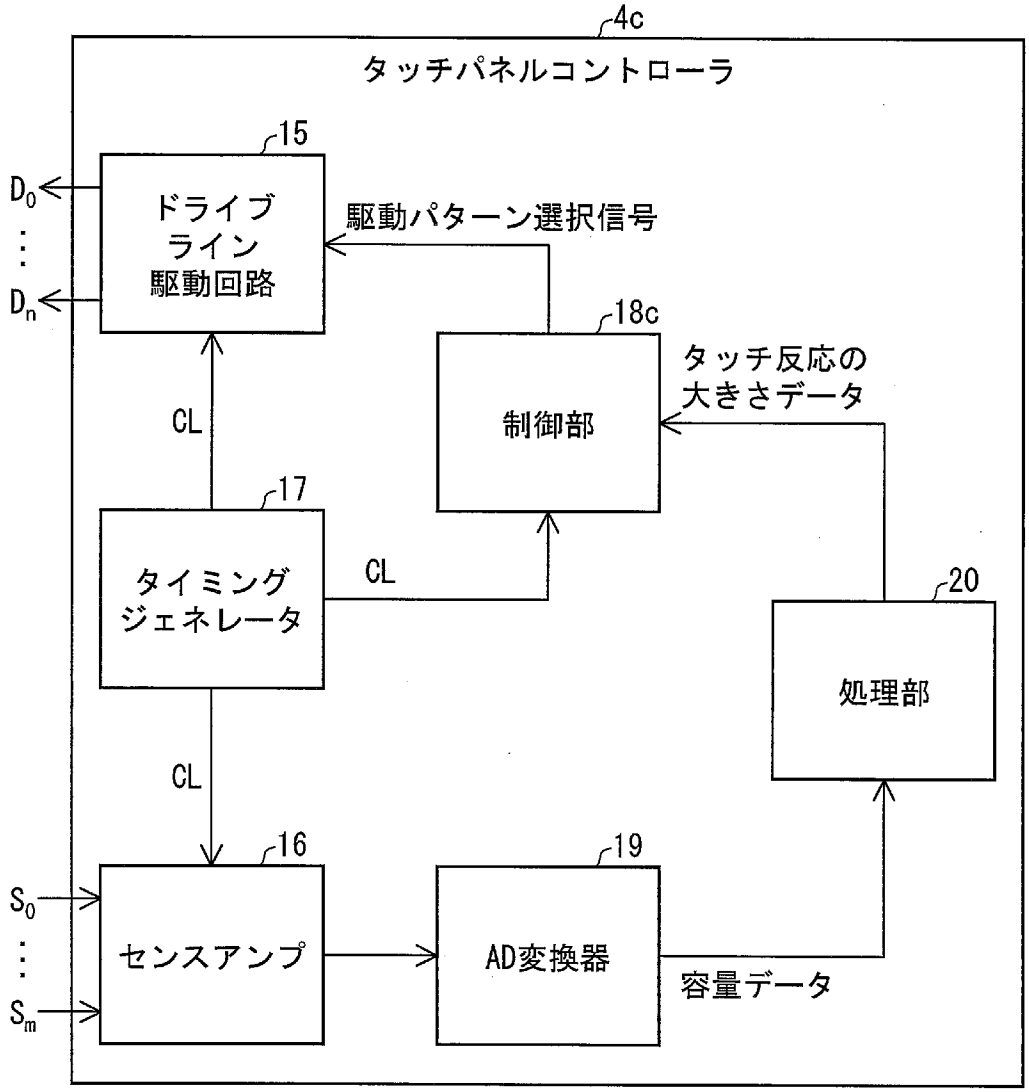
[図11]


4b
タッチパネルコントローラ
15
ドライブ
ライン
駆動回路
D0
Dn
電圧調整信号
18b
制御部
タッチ反応の
大きさデータ
CL
17
タイミング
ジェネレータ
CL
20
処理部
CL
16
19
S0
Sm
センスアンプ
AD変換器
容量データ

