

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2008年1月17日 (17.01.2008)

PCT

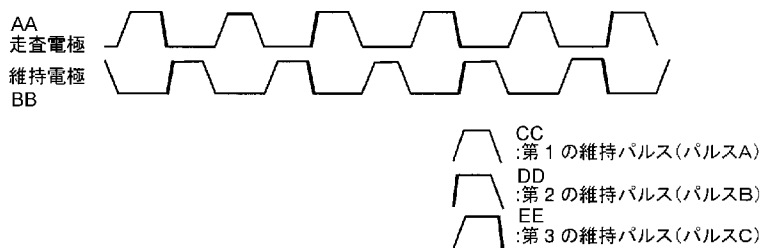
(10) 国際公開番号
WO 2008/007618 A1

- (51) 国際特許分類:
G09G 3/28 (2006.01) G09G 3/288 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/063557
- (22) 国際出願日: 2007年7月6日 (06.07.2007)
- (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2006-189983 2006年7月11日 (11.07.2006) JP
特願2006-218047 2006年8月10日 (10.08.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 折口 貴彦
- (74) 代理人: 岩橋 文雄, 外 (IWAHASHI, Fumio et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, 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, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK,

[続葉有]

(54) Title: PLASMA DISPLAY DEVICE AND METHOD FOR DRIVING PLASMA DISPLAY PANEL

(54) 発明の名称: プラズマディスプレイ装置およびプラズマディスプレイパネルの駆動方法



AA... SCANNING ELECTRODE
BB... SUSTAINING ELECTRODE
CC... FIRST SUSTAINING PULSE (PULSE A)
DD... SECOND SUSTAINING PULSE (PULSE B)
EE... THIRD SUSTAINING PULSE (PULSE C)

(57) Abstract: In a plasma display device and a method for driving a plasma display panel, fluctuation of emission luminance of a discharge cell is reduced and display quality of an image is improved. The plasma display device is provided with a plasma display panel having a plurality of scanning electrodes and sustaining electrodes which configure a display electrode pair. The plasma display device is also provided with a sustaining pulse generating circuit, which has a plurality of subfields having an initializing period, a writing period and a sustaining period in one field period, and generates three kinds of sustaining pulses, i.e., a first sustaining pulse to be reference, a second sustaining pulse whose start-up is sharper than that of the first sustaining pulse and that of a third sustaining pulse, and the third sustaining pulse whose trailing edge is sharper than that of the first sustaining pulse and that of the second sustaining pulse, by periodically switching the pulses. In a sustaining period of at least one subfield in one field period, the third sustaining pulse is applied to one electrode of the electrode pair, then just after the application, the second sustaining pulse is applied to the other electrode of the display electrode pair.

[続葉有]

WO 2008/007618 A1



TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約:

プラズマディスプレイ装置およびプラズマディスプレイパネルの駆動方法において、放電セルにおける発光輝度のばらつきを低減し、画像の表示品質を向上させることを課題とする。

表示電極対を構成する複数の走査電極および維持電極を有するプラズマディスプレイパネルと、初期化期間と書込み期間と維持期間とを有する複数のサブフィールドを1フィールド期間内に複数設けるとともに、維持期間において、基準となる第1の維持パルス、第1の維持パルスおよび第3の維持パルスよりも立ち上がりが急峻な第2の維持パルス、第1の維持パルスおよび第2の維持パルスよりも立ち下がりが急峻な第3の維持パルスとの3種類の維持パルスを周期的に切換えて発生する維持パルス発生回路とを備え、1フィールド期間の少なくとも1つのサブフィールドの維持期間において、表示電極対の一方の電極に第3の維持パルスを印加した直後に、表示電極対の他方の電極に第2の維持パルスを印加する。

