

(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
2012年5月18日(18.05.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/063787 A1

- (51) 国際特許分類:
G02F 1/1343 (2006.01) G02F 1/1368 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01) G09F 9/30 (2006.01)
G02F 1/1333 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/075624
- (22) 国際出願日: 2011年11月7日(07.11.2011)
- (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 2010-251838 2010年11月10日(10.11.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
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
2番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 田中 耕平
(TANAKA, Kohhei). 内田 誠一(UCHIDA, Seichi).
杉田 靖博(SUGITA, Yasuhiro).
- (74) 代理人: 特許業務法人原謙三国際特許事務所
(HARAKENZO WORLD PATENT & TRADE-

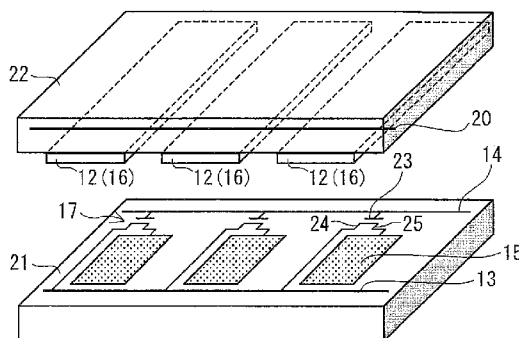
MARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋2
丁目北2番6号 大和南森町ビル Osaka (JP).

- (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

- (54) Title: DISPLAY DEVICE
(54) 発明の名称: 表示装置

[図4]



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to improve the definition and decrease the frame width of a display panel in a display device that has input-position detection functionality. The display device in the present invention is provided with: a first substrate (21) on which pixel electrodes (15), which are electrically connected to reference wires (13) via transistors (17), are formed; a second substrate (22) on which data-signal lines (12), which also serve as opposing electrodes (16), and coordinate-detection lines (20) are formed; and a liquid-crystal layer sandwiched between said substrates (21 and 22). The pixel electrodes (15) overlap the data-signal lines (12) with the liquid-crystal layer interposed therebetween, and mutual capacitance occurs between the coordinate-detection lines (20) and the data-signal lines (12).

(57) 要約: 本発明は、入力位置検出機能を有する表示装置において、表示パネルの狭額縁化および高精度化を図ることを目的とする。本発明に係る表示装置は、トランジスタ(17)を介して基準配線(13)に電気的に接続される画素電極(15)が形成された第1基板(21)と、対向電極(16)を兼ねるデータ信号線(12)および座標検知線(20)が形成された第2基板(22)と、両基板(21, 22)間に挟持された液晶層とを備え、画素電極(15)は液晶層を介してデータ信号線(12)に重なるとともに、座標検知線(20)とデータ信号線(12)との間に相互容量が形成されている。

WO 2012/063787 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、タッチパネル機能を有する表示装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、表示パネル自身が入力位置検出機能（タッチパネル機能）を有する表示装置が提案されている。この構成によれば、透明タブレットが表示パネルの前面に独立して設けられた従来の構成が抱える種々の問題を解消することができる。当該問題とは、透明タブレットの存在による表示パネルからの光の透過率低下や、入力位置と表示位置との視差の増大、コストの増加、モジュール厚およびモジュール面積の増大等である。

[0003] 上記のようなタッチパネル機能を有する表示装置の一例として、特許文献1の液晶ディスプレイが挙げられる。この液晶ディスプレイを構成する表示パネルの等価回路を図18に示す。同図に示すように、表示パネルは、列方向（図中上下方向）に延伸するデータ信号線DLおよび座標検知線SL、行方向（図中左右方向）に延伸する走査信号線GLおよび保持容量配線CSL並びに基準配線Com、行および列方向に並べられた画素を備えている。データ信号線DL、走査信号線GL、および保持容量配線CSLはアクティブマトリクス基板に設けられ、座標検知線SLおよび基準配線Comは対向基板に設けられている。

[0004] 各画素の構造は同一の構成であり、1つの画素に対応してデータ信号線DLと座標検知線SLと走査信号線GLと保持容量配線CSLと基準配線Comとが1本ずつ設けられている。また、各画素では、アクティブマトリクス基板において、画素電極が、走査信号線GLに接続されたトランジスタを介してデータ信号線DLに接続され、画素電極および保持容量配線CSL間に保持容量Chが形成され、画素電極および基準配線Com間に液晶容量Clcが形成されている一方、対向基板において、座標検知線SLおよび基準配

線C o m間に相互容量C fが形成されている。また、基準配線C o mは、転移部において保持容量配線C S Lと電氣的に接続されており、基準配線C o mに供給される信号(V c o m)は、保持容量配線C S Lに供給される信号(保持容量配線信号)に同期している。

[0005] 上記液晶ディスプレイにおいて、表示パネル上の指やペンなどの座標検出対象物の入力位置を検出する場合、座標検出対象物が表示パネルに接近あるいは接触したときの、座標検知線S Lおよび基準配線C o m間の相互容量C fの変化を読み取ることにより、座標検出対象物の入力位置を検出することができる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：日本国公開特許公報「特表2009-540374号公報(2009年11月19日公表)」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、上記特許文献1の液晶ディスプレイでは、基準配線C o mを行ごとに独立して設けるとともに、基準配線C o mおよび保持容量配線C S Lを電氣的に接続する必要があるため、表示パネルの狭額縁化および高精細化が困難である。

[0008] 本発明は、上記の問題点に鑑みなされたものであり、その目的は、入力位置検出機能を有する表示装置において、表示パネルの狭額縁化および高精細化を図ることにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の表示装置は、上記課題を解決するために、
基準配線と、走査信号線と、制御端子が上記走査信号線に接続されたトランジスタと、画素電極とが形成された第1基板と、
データ信号線が形成された第2基板と、

上記第 1 および第 2 基板間に挟持された液晶層と、を含む表示パネルを備えた表示装置であって、

上記画素電極は、上記トランジスタを介して上記基準配線に電氣的に接続されるとともに、上記液晶層を介して上記データ信号線に重なっており、

上記第 2 基板には、絶縁層を介して重なる座標検知線が形成され、

上記座標検知線と上記データ信号線との間に容量が形成されていることを特徴とする。

- [0010] 上記の構成によれば、座標検知線とデータ信号線との間で容量（例えば、相互容量）が形成されているため、表示パネルに指等の座標検出対象物が接近または接触したときの上記容量の変化を検出することにより、座標検出対象物の位置を特定することができる。また、データ信号線は、走査信号線が設けられる第 1 基板とは異なる第 2 基板に設けられるとともに、座標検出用の信号線としての機能を兼ね備えており、第 2 基板に設けられる座標検知線との間で上記容量が形成されている。そのため、従来のように、座標検出用の信号線を第 1 基板側の信号線に接続する必要がないため、表示パネルの狭額縁化および高精細化を図ることができる。

発明の効果

- [0011] 本発明に係る表示装置は、以上のように、上記画素電極は、上記トランジスタを介して上記基準配線に電氣的に接続されるとともに、上記液晶層を介して上記データ信号線に重なっており、上記第 2 基板には、絶縁層を介して上記データ信号線に重なる座標検知線が形成され、上記座標検知線と上記データ信号線との間に容量が形成されていることを特徴としている。

- [0012] これにより、入力位置検出機能を有する表示装置において、表示パネルの狭額縁化および高精細化を図ることができる。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]本発明の実施の形態 1 に係る表示装置の構成を示したブロック図である。

[図2]図 1 に示した表示装置における表示パネルの等価回路図である。

[図3]図1に示した表示装置における表示パネルの動作を説明するための等価回路図である。

[図4]図1に示した表示装置における表示パネルの構成を示した斜視図である。

[図5]図1に示した表示装置における表示パネルの構成を示した断面図である。

[図6]図1に示した表示装置における表示パネルの構成を示した平面図である。

[図7]1フレーム期間における位置検出動作の様子を模式的に示す図であり、(a)は1フレームの表示データ保持期間に位置検出動作を1回行う場合を示し、(b)は1フレームの表示データ保持期間に位置検出動作を2回行う場合を示している。

[図8](a)～(c)は、図1に示した表示装置における表示パネルで実現される位置検出の原理を説明した図である。

[図9]実施の形態1に係る表示装置の他の形態(変形例1)の表示パネルの構成を示した平面図である。

[図10]実施の形態1に係る表示装置の他の形態(変形例2)の表示パネルの構成を示した平面図である。

[図11]実施の形態1に係る表示装置の他の形態(変形例3)の表示パネルの構成を示した平面図である。

[図12]本発明の実施の形態2に係る表示装置の構成を示した平面図である。

[図13]本発明の実施の形態3に係る表示装置における表示パネルの等価回路図である。

[図14]本発明の実施の形態4に係る表示装置における表示パネルの等価回路図である。

[図15]図14に示した表示装置における表示パネルの構成を示した断面図である。

[図16]図14に示した表示パネルの動作を示すタイミングチャートである。

[図17]本発明の実施の形態5に係る表示装置の構成を示したブロック図である。

[図18]従来の液晶ディスプレイの構成を示す等価回路図である。

発明を実施するための形態

[0014] [実施の形態1]

本発明に係る入力位置検出機能（タッチパネル機能）を有する表示装置（以下、表示装置という）の一実施の形態について以下に説明する。

[0015] 本発明に係る表示装置は、表示機能を有する表示パネルにタッチパネル機能を兼ね備えた表示装置として、液晶表示装置を具備するあらゆる機器に搭載することができる。一例として、携帯型端末に適用することができる。

[0016] (表示装置の構成)

図1は、本実施の形態1に係る表示装置のブロック図である。

[0017] 図1に示す表示装置は、画像表示機能と相互容量方式のタッチパネル機能とを兼ね備えた表示パネル1と、表示パネル1を駆動する走査信号線駆動回路2およびデータ信号線駆動回路3と、走査信号線駆動回路2およびデータ信号線駆動回路3に表示制御信号を供給する表示制御回路4と、タイミングコントローラ6、座標検知線読み出し回路7と、座標検出回路8と、基準配線駆動回路9と、電源回路10とを備えている。

[0018] 表示パネル1は、対向する2つの基板（アクティブマトリクス基板、対向基板）の間に液晶層を挟持させたアクティブマトリクス型の液晶表示パネルである。図2に、表示パネル1の等価回路を示す。

[0019] 表示パネル1は、図2に示すように、列方向（図中上下方向）に延伸するデータ信号線12、行方向（図中左右方向）に延伸する走査信号線14と基準配線13と座標検知線20、行および列方向に並べられた画素を備えている。走査信号線14および基準配線13はアクティブマトリクス基板（第1基板）に設けられ、データ信号線12および座標検知線20は対向基板（第2基板）に設けられている。

[0020] 各画素の構造は同一の構成であり、1つの画素に対応してデータ信号線1

2と座標検知線20と走査信号線14と基準配線13とが1本ずつ設けられている。各画素では、アクティブマトリクス基板において、画素電極15が、走査信号線14に接続されたトランジスタ(TFT)17を介して基準配線13に接続されており、対向基板において、データ信号線12が対向電極16に接続されている。画素電極15と対向電極16との間には液晶容量 C_{lc} が形成されており、座標検知線20とデータ信号線12との間には相互容量 C_f が形成されている。

[0021] 各画素に設けられたトランジスタ17は、ソース電極が画素電極15に接続され、ドレイン電極が基準配線13に接続され、ゲート電極が走査信号線14に接続されている。これにより、トランジスタ17は、走査信号線14から供給される走査信号(ゲート信号)によってオン/オフ制御され、オン時に、基準配線13とデータ信号線12との間に印加されるデータ信号に応じた電圧が液晶層に印加され、トランジスタ17がオフ時に、該電圧が保持される構成となっている。この構成を、図3にnライン選択時とn+1ライン選択時とに分けて示している。なお、図3では、説明の便宜上、座標検知線20(図2)は省略している。また、図3では、nライン選択時において走査信号線14(n)がオン、走査信号線14(n+1)がオフであり、n+1ライン選択時において走査信号線14(n)がオフで、走査信号線14(n+1)がオンである。nライン選択時では、トランジスタ17がオン状態になってデータ信号に応じた電圧が液晶層に印加され、n+1ライン選択時では、トランジスタ17がオフ状態になってデータ信号に応じた電圧が液晶容量 C_{lc} に保持されることがわかる。

[0022] ここで、具体的な画素構成について説明する。図4は、表示パネル1における行方向に並べられた3画素分の模式斜視図であり、図5は、表示パネル1における列方向に並べられた4画素分の模式断面図であり、図6は、表示パネル1の上面図である。なお、図6では、説明の便宜上、データ信号線12、画素電極15、走査信号線14、基準配線13、座標検知線20を、対向基板22を透過して見えるように描いている。