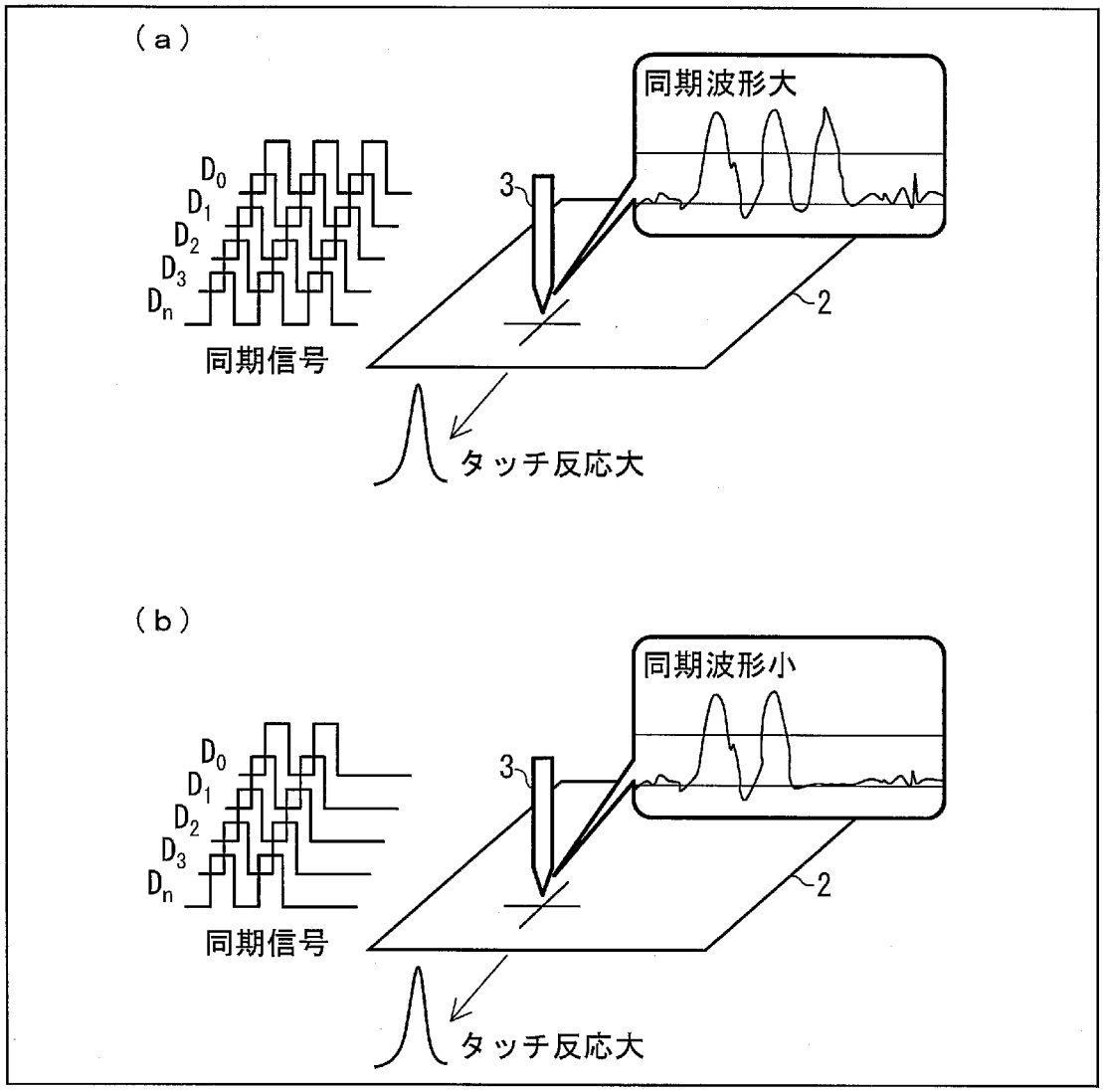
[図12]


（ａ）
同期波形大
D0
D1
D2
D3
Dn
3
2
同期信号
タッチ反応大
（ｂ）
同期波形小
D0
D1
D2
D3
Dn
3
2
同期信号
タッチ反応大