明 細 書

プラズマディスプレイ装置およびプラズマディスプレイパネルの駆動方法
技術分野

[0001] 本発明は、壁掛けテレビや大型モニターに用いられるプラズマディスプレイ装置およびプラズマディスプレイパネルの駆動方法に関する。

背景技術

[0002] プラズマディスプレイパネル(以下、「パネル」と略記する)として代表的な交流面放電型パネルは、対向配置された前面板と背面板との間に多数の放電セルが形成されている。前面板は、1対の走査電極と維持電極とからなる表示電極対が前面ガラス基板上に互いに平行に複数対形成され、それら表示電極対を覆うように誘電体層および保護層が形成されている。背面板は、背面ガラス基板上に複数の平行なデータ電極と、それらを覆うように誘電体層と、さらにその上にデータ電極と平行に複数の隔壁とがそれぞれ形成され、誘電体層の表面と隔壁の側面とに蛍光体層が形成されている。そして、表示電極対とデータ電極とが立体交差するように前面板と背面板とが対向配置されて密封され、内部の放電空間には、例えば分圧比で5%のキセノンを含む放電ガスが封入されている。ここで表示電極対とデータ電極とが対向する部分に放電セルが形成される。このような構成のパネルにおいて、各放電セル内でガス放電により紫外線を発生させ、この紫外線で赤色、緑色および青色の各色の蛍光体を励起発光させてカラー表示を行っている。

[0003] パネルを駆動する方法としては、サブフィールド法、すなわち、1フィールド期間を複数のサブフィールドに分割した上で、発光させるサブフィールドの組み合わせによって階調表示を行う方法が一般に用いられている。

[0004] 各サブフィールドは、初期化期間、書込み期間および維持期間を有し、初期化期間では初期化放電を発生し、続く書込み動作に必要な壁電荷を各電極上に形成する。初期化動作には、全ての放電セルで初期化放電を発生させる初期化動作(以下、「全セル初期化動作」と略記する)と、維持放電を行った放電セルで初期化放電を発生させる初期化動作(以下、「選択初期化動作」と略記する)とがある。

- [0005] 書込み期間では、表示を行うべき放電セルに選択的に書込みパルス電圧を印加して書込み放電を発生させ壁電荷を形成する(以下、この動作を「書込み」とも記す)。そして維持期間では、走査電極と維持電極とからなる表示電極対に交互に維持パルス電圧を印加し、書込み放電を起こした放電セルで維持放電を発生させ、対応する放電セルの蛍光体層を発光させることにより画像表示を行う。
- [0006] このサブフィールド法では、例えば、複数のサブフィールドのうち、1つのサブフィールドの初期化期間においては全ての放電セルを放電させる全セル初期化動作を行い、他のサブフィールドの初期化期間においては維持放電を行った放電セルに対して選択的に初期化放電を行うことで、階調表示に関係しない発光を極力減らしコントラスト比を向上させることが可能である。
- [0007] また、表示電極対に維持パルス電圧を印加する回路として、消費電力を削減することができるいわゆる電力回収回路が一般的に用いられている(例えば、特許文献1参照)。特許文献1には、表示電極対のそれぞれが表示電極対の電極間容量を持つ容量性の負荷であることに着目し、インダクタを構成要素に含む共振回路を用いてそのインダクタと電極間容量とをLC共振させ、電極間容量に蓄えられた電荷を電力回収用のコンデンサに回収し、回収した電荷を表示電極対の駆動に再利用する電力回収回路が開示されている。
- [0008] 一方、近年のパネルの大画面化、高精細度化にともない、パネルの発光効率を向上させ、輝度を向上させる様々な取り組みがなされている。例えば、キセノン分圧を高めることにより発光効率を大幅に高める検討が進められている。しかしキセノン分圧を高めると放電の発生するタイミングのばらつきが大きくなり、放電セル毎の発光強度にばらつきを生じて表示輝度が不均一になることがあった。この輝度の不均一を改善するために、例えば複数回に1回の割合で立ち上がり時間が急峻な維持パルス電圧を挿入して維持放電のタイミングを揃え、表示輝度を均一化する駆動方法が開示されている(例えば、特許文献2参照)。
- [0009] しかしながら、維持パルス電圧の立ち上がり時間を短くして立ち上がりを急峻にすると、そうでない場合と比べて強い維持放電が発生する。
- [0010] 強い維持放電が発生すると放電電流が増え、放電電流が流れる経路上のインピー