- [0023] 表示パネル 1 は、図 4 に示すように、ガラス等である絶縁性を有するアクティブマトリクス基板 2 1 と、このアクティブマトリクス基板 2 1 に対して所定の間隔で対向するガラス等である光透過性を有する対向基板 2 2 と、アクティブマトリクス基板 2 1 と対向基板 2 2 との間に挟持された液晶層（図示せず）とで構成される。液晶層としては、種々のタイプの液晶層を用いることができる。
- [0024] アクティブマトリクス基板 2 1 には、対向基板 2 2 に対向する側の面に、トランジスタ 1 7 と、一部がトランジスタ 1 7 のゲート電極 2 3 となる走査信号線 1 4 と、トランジスタ 1 7 のドレイン電極 2 4 に電氣的に接続された基準配線 1 3 と、トランジスタ 1 7 のソース電極 2 5 に電氣的に接続された画素電極 1 5 とが形成されている。
- [0025] 基準配線 1 3 および走査信号線 1 4 は、タンタル層等の同じ金属層で形成されているが、異なる金属層によって形成されていてもよい。また、トランジスタ 1 7 のゲート電極 2 3 および走査信号線 1 4 を覆うように、典型的にはアクティブマトリクス基板 2 1 の略全面に、窒化シリコン膜等のゲート絶縁膜（図示せず）が形成されている。そして、このゲート絶縁膜上に、トランジスタ 1 7 を構成する活性半導体層（図示せず）、ドレイン電極 2 4、ソース電極 2 5 および画素電極 1 5 が形成されている。画素電極 1 5 は、例えば ITO 等の透明導電膜で形成されている。
- [0026] 一方、対向基板 2 2 には、列方向に配列された全画素に共通のストライプ状の対向電極 1 6 と、行方向に配列されたストライプ状の座標検知線 2 0 とが形成されている。対向電極 1 6 と座標検知線 2 0 との間には絶縁層 1 8 が形成されている（図 5）。対向電極 1 6 は ITO 層等によって透明に形成されており、その一端は、表示パネル 1 における表示領域外に設けられた転移部において、アクティブマトリクス基板 2 1 に形成されているデータ信号線入力部に異方性導電膜等によって電氣的に接続されている。なお、対向電極 1 6 は、対向基板 2 2 側に設けられた FPC を介してデータ信号線入力部に接続されている構成であってもよい。このように、対向電極 1 6 は、データ

信号線 12 としても機能する。以下、対向電極 16 をデータ信号線 12 という。

[0027] 座標検知線 20 は、対向電極 16 と同じ ITO 層で形成することができるが、異なる金属層によって形成されていてもよい。座標検知線 20 は、図 1 に示すように、一端が座標検知線読み出し回路 7 に接続されており、データ信号線 12 は、一端がデータ信号線駆動回路 3 に接続されている。

[0028] また、座標検知線 20 は、図 5 および図 6 に示すように、表示パネル 1 を平面的に（観察者側から）見て、走査信号線 14 および／または基準配線 13 に重なるように形成されているため、座標検知線 20 を設けることによる透過率の低下を防ぐことができる。

[0029] 以上のように、対向電極 16（データ信号線 12）と座標検知線 20 とは、互いが交差する部分において絶縁層 18 を介して重なっており、この交差部に相互容量 C_f が形成される構成となっている。なお、対向電極 16（データ信号線 12）及び座標検知線 20 は、同層に形成され、上記交差部のみが絶縁層 18 を介して重なる構成とすることもできる。

[0030] タイミングコントローラ 6 は、各種同期信号等のタイミング制御信号を生成し、データ信号線駆動回路 3、表示制御回路 4、座標検知線読み出し回路 7、および、座標検出回路 8 に供給する。

[0031] 表示制御回路 4 は、タイミングコントローラ 6 から供給されたタイミング制御信号に基づいて画像表示タイミングを検知して、外部から入力された表示データおよび同期信号に基づいて、表示パネル 1 に画像を表示するための表示制御信号を生成する。そして、生成した表示制御信号を走査信号線駆動回路 2 およびデータ信号線駆動回路 3 に供給して走査信号線駆動回路 2 およびデータ信号線駆動回路 3 の動作を制御する。

[0032] また、表示制御回路 4 は、タイミングコントローラ 6 から供給されるタイミング制御信号に基づいて、座標検知用パルス信号を生成し、生成した座標検知用パルス信号をデータ信号線駆動回路 3 に供給する。

[0033] 走査信号線駆動回路 2 は、表示制御回路 4 から出力される表示制御信号に

基づいて、走査信号（ゲート信号）を、図2に示す表示パネル1の各走査信号線14に順次供給する。これにより、走査信号が供給された走査信号線14の一部をゲート電極とするトランジスタ17がオン状態になる。

[0034] データ信号線駆動回路3は、表示制御信号に基づいて、データ信号をデータ信号線入力部を介してデータ信号線12に供給する。これにより、オン状態になっているトランジスタ17を介して液晶層にデータ信号に応じた電圧が印加されて画像情報が書き込まれる。

[0035] また、データ信号線駆動回路3は、表示制御回路4から供給される座標検知用パルス信号を、タイミングコントローラ6から供給されるタイミング制御信号に基づいて、データ信号線12に順次供給する。

[0036] 座標検知線読み出し回路7は、タイミングコントローラ6から供給されたタイミング制御信号に基づいて、座標検知線20の電荷（電流）の変動（変化量）を検出する。

[0037] 座標検出回路8は、タイミングコントローラ6から供給されたタイミング制御信号に基づいて座標検出タイミングを検知して、座標検知線読み出し回路7が取得した電荷の変化量に基づいて座標検出対象物の座標を検出する。

[0038] なお、走査信号線駆動回路2が生成する走査信号、データ信号線駆動回路3が生成するデータ信号は、電源回路10からのバイアス電圧に基づいて生成される。

[0039] 基準配線駆動回路9は、電源回路10から供給されたバイアス電圧によって生成される所定レベルの基準電圧（例えば、 V_{com} ）を、基準配線13に供給する。

[0040] 以上のように、本表示装置は、走査信号線駆動回路2、データ信号線駆動回路3、表示制御回路4、および、基準配線駆動回路9によって表示制御手段が構成され、データ信号線駆動回路3、座標検知線読み出し回路7、および、座標検出回路8によって位置検出手段が構成される。データ信号線12は、画像表示用の信号線としての機能と、座標検出用の信号線としての機能とを兼ね備えている。

[0041] (表示装置の動作)

次に、上記構成の表示装置の動作について説明する。

[0042] 図7に示すように、1フレーム期間を、表示パネル1に画像を表示する表示データ書き込み期間と、垂直帰線期間等の表示データ保持期間とに時分割する。

[0043] <表示データ書き込み期間(表示動作)>

表示データ書き込み期間については、通常のアクティブマトリクス型の液晶表示装置における動作と基本的には同じであるため簡単に説明する。すなわち、表示制御回路4から供給された表示制御信号に基づいて、走査信号線駆動回路2によって走査信号線14を行ごとに順次選択し、データ信号線駆動回路3から全データ信号線12に対して表示データに応じた信号電位を供給する。そして、トランジスタ17をオフすると、データ信号線12(対向電極16)と基準配線13との電位差(電圧)が当該トランジスタ17に接続された液晶容量C_lcに保持されて画像が表示される。

[0044] <表示データ保持期間(位置検出動作)>

表示データ保持期間については、図7に示すように、一部を位置検出期間に割り当てる。なお、表示データ保持期間は、トランジスタ17はオフ状態になる。

[0045] 本発明における位置検出は、いわゆる相互容量方式を用いる。当該方式の原理は、駆動電極と受信電極とを用いて駆動電極にパルス電圧を与えて、駆動電極と受信電極との間で相互容量を形成しておき、座標検出対象物(誘電体)が接近あるいは接触したときにこの相互容量が変化することを利用して位置を検出するものである。

[0046] 本実施の形態では、座標検知線20を上記受信電極として用い、データ信号線12を上記駆動電極として用いる構成について説明する。

[0047] 座標検出(以下、位置検出と記載することもある)は、タイミングコントローラ6から供給されるタイミング制御信号に同期させて、複数のデータ信号線12に行方向に沿って、順次、パルス電圧(座標検知用パルス信号)を

印加するとともに、座標検知線 20 との間形成される相互容量 C_f の変化に応じた座標検知線 20 の電荷の変化量を検出することにより行う。以下、図 8 に示す具体例を挙げて説明する。図 8 の (a) ~ (c) は、図 1 に示した表示装置における表示パネル 1 で実現される位置検出の原理を説明した図である。

[0048] 列方向に座標検知線 (A)、座標検知線 (B)、座標検知線 (C) がこの順で並んでいて、且つ、これら 3 本の座標検知線に直交する方向に延びたデータ信号線 (i)、データ信号線 (ii)、データ信号線 (iii) が行方向にこの順で並んでいる表示パネル構成を仮定する (図 8 中の (b))。そして、図 8 に示す当該構成において、座標検知線 (A) とデータ信号線 (i)、および、座標検知線 (C) とデータ信号線 (iii) の 2 点をタッチしている場合のマルチタッチについて説明する。

[0049] 上記構成において、図 8 中の (c) のタイミングチャートに示すように、データ信号線 (i)、データ信号線 (ii)、データ信号線 (iii) の順でパルス信号 (座標検知用パルス信号) が入力されると、データ信号線 (i) にパルス信号が入力される期間 ($t_1 \sim t_2$) では、タッチすることにより、相互容量 C_f の変化に応じて座標検知線 (A) に流れる電荷が変化し、この電荷の変化量が、電圧値に変換される (図 8 中の (a) の検出パルス I)。これにより、座標検知線 (A) とデータ信号線 (i) の交点の座標を特定することができる。

[0050] 続いて、データ信号線 (ii) にパルス信号 (座標検知用パルス信号) が入力される期間 ($t_2 \sim t_3$) では、相互容量 C_f に変化が生じないため、座標検知線 (A)、座標検知線 (B)、座標検知線 (C) のそれぞれの電荷は変化しない。

[0051] 最後に、データ信号線 (iii) にパルス信号 (座標検知用パルス信号) が入力される期間 ($t_3 \sim t_4$) では、タッチすることにより、相互容量 C_f の変化に応じて座標検知線 (C) に流れる電荷が変化し、この電荷の変化量が、電圧値に変換される (図 8 中の (a) の検出パルス II)。これにより、座

標検知線 (C) とデータ信号線 (iii) の交点の座標を特定することができる。

- [0052] 以上のように、タッチすることにより、座標検知線に流れる電荷が変化し、その電荷の変化量を読み取ることによって、座標検出対象物の座標 (位置) を特定することができる。
- [0053] 本実施の形態の構成によれば、表示パネル 1 の対向基板 2 2 に行方向に配された座標検知線 2 0 と、対向基板 2 2 に列方向に配されたデータ信号線 1 2 とを用いて、座標検出対象物の座標位置を検出することができる。すなわち、データ信号線 1 2 を位置検出用の駆動電極として兼用することができるため、表示パネル 1 の狭額縁化および高精細化を図ることができる。
- [0054] なお、本実施の形態では、対向基板 2 2 が最表面になっていて対向基板 2 2 に指などの座標検出対象物が接近あるいは接触する構成について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、上述した検出動作を妨げないものであれば、対向基板 2 2 よりも表面側に別の部材が配設されていてもよい。別の部材としては、例えば、偏光層および／またはカバー層が挙げられる。
- [0055] ここで、位置検出動作 (センシング) は、図 7 の (a) では、1 フレーム (60 Hz) において、表示データ保持期間に 1 回行われているが、本発明はこれに限定されるものではなく、図 7 の (b) に示すように、1 フレーム (60 Hz) において、表示データ保持期間に 2 回行われてもよい。これにより、センシング周波数は 120 Hz となり、座標検出対象物の座標検出の速度をさらに高めることができ、より素早い操作 (ペン入力など) に対応することが可能になる。なお、表示データ保持期間にセンシングを 3 回以上行う構成としても良い。
- [0056] また、検出速度を落としても良い場合には、複数フレーム (n (n は 2 以上の整数) フレーム) ごとに、1 回あるいは複数回センシングを行う構成としても良い。この構成では、表示フレームに依存せずにセンシング周波数を設定することができるため、表示装置の設計自由度を高めることができる。

[0057] また、上記の説明では、位置検出動作において、座標検知用パルス信号を、データ信号線 1 2 ごとに順次供給する構成としているが、これに限定されるものではなく、複数本のデータ信号線 1 2 ごとに順次供給する構成としても良い。後述する各形態においても同様である。

[0058] (変形例 1)

上述した実施の形態では、位置検出動作を実現するにあたって、データ信号線 1 2 を駆動電極として用い、座標検知線 2 0 を受信電極として用いる構成について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、座標検知線 2 0 を駆動電極として用い、データ信号線 1 2 を受信電極として用いてもよい。この場合は、図 9 に示すように、データ信号線 1 2 の一端をデータ信号線駆動回路 3 に接続するとともに、他端を座標検知線読み出し回路 7 に接続する構成とすればよい。そして、表示動作時には、各データ信号線 1 2 に表示データを供給することにより表示を行い、位置検出動作時には、表示制御回路 4 が、タイミングコントローラ 6 から供給されるタイミング制御信号に基づいて、座標検知用パルス信号を座標検知線 2 0 に順次供給するとともに、座標検知線読み出し回路 7 がデータ信号線 1 2 の電荷の変化量を読み取り、座標検出回路 8 がこの変化量を電圧値に変換することにより、座標検出対象物の位置を特定することができる。