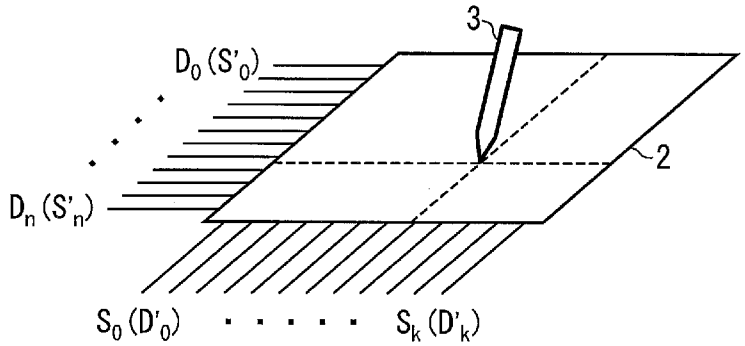
[図13]


4c
タッチパネルコントローラ
15
ドライブ
ライン
駆動回路
D0
Dn
駆動パターン選択信号
18c
制御部
タッチ反応の
大きさデータ
CL
17
タイミング
ジェネレータ
CL
20
処理部
CL
16
19
S0
Sm
センスアンプ
AD変換器
容量データ

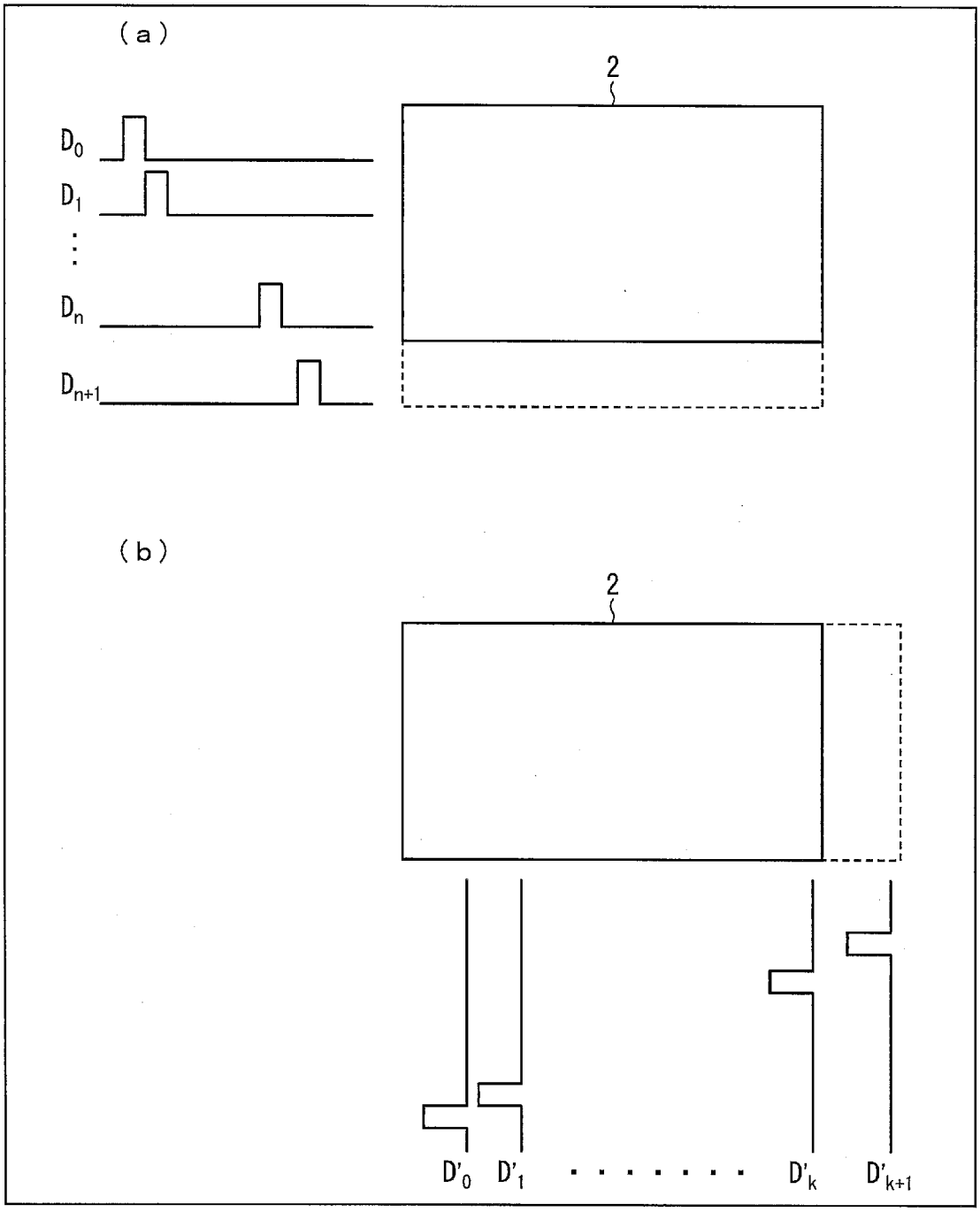
[図14]