ダンスによって生じる電圧降下が大きくなる。表示電極対毎の点灯率は表示される画像に応じて異なるため、電圧降下量も表示電極対毎に異なり、そのため放電セル毎の印加電圧に差が生じる。また、電流量の変化は、電圧降下だけでなく、電極間容量等に起因すると思われる走査パルス電圧の立ち上がりにおける波形変化を生じさせる。この立ち上がりにおける波形変化は、放電の発生に影響を与えるため、これにより、点灯率が低いところと高いところとで発光強度に差が生じる場合がある。このように、維持放電のタイミングを揃えるために維持パルスの立ち上がり時間を短くして立ち上がりを急峻にすると、維持放電のタイミングのずれとは別の原因による発光強度の差が生じてしまうという問題があった。

特許文献1:特公平7-109542号公報

特許文献2:特開2005-338120号公報

発明の開示

[0011] 本発明のプラズマディスプレイ装置は、表示電極対を構成する複数の走査電極および維持電極を有するパネルと、初期化期間と書込み期間と維持期間とを有するサブフィールドを1フィールド期間内に複数設けるとともに、維持期間において立ち上がりまたは立ち下りの傾きを可変して維持パルスを発生する維持パルス発生回路とを備え、維持パルス発生回路は、1フィールド期間の少なくとも1つのサブフィールドの維持期間において、一方の維持パルスよりも立ち下がりが急峻な維持パルスと、他方の維持パルスよりも立ち上がりが急峻な維持パルスとの少なくとも2種類の維持パルスを切換えて発生するように構成するとともに、表示電極対の一方の電極に立ち下がりが急峻な維持パルスを印加した直後に、表示電極対の他方の電極に立ち上がりが急峻な維持パルスを印加することを特徴とする。

[0012] これにより、放電セルにおける発光輝度のばらつきを低減し、画像の表示品質を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図1は、本発明の実施の形態1におけるパネルの構造を示す分解斜視図である。