[0059] (変形例 2)

上述した実施の形態では、データ信号線 1 2 は列方向に一定の線幅で延伸しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、以下の構成としてもよい。図 1 0 は、変形例 2 に係る表示パネル 1 を上面からみたときの上面図である。

[0060] 図 1 0 に示すように、各データ信号線 1 2 は、座標検知線 2 0 との交差部分において、切り欠き部 1 2 a が設けられており、当該部分においてデータ信号線 1 2 の線幅が狭くなっている。このように切り欠き部 1 2 a が設けられることによって、データ信号線 1 2 と座標検知線 2 0 とが重なり合う部分の面積が小さくなる。そのため、不要な寄生容量が低減され、座標検知線 2

0とデータ信号線12とにより形成される相互容量 C_f を相対的に大きくすることができる。これにより、シグナルを高めることができるため、座標検出対象物の座標検出の精度を高めることができる。

[0061] (変形例3)

上述した実施の形態では、座標検知線20は行方向に一定の線幅で延伸しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、以下の構成としてもよい。図11は、変形例3に係る表示パネル1を上面からみたときの上面図である。図11に示すように、各座標検知線20は、行方向に延伸するとともに、データ信号線12に重ならない領域、すなわちデータ信号線12同士の間の領域に、枝分かれした座標検知線20aが形成されている。この構成によれば、座標検知線20とデータ信号線12とにより形成される相互容量 C_f の変化量を大きくすることができるため、検出のシグナルを高めることができる。よって、座標検出対象物の座標検出の精度を高めることができる。

[0062] [実施の形態2]

本発明に係る他の実施の形態について、図12に基づいて説明すれば以下の通りである。なお、本実施の形態では、実施の形態1との相違点について説明するため、説明の便宜上、実施の形態1で説明した部材と同一の機能を有する部材には同一の部材番号を付し、その説明を省略する。

[0063] 実施の形態1では、受信電極としての各座標検知線20の一端がそれぞれ座標検知線読み出し回路7に接続されて、座標検知線20ごとに位置検出動作が行われる。これに対して、本実施の形態では、図12に示すように、座標検知線20が数本ごとに一端において電氣的に一つに束ねられて、この束(グループ)ごとに座標検知線読み出し回路7に接続されて、位置検出動作が行われる構成となっている。

[0064] すなわち、位置検出動作時において、座標検知用パルス信号を、駆動電極としてのデータ信号線12に順次印加するとともに、座標検知線20の束ごと(20A、20B、20C、...)に、電荷の変化量を読み取ることによって、座標検出対象物の位置を特定する。

[0065] また、何本ごとに座標検知線 20 を束ねるかは、適宜設定すればよい。また、隣り合う座標検知線 20 で束を形成する必要はなく、例えば奇数番目の座標検知線 20 を列方向に沿って何本ごとか束ね、偶数番目の座標検知線 20 を列方向に沿って何本ごとか束ねるような構成であってもよい。他の例としては、座標検知線 20 の総本数が n 本であり、列方向に沿って 1、2、3、 \dots 、 $n-2$ 、 $n-1$ 、 n 番目に配列していた場合に、1、2、3、 $n-2$ 、 $n-1$ 、 n 番目の座標検知線 20 が 1 つに束ねられていてもよい。

[0066] 本実施の形態の構成によれば、座標検出回路 8 で解析される座標検知線 20 の電荷の変化量は、座標検知線 20 ごとの相互容量 C_f の変化を表すものではなく、束（グループ）を構成する複数の座標検知線 20（20A、20B、20C、 \dots ）における相互容量 C_f の変化が積算されたものに相当する。そのため、シグナルを高めることができるため、座標検出対象物の座標検出の精度を高めることができる。

[0067] [実施の形態 3]

本発明に係る他の実施の形態について、図 13 に基づいて説明すれば以下の通りである。なお、本実施の形態では、実施の形態 1 との相違点について説明するため、説明の便宜上、実施の形態 1 で説明した部材と同一の機能を有する部材には同一の部材番号を付し、その説明を省略する。

[0068] 本実施の形態では、1 つの画素が 3 つのサブ画素（R サブ画素、G サブ画素、B サブ画素）を含んで構成され、各画素において、R サブ画素、G サブ画素、B サブ画素がこの順に列方向に並んで配され、行方向に隣り合う画素同士では、同色のサブ画素が並んで配されている。また、1 つのサブ画素に対応して、走査信号線 14 と基準配線 13 と座標検知線 20 とが 1 本ずつ設けられている。

[0069] また、上記構成によれば、座標検知線 20 の本数を、実施の形態 1 に係る表示装置の構成よりも増やすことができるため、座標検知線 20 とデータ信号線 12 とにより形成される相互容量 C_f の変化量を大きくすることができる。そのため、検出のシグナルを高めることができる。よって、座標検出対

象物の座標検出の精度をさらに高めることができる。

[0070] [実施の形態4]

本発明に係る表示装置は、1つの画素が2つのサブ画素（第1、第2サブ画素）で構成される、いわゆるマルチ画素の形態にも適用することができる。

[0071] 本実施の形態では、このマルチ画素を有する表示装置の一実施の形態について説明する。なお、本実施の形態では、実施の形態1との相違点について説明するため、説明の便宜上、実施の形態1で説明した部材と同一の機能を有する部材には同一の部材番号を付し、その説明を省略する。

[0072] 図14は、本実施の形態の表示装置に設けられたマルチ画素の表示パネルの等価回路であり、図15は、当該表示パネルにおける列方向に並べられた4画素分の模式断面図である。なお、本実施の形態の表示パネルも、上述した各実施の形態の表示パネルと同様に、データ信号線12は、対向基板22に形成されている。

[0073] 図14に示すように、1画素内の各サブ画素に含まれる各画素電極が、互いに異なるトランジスタ17を介して、行方向に延伸する1本の走査信号線に接続されている。また、各画素において第1サブ画素および第2サブ画素が列方向にこの順に並んで配されており、列方向に並んで配される2つの画素において、一方の画素における第1サブ画素の画素電極および他方の画素における第2サブ画素の画素電極が、異なるトランジスタ17を介して同一の基準配線13に接続されている。すなわち、1本の基準配線13は、隣り合う2つの画素で共有するように配されている。座標検知線20は、図15に示すように、表示パネル1を平面的に（観察者側から）見て、走査信号線14あるいは基準配線13に重なるように形成されているため、座標検知線20を設けることによる透過率の低下を防ぐことができる。

[0074] ここで図14の表示装置における駆動方法の一例として、ドット反転駆動のタイミングチャートを図16に示す。

[0075] 列方向に並べられた基準配線13には、互いに電位レベルが異なる基準電

圧C o m 1、C o m 2が列方向に交互に供給される。すなわち、第1フレームでは、1つの画素において、一方のサブ画素の画素電極には基準配線13を介してH i g hレベル（C o m 1）の基準電圧が印加され、他方のサブ画素の画素電極には基準配線13を介してL o wレベル（C o m 2）の基準電圧が印加される。これにより、第1フレームの表示データ書き込み期間では、一方の画素を暗画素とし、他方の画素を明画素とすることができる。また、第2フレームでは、基準電圧C o m 1、C o m 2の電位レベルが逆転するため、一方の画素を明画素とし、他方の画素を暗画素とすることができる。これにより、本実施の形態の表示装置では、視野角特性を高めることができる。

[0076] 表示データ保持期間では、実施の形態1と同様、座標検知線20とデータ信号線12とにより形成される相互容量C fが座標検出対象物の接近あるいは接触に伴って変化することを利用して、位置検出動作を行う。

[0077] 〔実施の形態5〕

上記各実施の形態に係る表示装置は、相互容量方式のタッチパネル機能を備える構成であるが、他の方式として、自己容量方式のタッチパネル機能を備える構成であってもよい。以下では、自己容量方式のタッチパネル機能を備える表示装置について、実施の形態1の表示装置との相違点を中心に説明する。説明の便宜上、実施の形態1で説明した部材と同一の機能を有する部材には同一の部材番号を付し、その説明を省略する。

[0078] 図17は、本実施の形態に係る表示装置のブロック図である。

[0079] 図17に示す表示装置は、画像表示機能と自己容量方式のタッチパネル機能とを兼ね備えた表示パネル1と、表示パネル1を駆動する走査信号線駆動回路2およびデータ信号線駆動回路3と、走査信号線駆動回路2およびデータ信号線駆動回路3に表示制御信号を供給する表示制御回路4と、タイミングコントローラ6、座標検知線駆動回路11と、座標検出回路8と、基準配線駆動回路9と、電源回路10とを備えている。

[0080] 表示パネル1の等価回路は図2に示したとおりである。

- [0081] 各画素の構造は同一の構成であり、1つの画素に対応して、座標検知線20と走査信号線14と基準配線13とが行方向に1本ずつ設けられ、データ信号線12が列方向に1本ずつ設けられている。各画素では、アクティブマトリクス基板において、画素電極15が、走査信号線14に接続されたトランジスタ(TFT)17を介して基準配線13に接続されており、対向基板において、データ信号線12が対向電極16に接続されている。画素電極15と対向電極16との間には液晶容量C_{lc}が形成されている。
- [0082] 座標検知線20は、図17に示すように、一端が座標検知線駆動回路11に接続されており、データ信号線12は、一端がデータ信号線駆動回路3に接続されている。
- [0083] タイミングコントローラ6は、各種同期信号等のタイミング制御信号を生成し、データ信号線駆動回路3、表示制御回路4、座標検知線駆動回路11、および、座標検出回路8に供給する。
- [0084] データ信号線駆動回路3は、表示制御信号に基づいて、データ信号を、データ信号線入力部を介してデータ信号線12に供給する。これにより、オン状態になっているトランジスタ17を介して液晶層にデータ信号に応じた電圧が印加されて画像情報が書き込まれる。
- [0085] 座標検知線駆動回路11およびデータ信号線駆動回路3は、それぞれパルス信号読み出し回路として機能する。すなわち、座標検知線駆動回路11は、座標検知線20と座標検出対象物との間に形成される容量(自己容量)を検出し、データ信号線駆動回路3は、データ信号線12と座標検出対象物との間に形成される容量(自己容量)を検出する。
- [0086] 座標検出回路8は、座標検知線駆動回路11およびデータ信号線駆動回路3が検出したそれぞれの容量に基づいて座標検出対象物の位置を特定する。
- [0087] このように、本実施の形態に係る表示装置においても、座標検出対象物の位置を特定することができる。なお、上記各実施の形態に係る表示装置についても、自己容量方式のタッチパネル機能を適用することができる。
- [0088] 例えば、図10に示す表示パネル1に自己容量方式を採用した場合には、

データ信号線 12 と座標検知線 20 との重なり面積が小さくなるため、不要な寄生容量を低減することができる。これにより、座標検知線 20 と座標検出対象物との間に形成される容量を相対的に大きくすることができるため、強度比率を高めることができる。よって、座標検出対象物の座標検出の精度をさらに高めることができる。

[0089] ここで、本発明の表示装置では、

表示画像に応じたデータを各画素に書き込む表示データ書き込み期間以外の表示データ保持期間に、上記表示パネルに座標検出対象物が接近または接触したときの上記容量の変化に基づいて、上記座標検出対象物の位置座標を検出する構成とすることもできる。

[0090] また、上記表示装置では、

上記座標検出対象物は、上記第 2 基板における、上記第 1 基板側とは反対側に位置している構成とすることもできる。

[0091] 上記の構成によれば、上記容量の変化量を大きくすることができるため、検出の強度比率を高めることができる。よって、座標検出対象物の座標検出の精度を高めることができる。

[0092] また、上記表示装置では、

上記座標検知線は、上記データ信号線と交差する方向に延伸している構成とすることもできる。

[0093] また、上記表示装置では、

上記データ信号線における上記座標検知線との交差部分は、当該交差していない部分と比較して、線幅が狭くなっている構成とすることもできる。

[0094] 上記の構成によれば、データ信号線と座標検知線との重なり面積が小さくなるため、不要な寄生容量を低減することができる。これにより、座標検知線とデータ信号線とにより形成される上記容量の変化を相対的に大きくすることができる。よって、座標検出対象物の座標検出の精度をさらに高めることができる。

[0095] また、上記表示装置では、

上記座標検知線は、さらに、上記データ信号線同士の間領域に重なるように、上記データ信号線が延伸する方向に枝分かれして形成されている構成とすることもできる。

[0096] 上記の構成によれば、座標検知線とデータ信号線とにより形成される上記容量の変化が大きくなり、座標検出対象物の座標検出の精度をさらに高めることができる。