（ａ）
同期波形大
D0
D1
D2
D3
Dn
3
2
同期信号
タッチ反応大
（ｂ）
同期波形小
D0
D1
D2
D3
Dn
3
2
同期信号
タッチ反応大

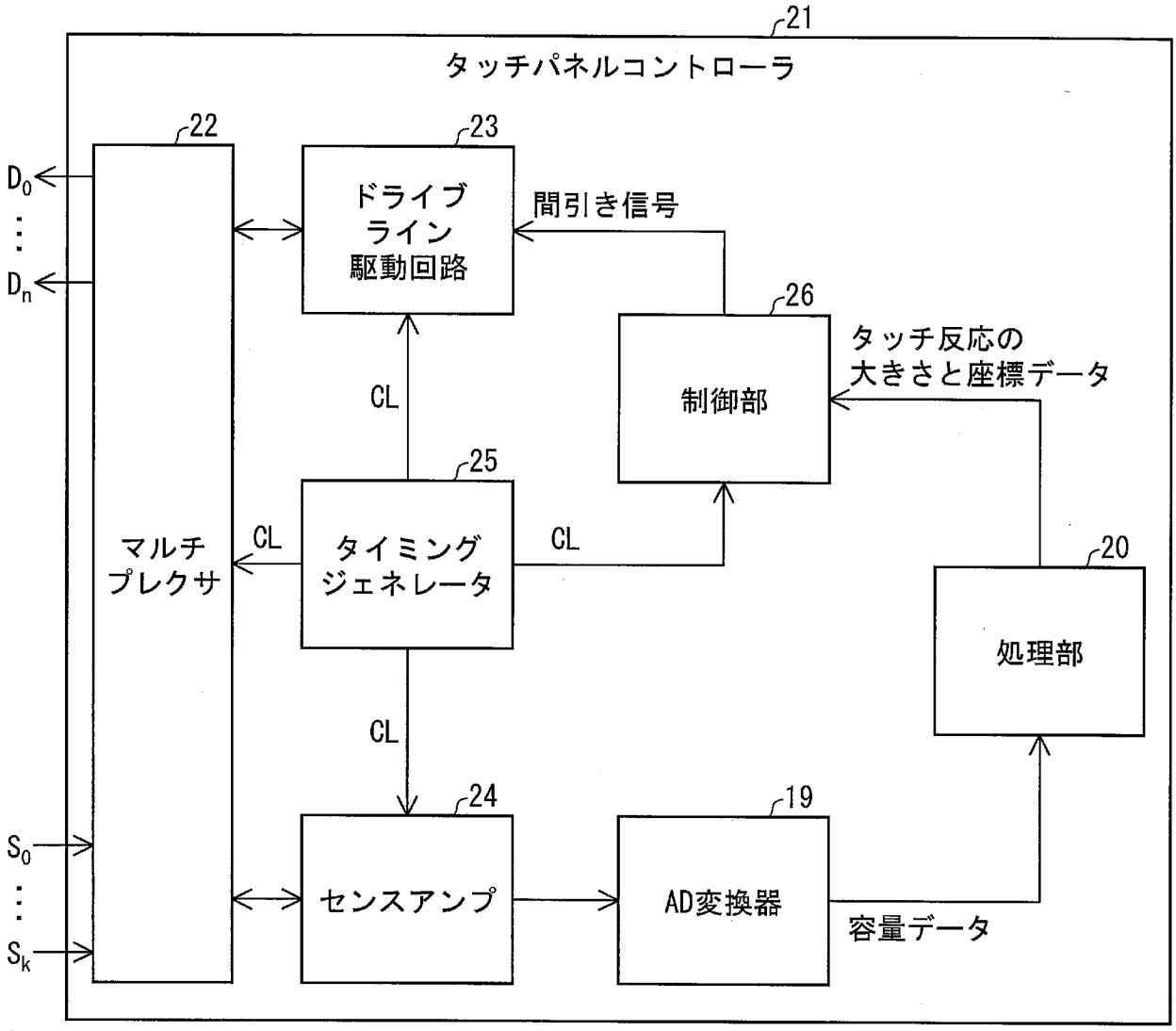
[図15]