[0097] また、上記表示装置では、

上記座標検知線は、少なくとも2本の上記座標検知線が1つのグループとして構成された複数のグループに分かれており、

上記グループごとに、上記容量の変化を検出する構成とすることもできる。

[0098] 上記の構成によれば、グループを構成する複数の座標検知線における上記容量の変化が積算されたものに相当するので、座標検出の精度をさらに高めることができる。

[0099] また、上記表示装置では、

上記データ信号線は、少なくとも2本の上記データ信号線が1つのグループとして構成された複数のグループに分かれており、

上記グループごとに、上記容量の変化を検出する構成とすることもできる。

[0100] 上記の構成によれば、グループを構成する複数のデータ信号線に対応する上記容量の変化が積算されたものに相当するので、座標検出の精度をさらに高めることができる。

[0101] また、上記表示装置では、

行方向および列方向に複数配された画素のそれぞれは、R色に対応するRサブ画素、G色に対応するGサブ画素、B色に対応するBサブ画素を含んで構成され、

上記Rサブ画素、上記Gサブ画素、および上記Bサブ画素は、上記データ信号線が延伸する方向に並んで配されている構成とすることもできる。

[0102] 上記の構成によれば、座標検知線の本数を増やすことができるため、座標検知線とデータ信号線とにより形成される上記容量の変化量を大きくすることができる。そのため、検出のシグナルを高めることができる。よって、座標検出対象物の座標検出の精度をさらに高めることができる。

[0103] また、上記表示装置では、

行方向および列方向に複数配された画素のそれぞれには、上記データ信号線の延伸する方向に、第1サブ画素および第2サブ画素がこの順に並んで配されており、

上記第1サブ画素の画素電極および上記第2サブ画素の画素電極は、互いに異なるトランジスタを介して、同一の走査信号線に接続され、

上記データ信号線が延伸する方向に並んで配される2つの画素において、一方の画素における上記第1サブ画素の画素電極および他方の画素における上記第2サブ画素の画素電極が、同一の上記基準配線に接続されている構成とすることもできる。

[0104] 上記の構成によれば、マルチ画素の構成を有する表示装置に適用することができる。

[0105] また、上記表示装置では、

各画素において、上記第1サブ画素の画素電極が接続される第1基準配線に供給される信号の電位レベルと、上記第2サブ画素の画素電極が接続される第2基準配線に供給される信号の電位レベルとは、互いに異なっている構成とすることもできる。

[0106] また、上記表示装置では、

各フレームにおける上記表示データ保持期間において、少なくとも1回、上記容量の変化を検出する構成とすることもできる。

[0107] 例えば、各フレーム(60Hz)における上記表示データ保持期間において、2回上記容量の変化を検出する構成とした場合、検出周波数が2倍(120Hz)になるため、座標検出対象物の座標検出の速度をさらに高めることができる。これにより、より素早い操作(ペン入力など)に対応すること

が可能になる。

[0108] また、上記表示装置では、

n (nは2以上の整数) フレームごとに、少なくとも1回、上記容量の変化を検出する構成とすることもできる。

[0109] 上記の構成では、表示フレームに依存せずにセンシングの周波数を設定することができるため、表示装置の設計自由度を高めることができる。

[0110] 本発明は上述した各実施の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る。

産業上の利用可能性

[0111] 本発明は、表示機能を有する液晶パネルにタッチパネル機能を兼ね備えた表示装置として、液晶表示装置を具備するあらゆる機器に搭載することができる。

符号の説明

- [0112] 1 表示パネル
2 走査信号線駆動回路
3 データ信号線駆動回路
4 表示制御回路
6 タイミングコントローラ
7 座標検知線読み出し回路
8 座標検出回路
9 基準配線駆動回路
10 電源回路
11 座標検知線駆動回路
12 データ信号線 (Data m、Data m+1、Data m+2)
12a 切り欠き部
13 基準配線 (Com、Com1、Com2)
14 走査信号線 (Gn、Gn+1、Gn+2)
15 画素電極

- 16 対向電極
- 17 トランジスタ (TFT)
- 18 絶縁層
- 20 座標検知線
- 20a (枝分かれした) 座標検知線
- 21 アクティブマトリクス基板 (第1基板)
- 22 対向基板 (第2基板)
- 23 ゲート電極
- 24 ドレイン電極
- 25 ソース電極
- C1c 液晶容量
- Cf 相互容量

請求の範囲

- [請求項1] 基準配線と、走査信号線と、制御端子が上記走査信号線に接続されたトランジスタと、画素電極とが形成された第1基板と、
データ信号線が形成された第2基板と、
上記第1および第2基板間に挟持された液晶層と、を含む表示パネルを備えた表示装置であって、
上記画素電極は、上記トランジスタを介して上記基準配線に電氣的に接続されるとともに、上記液晶層を介して上記データ信号線に重なっており、
上記第2基板には、絶縁層を介して、上記データ信号線に重なる座標検知線が形成され、
上記座標検知線と上記データ信号線との間に容量が形成されていることを特徴とする表示装置。
- [請求項2] 表示画像に応じたデータを各画素に書き込む表示データ書き込み期間以外の表示データ保持期間に、上記表示パネルに座標検出対象物が接近または接触したときの上記容量の変化に基づいて、上記座標検出対象物の位置座標を検出することを特徴とする請求項1に記載の表示装置。
- [請求項3] 上記座標検出対象物は、上記第2基板における、上記第1基板側とは反対側に位置していることを特徴とする請求項2に記載の表示装置。
- [請求項4] 上記座標検知線は、上記データ信号線と交差する方向に延伸していることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。
- [請求項5] 上記データ信号線における上記座標検知線との交差部分は、当該交差していない部分と比較して、線幅が狭くなっていることを特徴とする請求項4に記載の表示装置。
- [請求項6] 上記座標検知線は、さらに、上記データ信号線同士の間領域に重なるように、上記データ信号線が延伸する方向に枝分かれして形成さ

れていることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

[請求項7] 上記座標検知線は、少なくとも 2 本の上記座標検知線が 1 つのグループとして構成された複数のグループに分かれており、

上記グループごとに、上記容量の変化を検出することを特徴とする請求項 2 に記載の表示装置。

[請求項8] 上記データ信号線は、少なくとも 2 本の上記データ信号線が 1 つのグループとして構成された複数のグループに分かれており、

上記グループごとに、上記容量の変化を検出することを特徴とする請求項 2 に記載の表示装置。

[請求項9] 行方向および列方向に複数配された画素のそれぞれは、R 色に対応する R サブ画素、G 色に対応する G サブ画素、B 色に対応する B サブ画素を含んで構成され、

上記 R サブ画素、上記 G サブ画素、および上記 B サブ画素は、上記データ信号線が延伸する方向に並んで配されていることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

[請求項10] 行方向および列方向に複数配された画素のそれぞれには、上記データ信号線の延伸する方向に、第 1 サブ画素および第 2 サブ画素がこの順に並んで配されており、

上記第 1 サブ画素の画素電極および上記第 2 サブ画素の画素電極は、互いに異なるトランジスタを介して、同一の走査信号線に接続され、

上記データ信号線が延伸する方向に並んで配される 2 つの画素において、一方の画素における上記第 1 サブ画素の画素電極および他方の画素における上記第 2 サブ画素の画素電極が、同一の上記基準配線に接続されていることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

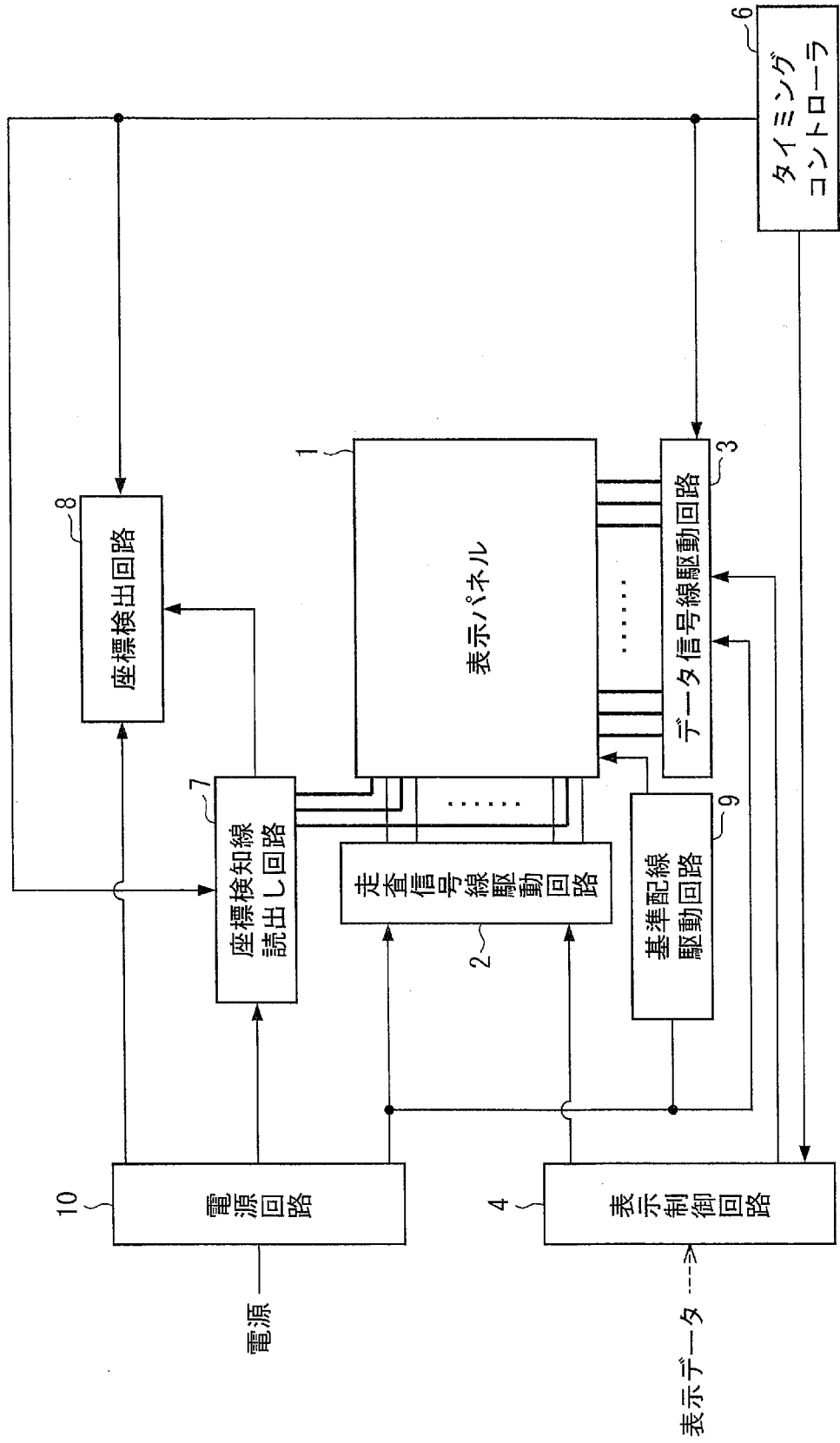
[請求項11] 各画素において、上記第 1 サブ画素の画素電極が接続される第 1 基準配線に供給される信号の電位レベルと、上記第 2 サブ画素の画素電極が接続される第 2 基準配線に供給される信号の電位レベルとは、互

いに異なっていることを特徴とする請求項10に記載の表示装置。

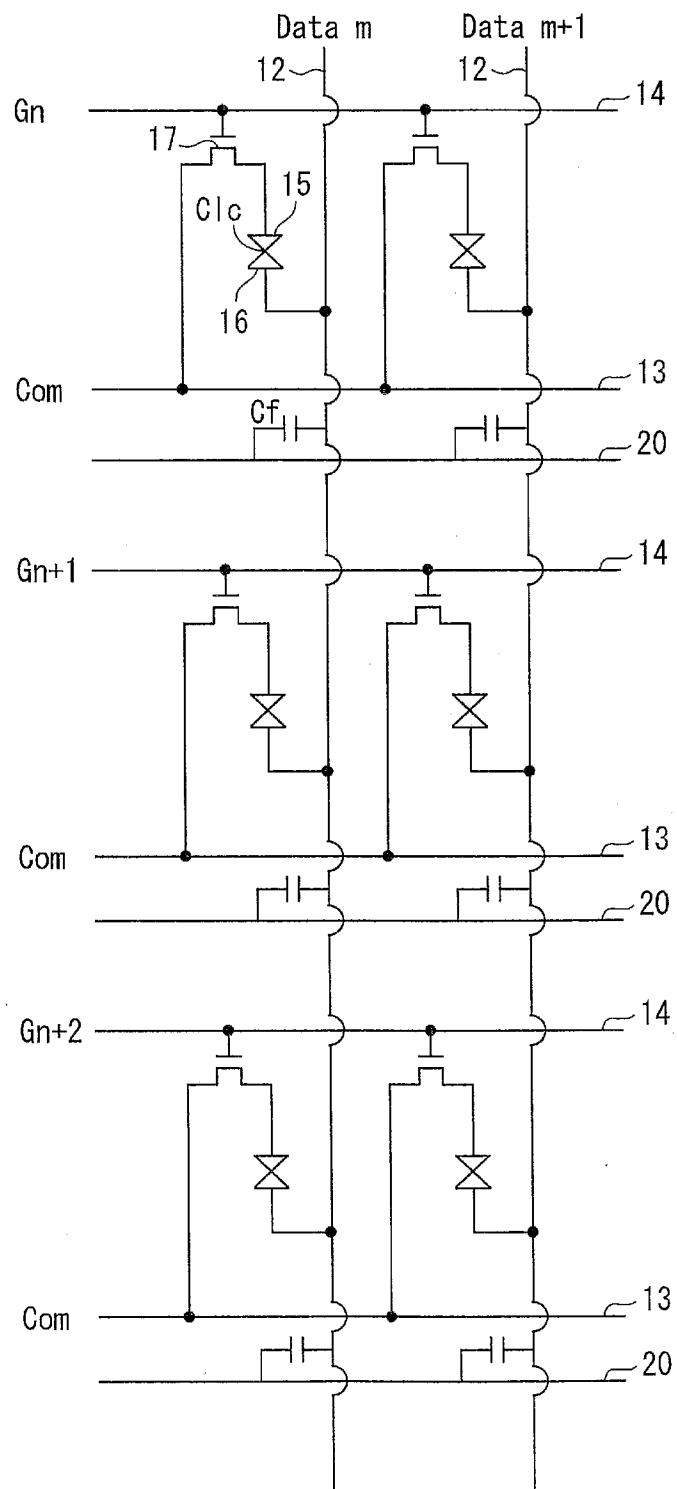
[請求項12] 各フレームにおける上記表示データ保持期間において、少なくとも1回、上記容量の変化を検出することを特徴とする請求項2に記載の表示装置。

[請求項13] n (n は2以上の整数) フレームごとに、少なくとも1回、上記容量の変化を検出することを特徴とする請求項2に記載の表示装置。

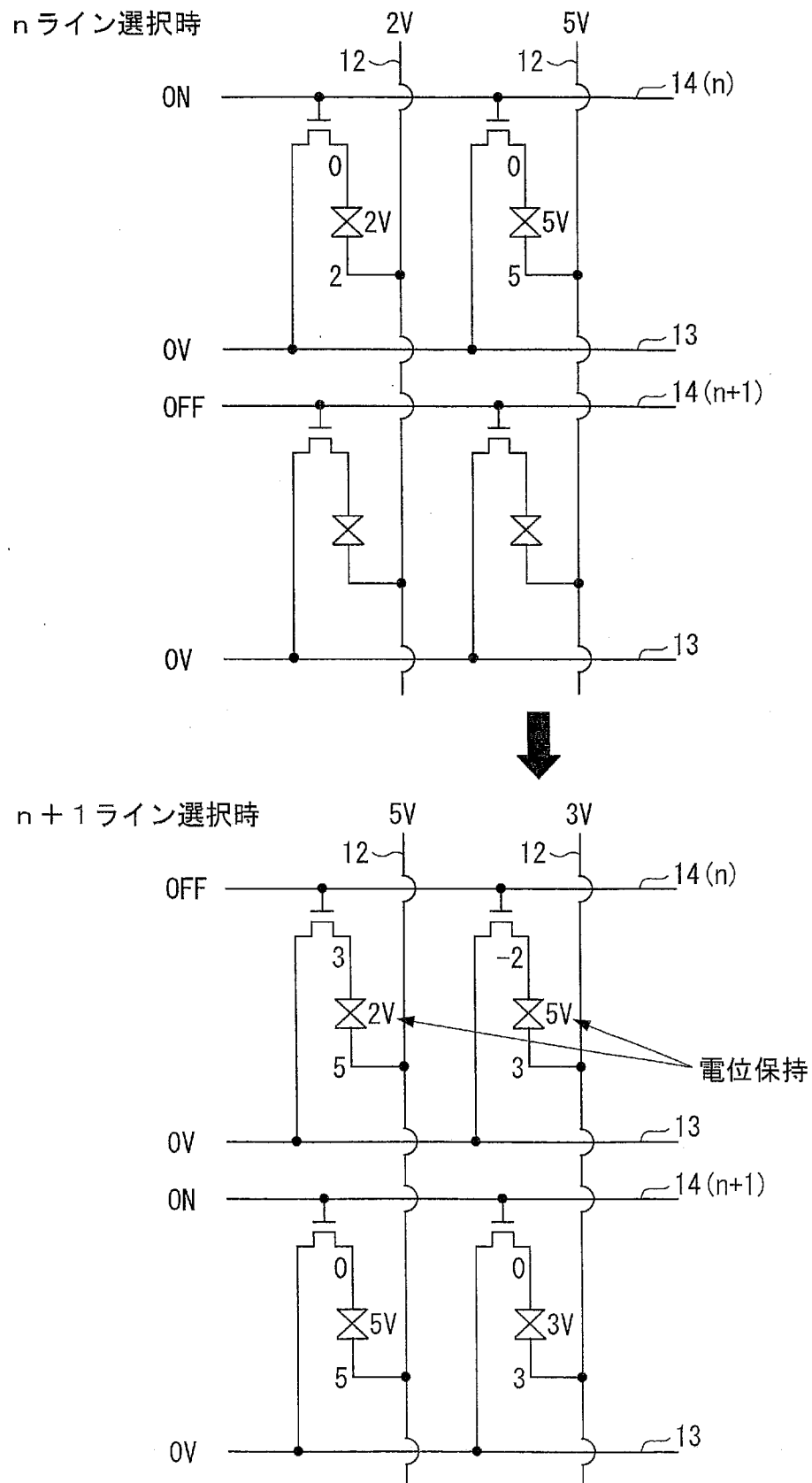
[図1]



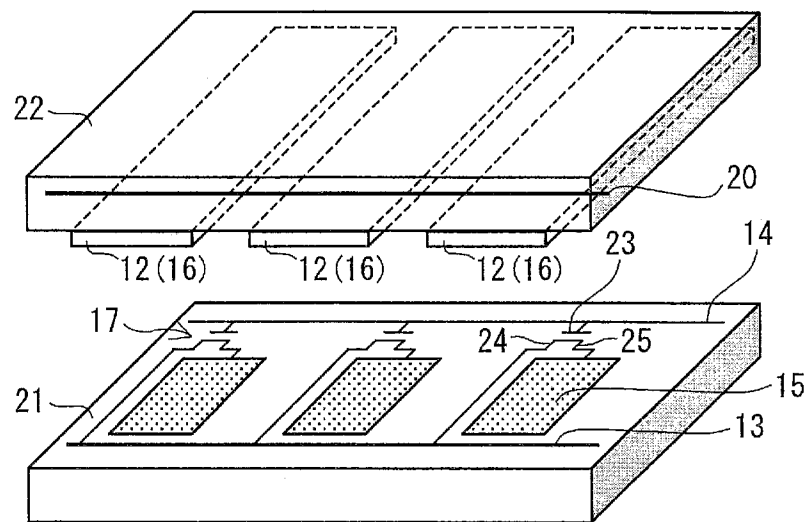
[図2]



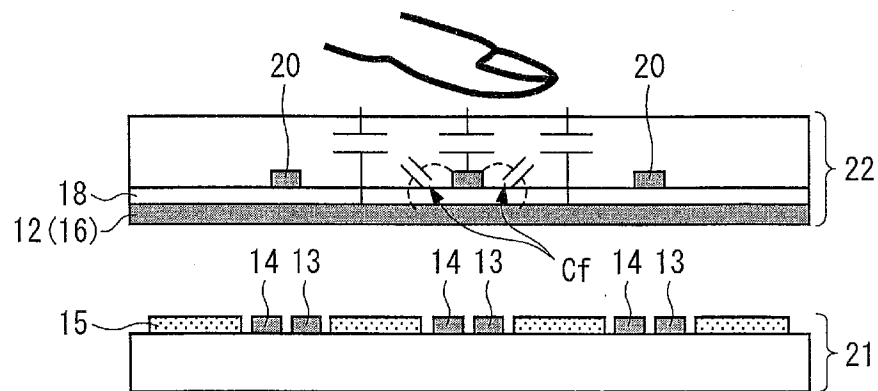
[図3]



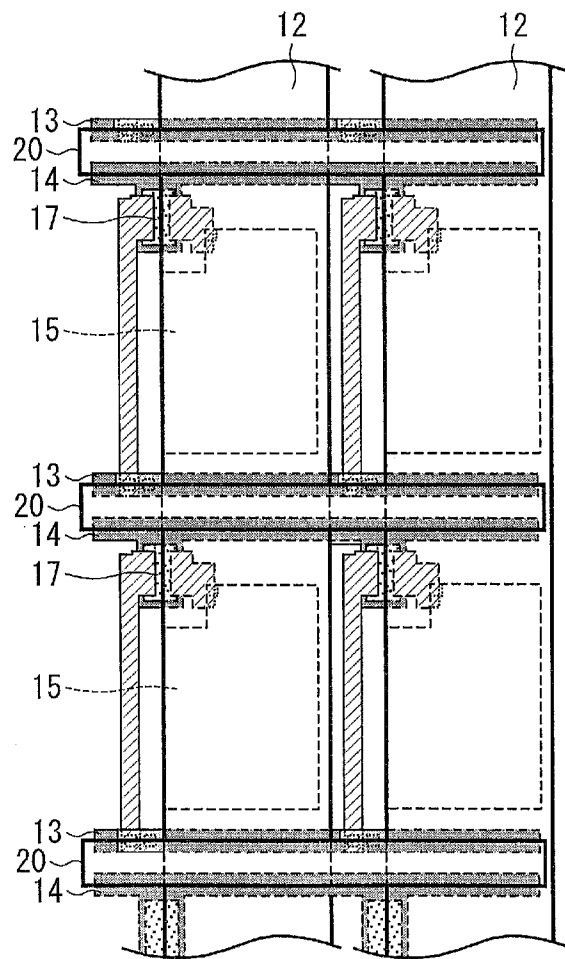
[図4]



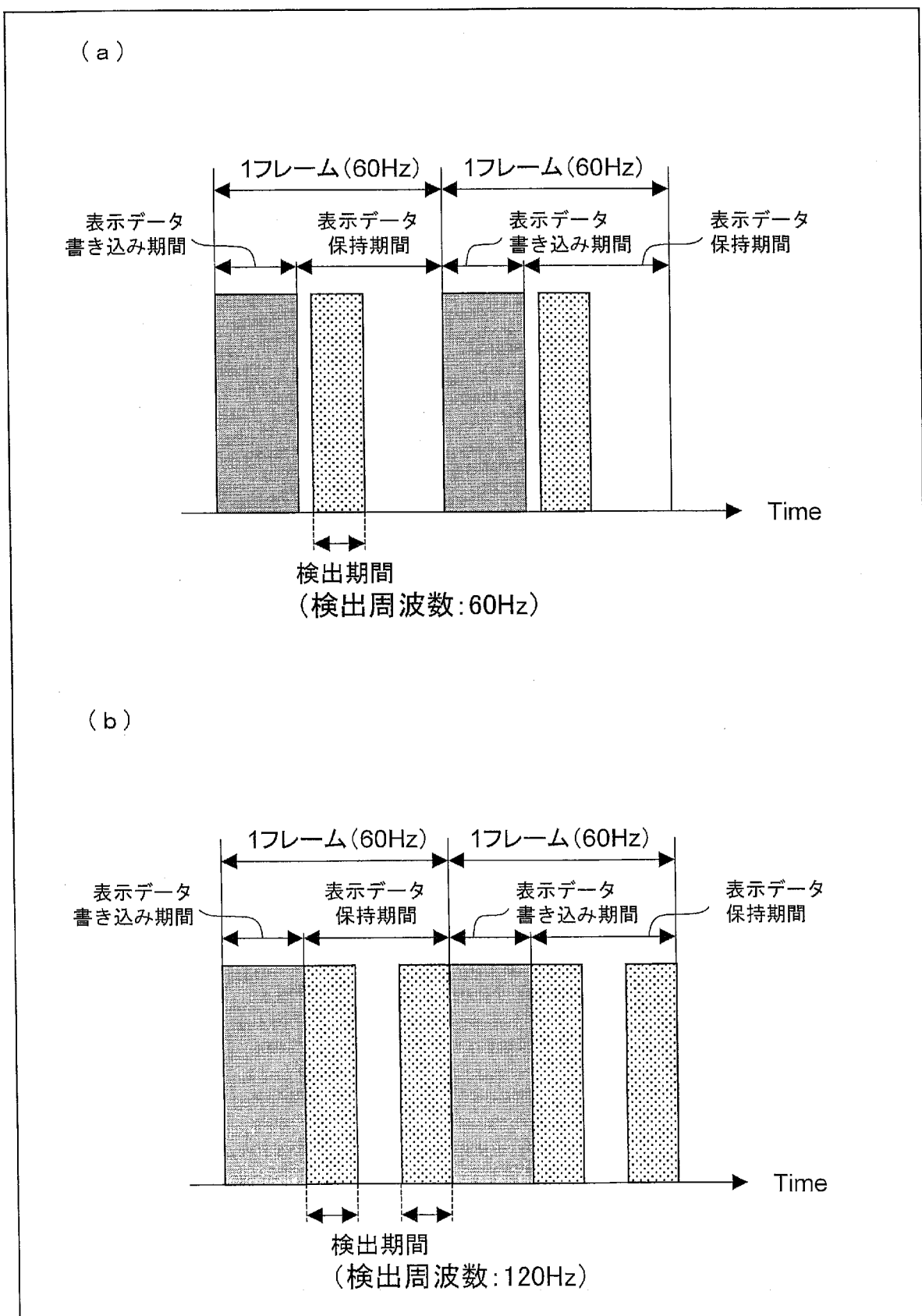
[図5]