3
D0 (S'0)
2
Dn (S'n)
S0 (D'0)
Sk (D'k)

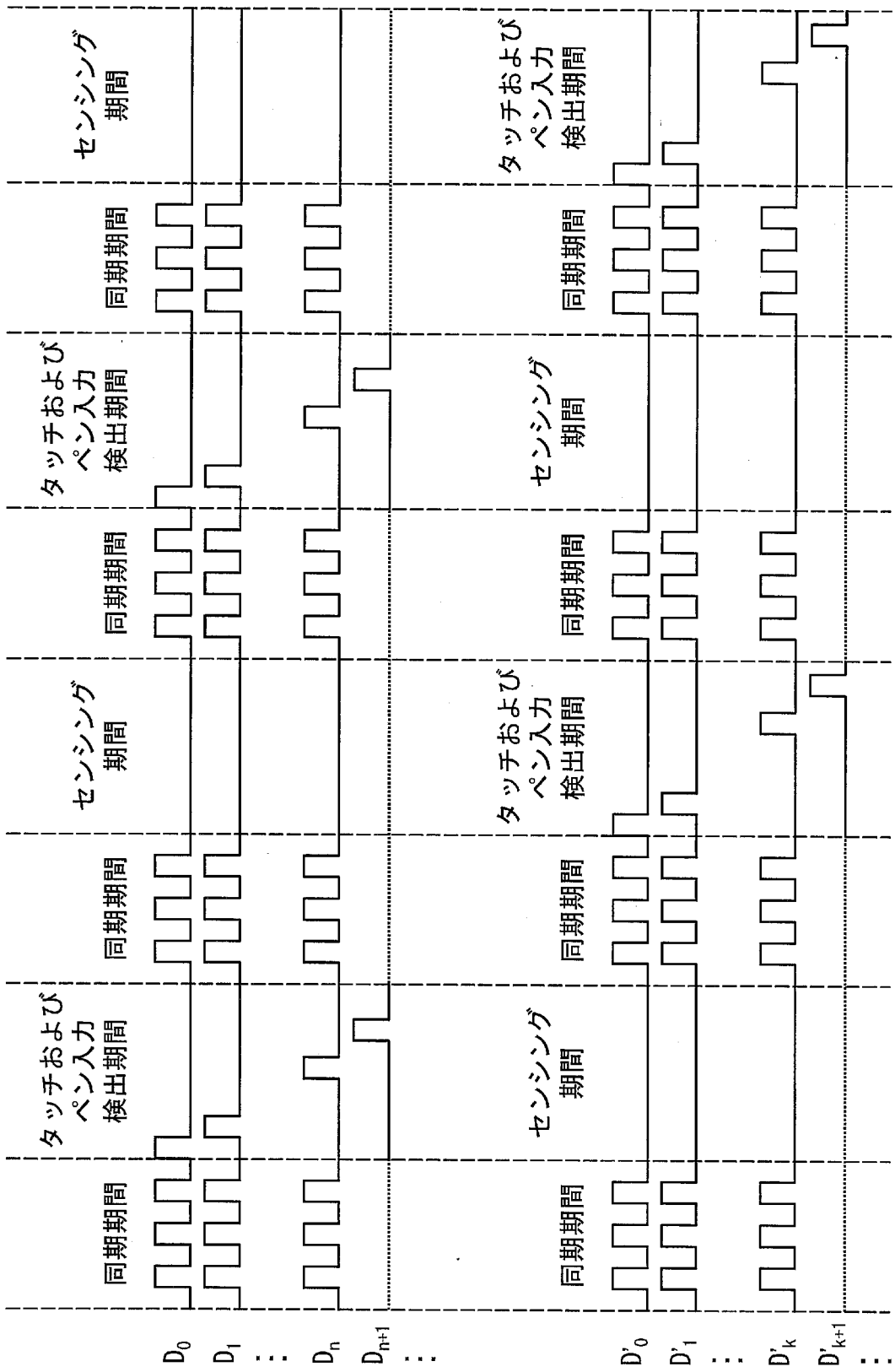
[図16]



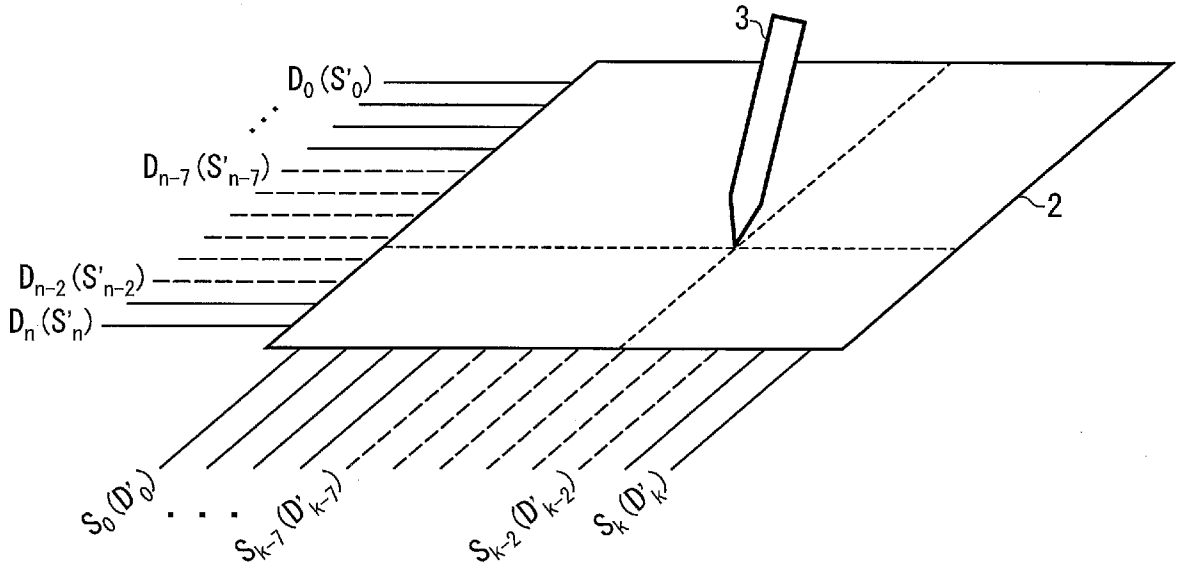
[図17]


21
タッチパネルコントローラ
22
23
ドライブ
ライン
駆動回路
間引き信号
26
制御部
タッチ反応の
大きさと座標データ
CL
25
タイミング
ジェネレータ
CL
CL
マルチ
プレクサ
CL
20
処理部
24
19
センスアンプ
AD変換器
容量データ
D0
Dn
S0
Sk

[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/067576

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G06F3/041(2006.01)i, *G06F3/044*(2006.01)i

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)
G06F3/041, G06F3/044

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 2012-22543 A (Panasonic Corp.), 02 February 2012 (02.02.2012), paragraphs [0041] to [0046]; fig. 2 & US 2012/0013555 A1	1-5
A	JP 2010-67117 A (Mitsubishi Electric Corp.), 25 March 2010 (25.03.2010), paragraphs [0039] to [0042] & US 2010/0066693 A1	1-5

☐ 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	Date of mailing of the international search report
05 September, 2014 (05.09.14)	16 September, 2014 (16.09.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０６７５７６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G06F3/041(2006.01)i, G06F3/044(2006.01)i

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.　G06F3/041, G06F3/044

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	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４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	関連する請求項の番号
A	JP 2012-22543 A (パナソニック株式会社) 2012.02.02, 段落【0041】-【0046】, 第２図 & US 2012/0013555 A1	1-5
A	JP 2010-67117 A (三菱電機株式会社) 2010.03.25, 段落【0039】-【0042】 & US 2010/0066693 A1	1-5

☐　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	国際調査報告の発送日
０５．０９．２０１４	１６．０９．２０１４

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　５Ｅ　３１３７
松田　岳士
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５２１