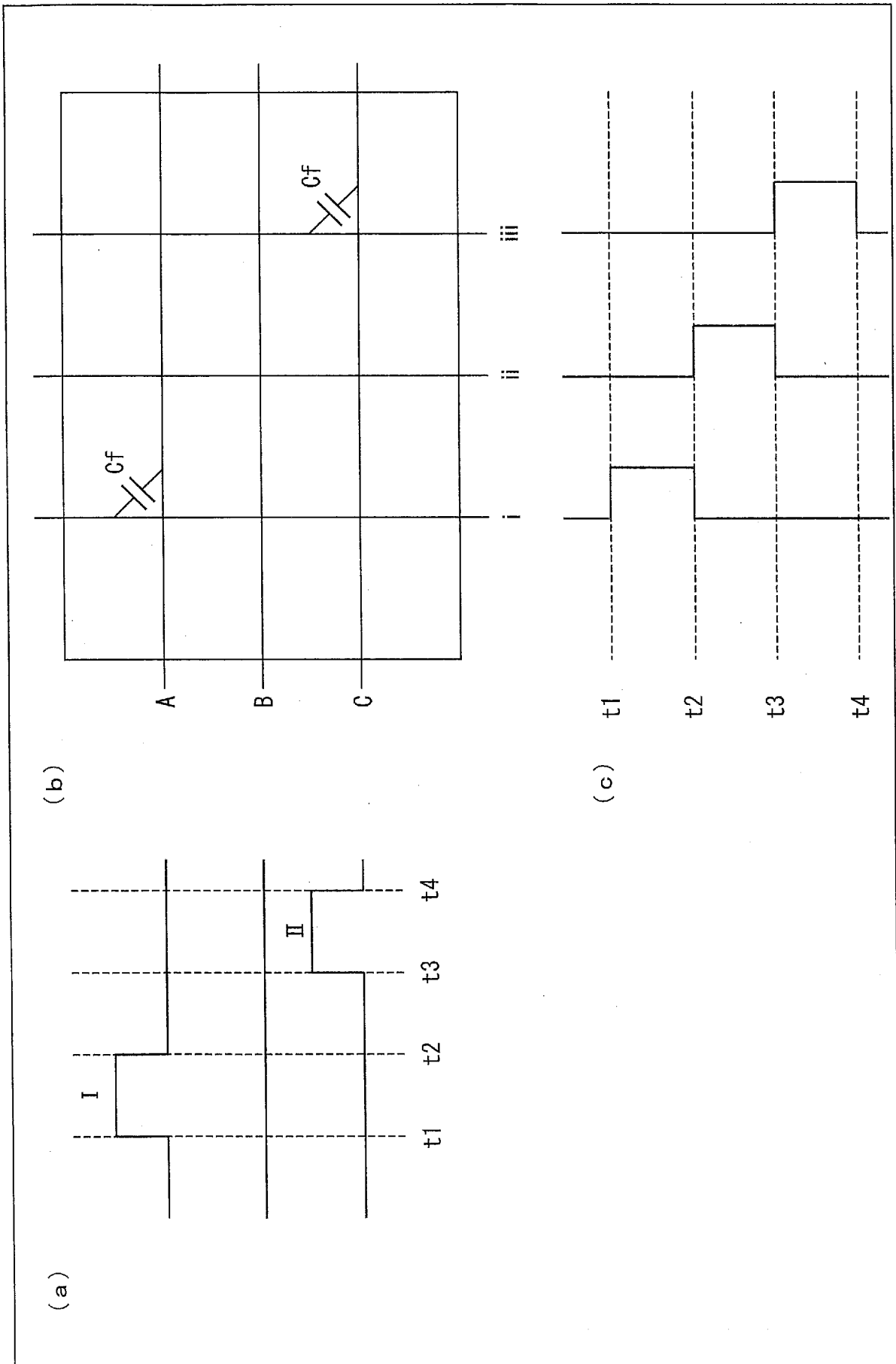
[図6]



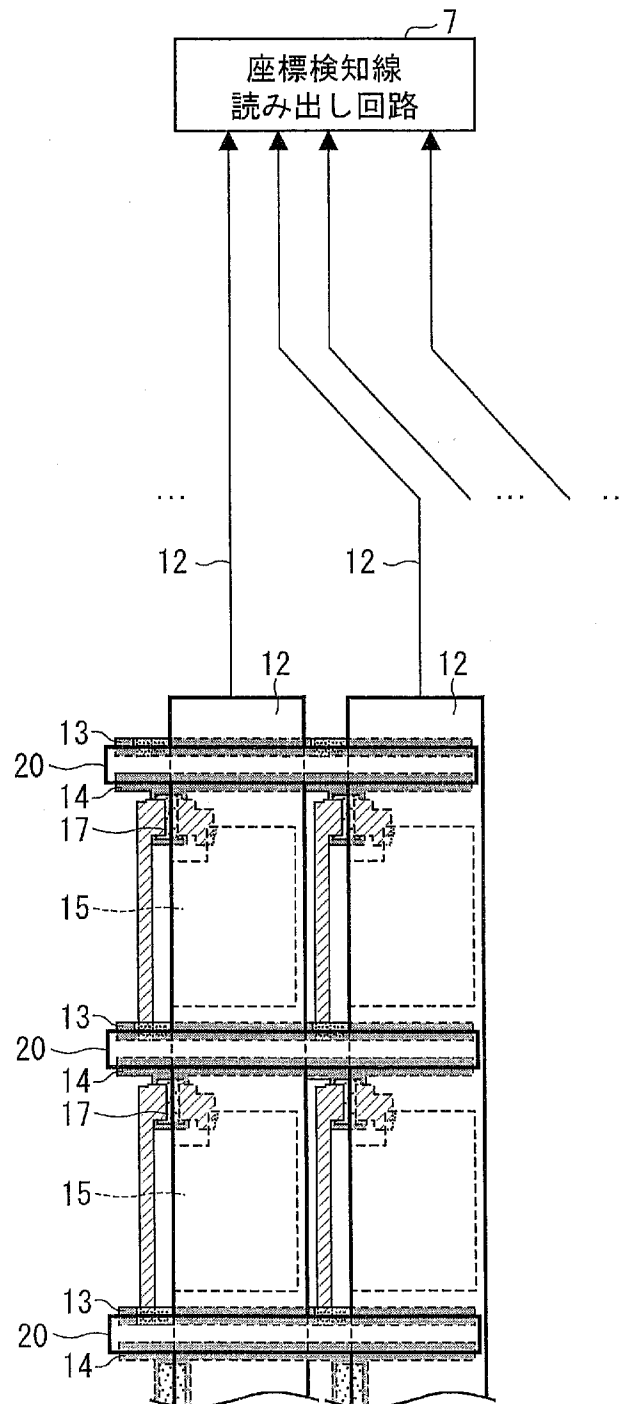
[図7]



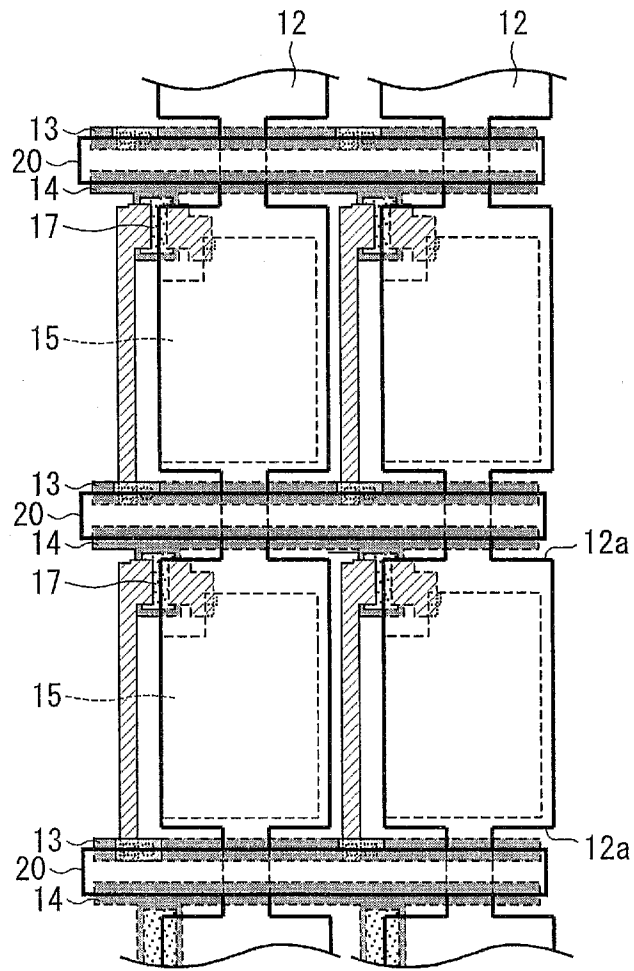
[図8]



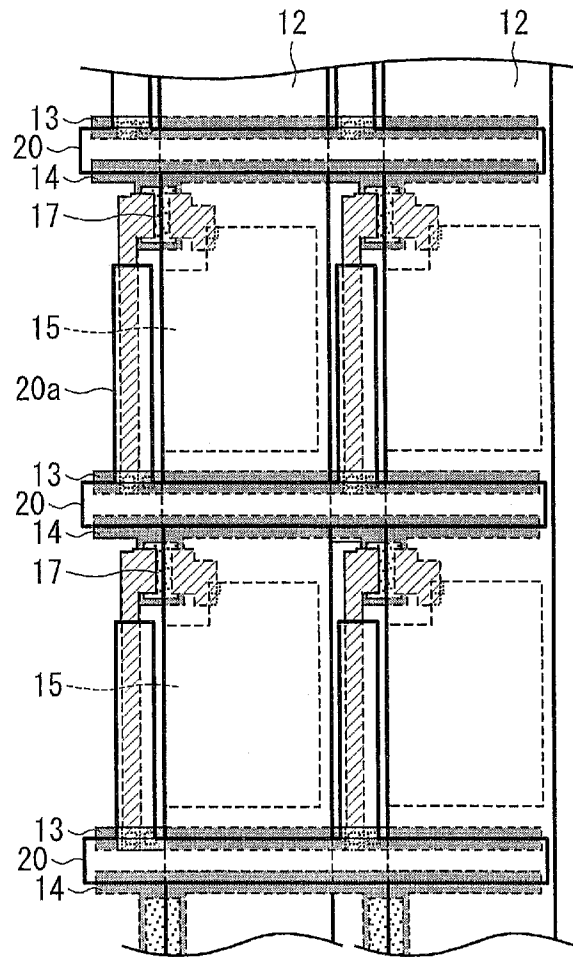
[図9]



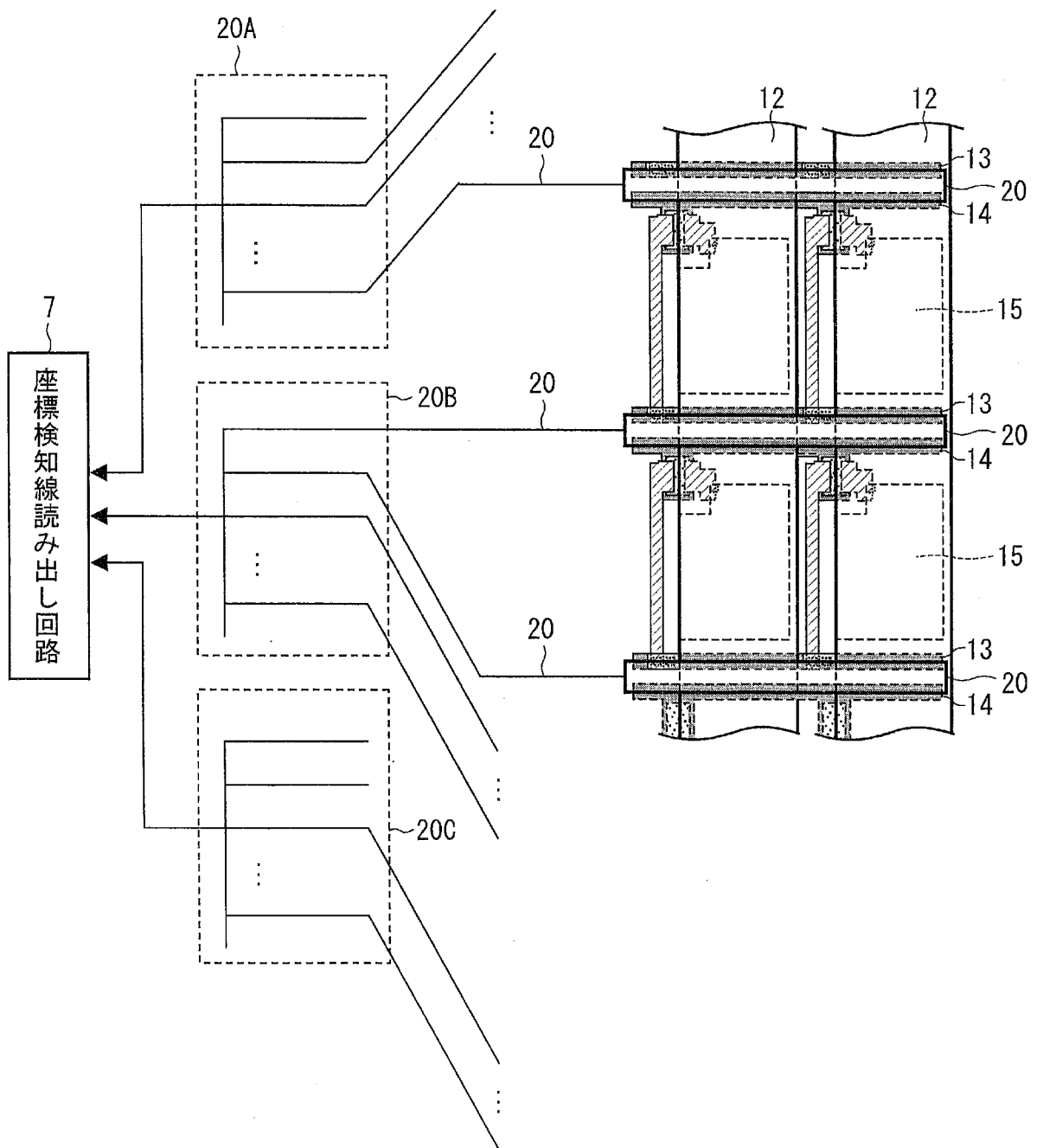
[図10]



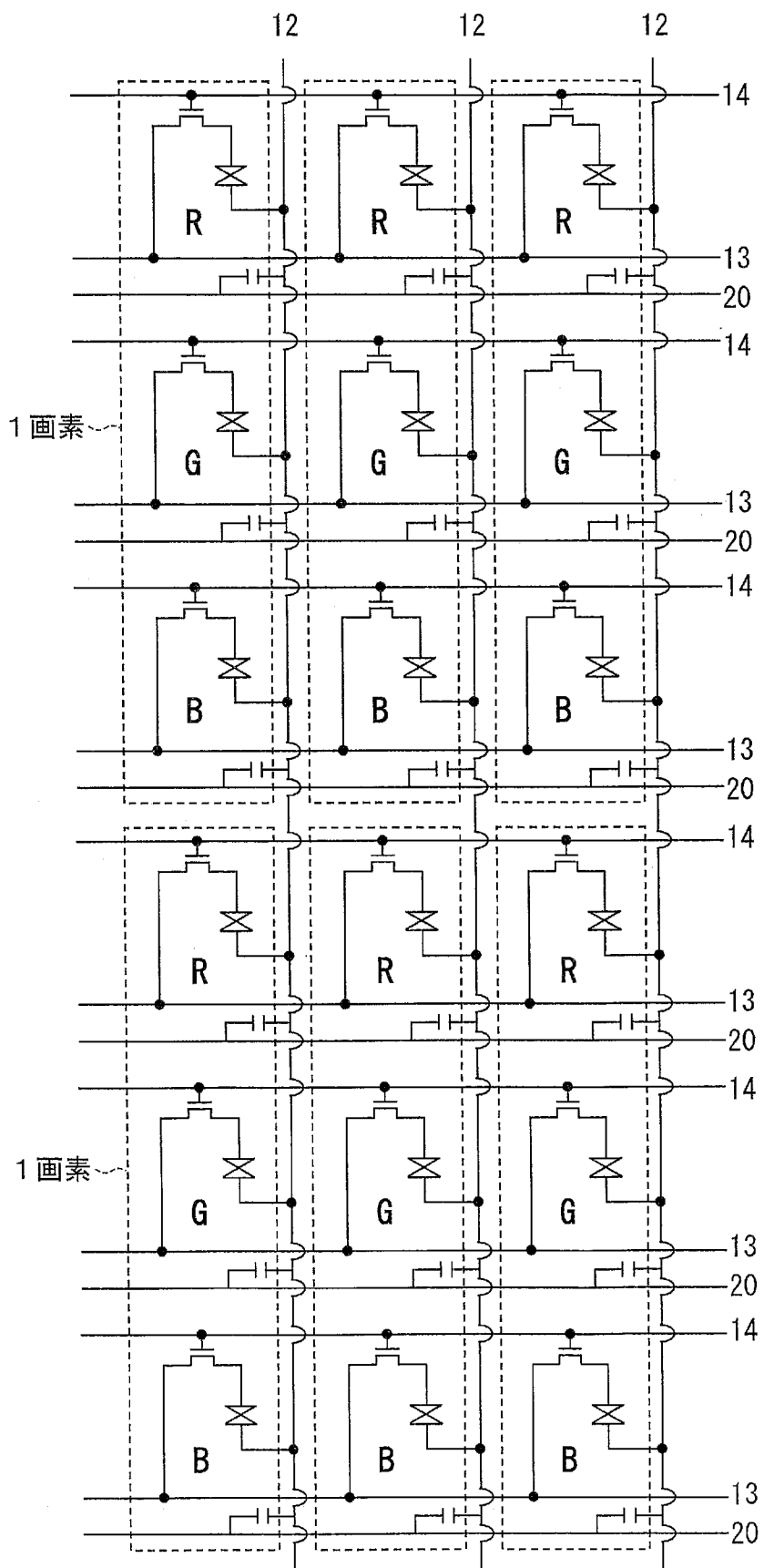
[図11]



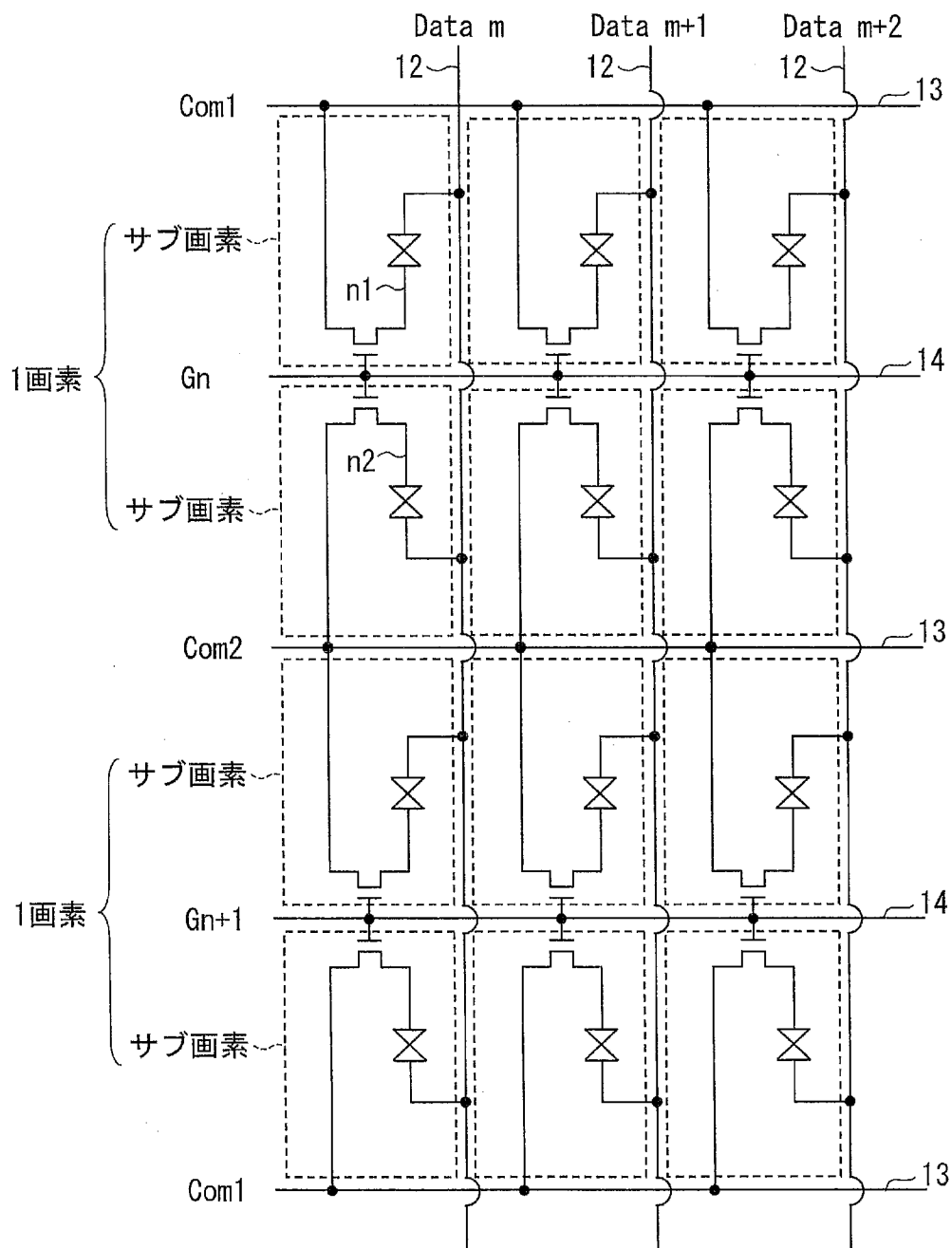
[図12]



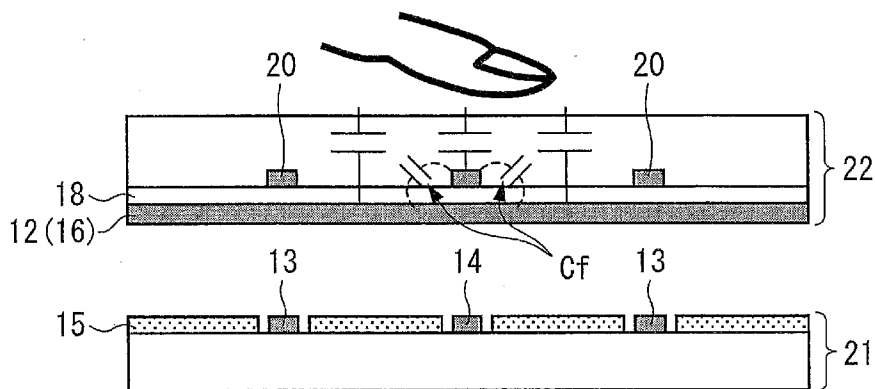
[図13]



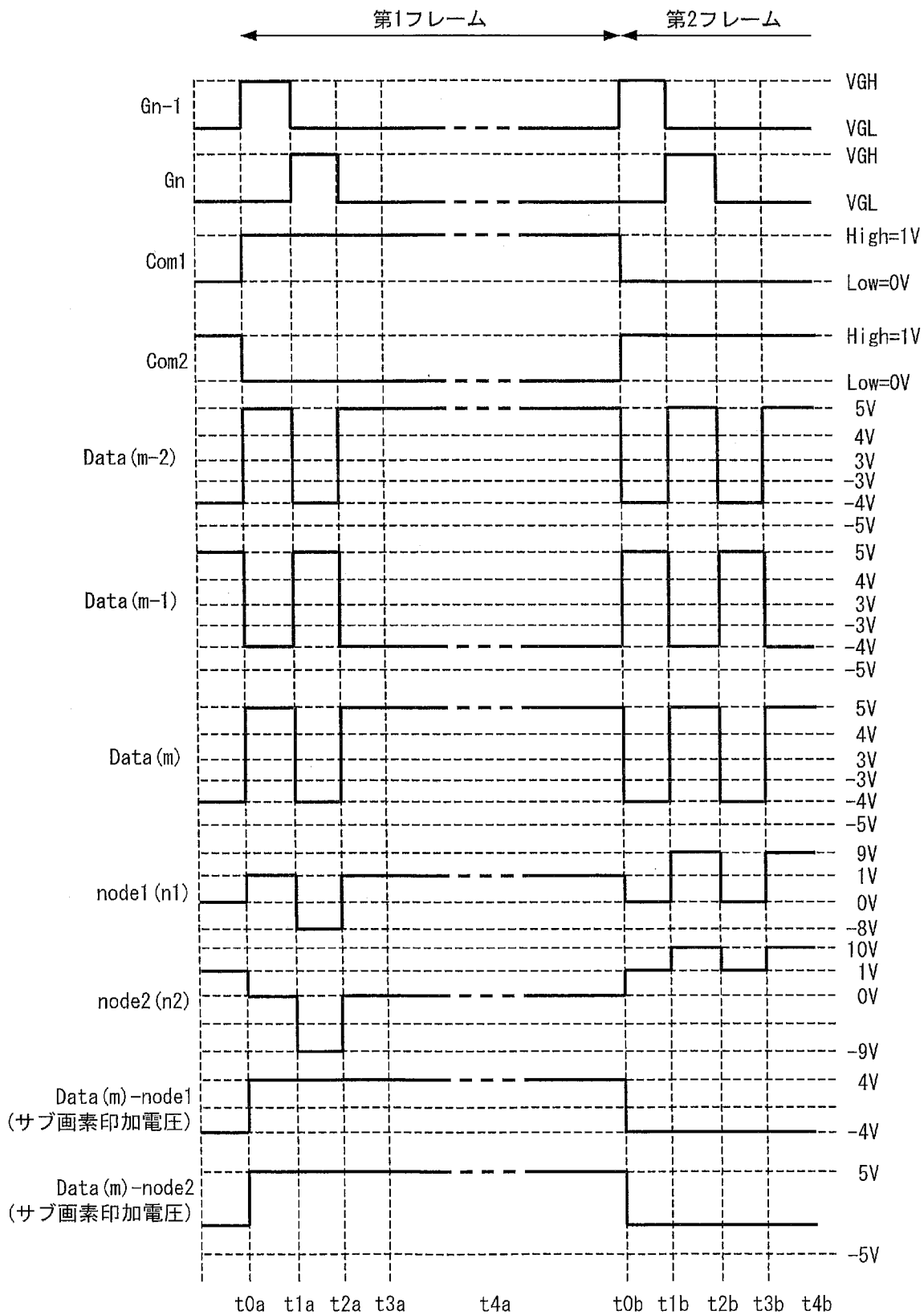
[図14]



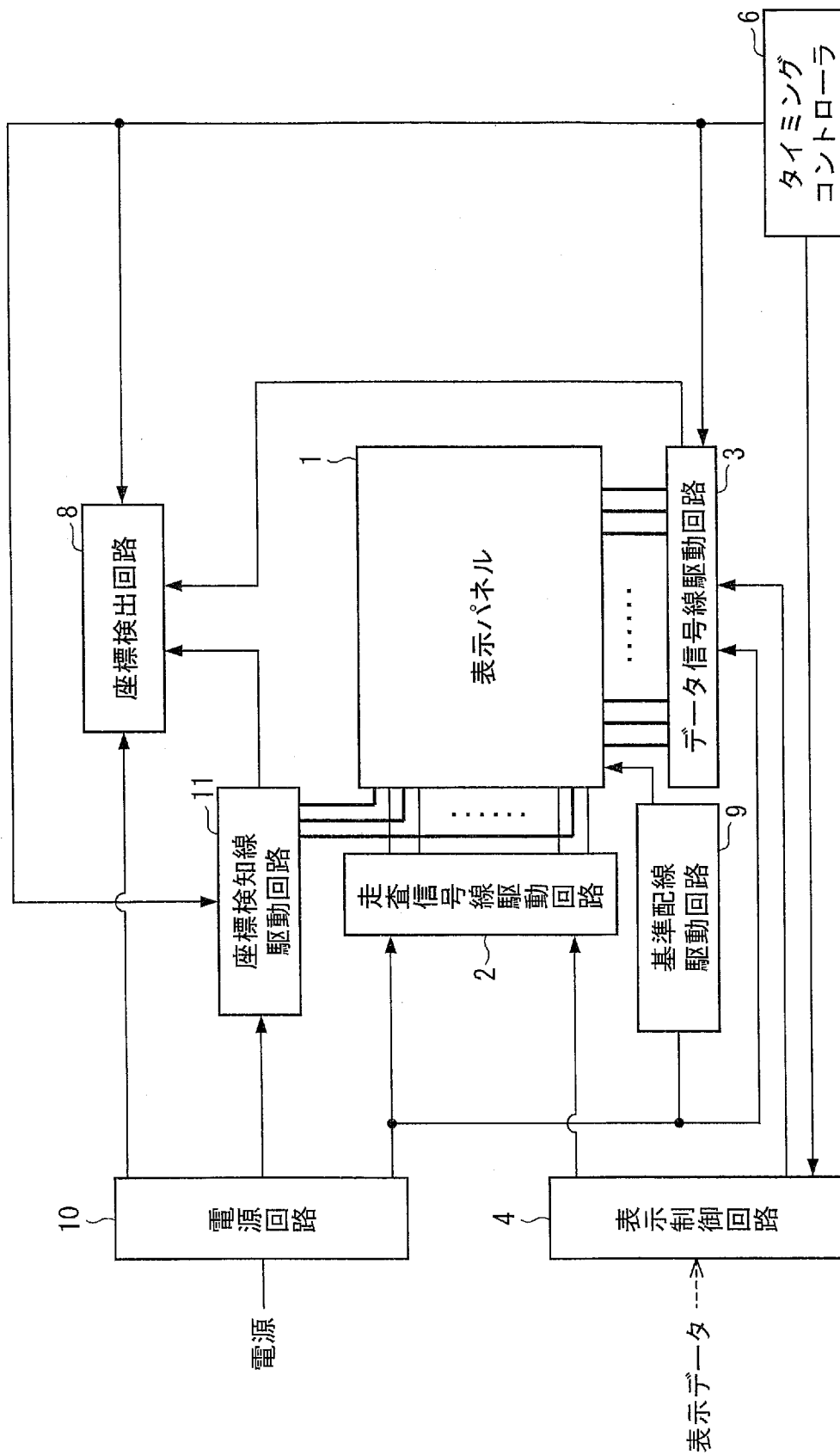
[図15]



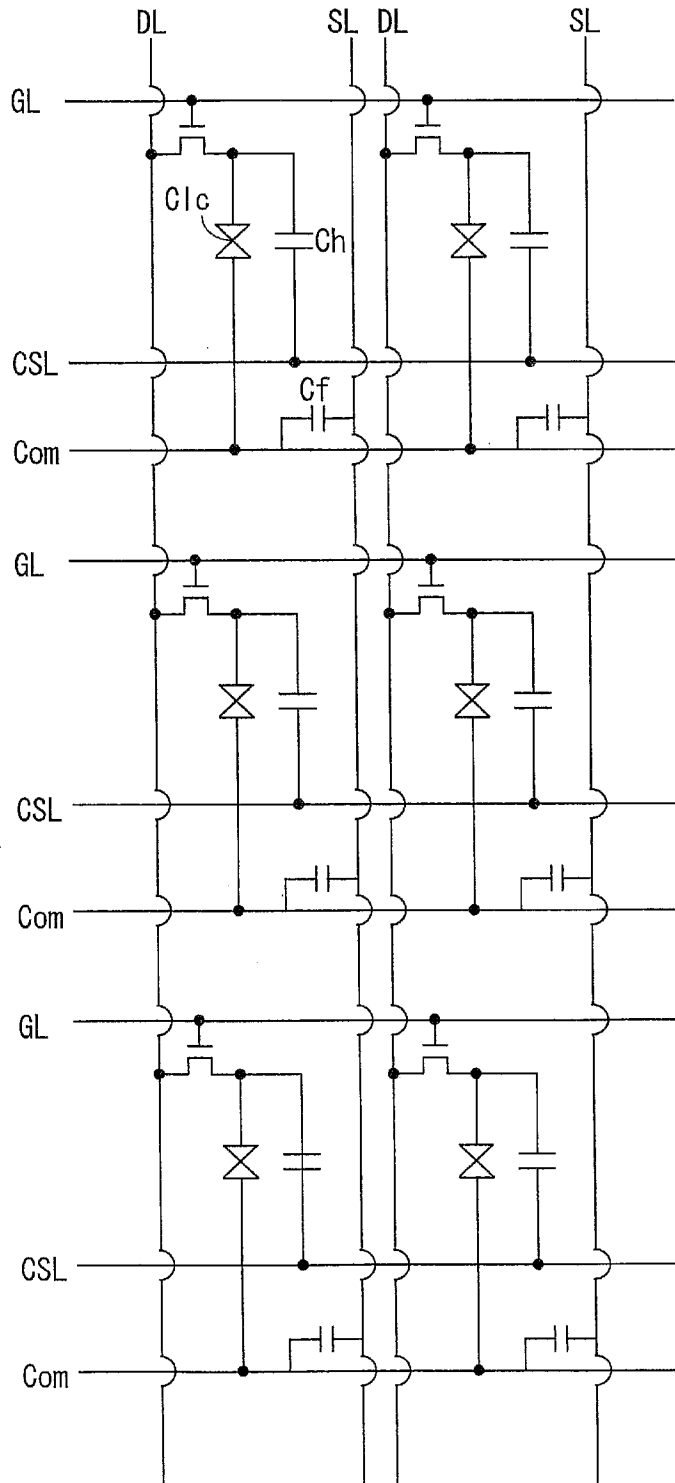
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/075624

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>G02F1/1343(2006.01) i, G02F1/133(2006.01) i, G02F1/1333(2006.01) i, G02F1/1368(2006.01) i, G09F9/30(2006.01) i</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) <i>G02F1/1343, G02F1/133, G02F1/1333, G02F1/1368, G09F9/30, G06F3/041</i>										
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched										
<table border="0"> <tr> <td>Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1922-1996</td> <td>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</td> <td>1996-2012</td> </tr> <tr> <td>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1971-2012</td> <td>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1994-2012</td> </tr> </table>			Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012	Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012
Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012							
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012							
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 2009-244958 A (Sony Corp.), 22 October 2009 (22.10.2009), entire text; fig. 1 to 19 & WO 2009/119664 A1 & US 2010/0182273 A1 & CN 101681221 A & KR 10-2010-0127164 A	1-13								
A	JP 2009-540374 A (Apple Inc.), 19 November 2009 (19.11.2009), entire text; fig. 1 to 107 & WO 2007/146780 A2 & US 2008/0062147 A1 & EP 2027524 A & GB 2451210 A & DE 112007003360 A & KR 10-2009-0019902 A & CN 101467119 A	1-13								
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 24 January, 2012 (24.01.12)		Date of mailing of the international search report 07 February, 2012 (07.02.12)								
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer								
Facsimile No.		Telephone No.								

<p>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int.Cl. G02F1/1343(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G02F1/1368(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i</p>											
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int.Cl. G02F1/1343, G02F1/133, G02F1/1333, G02F1/1368, G09F9/30, G06F3/041</p>											
<p>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</p> <p>日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2012年 日本国実用新案登録公報 1996-2012年 日本国登録実用新案公報 1994-2012年</p>											
<p>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)</p>											
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>JP 2009-244958 A (ソニー株式会社) 2009.10.22, 全文, 第1-19 図 & WO 2009/119664 A1 & US 2010/0182273 A1 & CN 101681221 A & KR 10-2010-0127164 A</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2009-540374 A (アップル インコーポレイテッド) 2009.11.19, 全文, 第1-107 図 & WO 2007/146780 A2 & US 2008/0062147 A1 & EP 2027524 A & GB 2451210 A & DE 112007003360 A & KR 10-2009-0019902 A & CN 101467119 A</td> <td>1-13</td> </tr> </tbody> </table>			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 2009-244958 A (ソニー株式会社) 2009.10.22, 全文, 第1-19 図 & WO 2009/119664 A1 & US 2010/0182273 A1 & CN 101681221 A & KR 10-2010-0127164 A	1-13	A	JP 2009-540374 A (アップル インコーポレイテッド) 2009.11.19, 全文, 第1-107 図 & WO 2007/146780 A2 & US 2008/0062147 A1 & EP 2027524 A & GB 2451210 A & DE 112007003360 A & KR 10-2009-0019902 A & CN 101467119 A	1-13
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 2009-244958 A (ソニー株式会社) 2009.10.22, 全文, 第1-19 図 & WO 2009/119664 A1 & US 2010/0182273 A1 & CN 101681221 A & KR 10-2010-0127164 A	1-13									
A	JP 2009-540374 A (アップル インコーポレイテッド) 2009.11.19, 全文, 第1-107 図 & WO 2007/146780 A2 & US 2008/0062147 A1 & EP 2027524 A & GB 2451210 A & DE 112007003360 A & KR 10-2009-0019902 A & CN 101467119 A	1-13									
<p>☐ 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。</p>											
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「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</p>											
<p>国際調査を完了した日</p> <p>24.01.2012</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>07.02.2012</p>										
<p>国際調査機関の名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁 (ISA/J P)</p> <p>郵便番号100-8915</p> <p>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>特許庁審査官 (権限のある職員)</p> <p>鈴木 俊光</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3255</p>	<p>2L 9115</p>									