[図2]図2は、同パネルの電極配列図である。

[図3]図3は、本発明の実施の形態1におけるサブフィールド構成を示す駆動波形の概略図である。

[図4]図4は、本発明の実施の形態1におけるパネルの各電極に印加する駆動電圧波形図である。

[図5]図5は、本発明の実施の形態1における第1の維持パルス、第2の維持パルスおよび第3の維持パルスの概略を示す波形図である。

[図6A]図6Aは、本発明の実施の形態1の維持期間における第1の維持パルス、第2の維持パルスおよび第3の維持パルスの発生の順序を示す概略図である。

[図6B]図6Bは、本発明の実施の形態1の維持期間における第1の維持パルス、第2の維持パルスおよび第3の維持パルスの発生の順序を示す概略図である。

[図7A]図7Aは、本発明の実施の形態1における維持放電の強度に関する実験結果を概略的に示す波形図である。

[図7B]図7Bは、本発明の実施の形態1における維持放電の強度に関する実験結果を概略的に示す波形図である。

[図7C]図7Cは、本発明の実施の形態1における維持放電の強度に関する実験結果を概略的に示す波形図である。

[図8]図8は、本発明の実施の形態1におけるプラズマディスプレイ装置の回路ブロック図である。

[図9]図9は、本発明の実施の形態1における維持パルス発生回路の回路図である。

[図10]図10は、本発明の実施の形態1における第1の維持パルスの波形図である。

[図11]図11は、本発明の実施の形態1における第2の維持パルスの波形図である。

[図12]図12は、本発明の実施の形態1における第3の維持パルスの波形図である。

[図13A]図13Aは、本発明の実施の形態2の維持期間における第1の維持パルス、第2の維持パルスおよび第3の維持パルスの発生の順序を示す概略図である。

[図13B]図13Bは、本発明の実施の形態2の維持期間における第1の維持パルス、第2の維持パルスおよび第3の維持パルスの発生の順序を示す概略図である。

[図14]図14は、本発明の実施の形態3における維持パルスの発生の順序の一例を示す概略図である。

[図15]図15は、本発明の実施の形態3における維持パルスの発生の順序の他の一例を示す概略図である。

[図16]図16は、本発明の実施の形態3における維持パルスの発生の順序の他の一例を示す概略図である。

[図17]図17は、本発明の実施の形態3における維持パルスの発生の順序の他の一例を示す概略図である。

符号の説明

[0014] 1 プラズマディスプレイ装置

10 パネル

21 前面板

22 走査電極

23 維持電極

24, 33 誘電体層

25 保護層

28 表示電極対

31 背面板

32 データ電極

34 隔壁

35 蛍光体層

51 画像信号処理回路

52 データ電極駆動回路

53 走査電極駆動回路

54 維持電極駆動回路

55 タイミング発生回路

100, 200 維持パルス発生回路

110, 210 電力回収部

120, 220 クランプ部

Q11, Q12, Q13, Q14, Q21, Q22, Q23, Q24, Q26, Q27, Q28, Q29

スイッチング素子

D11, D12, D21, D22, D30 ダイオード

C10, C20 コンデンサ

L10, L20 インダクタ

Cp 電極間容量

VE1, ΔVE, VS 電源

発明を実施するための最良の形態

[0015] 以下、本発明の実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置について、図面を用いて説明する。

[0016] (実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1におけるパネル10の構造を示す分解斜視図である。ガラス製の前面板21上には、走査電極22と維持電極23とからなる表示電極対28が複数形成されている。そして走査電極22と維持電極23とを覆うように誘電体層24が形成され、その誘電体層24上に保護層25が形成されている。背面板31上にはデータ電極32が複数形成され、データ電極32を覆うように誘電体層33が形成され、さらにその上に井桁状の隔壁34が形成されている。そして、隔壁34の側面および誘電体層33上には赤色(R)、緑色(G)および青色(B)の各色に発光する蛍光体層35が設けられている。

[0017] これら前面板21と背面板31とは、微小な放電空間を挟んで表示電極対28とデータ電極32とが交差するように対向配置され、その外周部をガラスフリット等の封着材によって封着されている。そして放電空間には、例えばネオンとキセノンの混合ガスが放電ガスとして封入されている。本実施の形態においては、輝度向上のためにキセノン分圧を約10%とした放電ガスが用いられている。放電空間は隔壁34によって複数の区画に仕切られており、表示電極対28とデータ電極32とが交差する部分に放電セルが形成されている。そしてこれらの放電セルが放電、発光することにより画像が表示される。

[0018] なお、パネルの構造は上述したものに限られるわけではなく、例えばストライプ状の隔壁を備えたものであってもよい。また、放電ガスの混合比率も上述したものに限ら

れるわけではなく、その他の混合比率であってもよい。

- [0019] 図2は、本発明の実施の形態1におけるパネル10の電極配列図である。パネル10には、行方向に長いn本の走査電極SC1～SCn(図1の走査電極22)およびn本の維持電極SU1～SUn(図1の維持電極23)が配列され、列方向に長いm本のデータ電極D1～Dm(図1のデータ電極32)が配列されている。そして、1対の走査電極SCi(i=1～n)および維持電極SUiと1つのデータ電極Dj(j=1～m)とが交差した部分に放電セルが形成され、放電セルは放電空間内にm×n個形成されている。
- [0020] 次に、パネル10を駆動するための駆動電圧波形とその動作について説明する。本実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置は、サブフィールド法、すなわち1フィールド期間を複数のサブフィールドに分割し、サブフィールド毎に各放電セルの発光・非発光を制御することによって階調表示を行う。それぞれのサブフィールドは、初期化期間、書込み期間および維持期間を有する。
- [0021] 初期化期間では初期化放電を発生し、続く書込み放電に必要な壁電荷を各電極上に形成する。このときの初期化動作には、全ての放電セルで初期化放電を発生させる全セル初期化動作と、1つ前のサブフィールドで維持放電を行った放電セルで初期化放電を発生させる選択初期化動作とがある。
- [0022] 書込み期間では、後に続く維持期間において発光させるべき放電セルで選択的に書込み放電を発生し壁電荷を形成する。そして維持期間では、輝度重みに比例した数の維持パルスを表示電極対28に交互に印加して、書込み放電を発生した放電セルで維持放電を発生させて発光させる。このときの比例定数を「輝度倍率」と呼ぶ。
- [0023] 図3は、本発明の実施の形態1におけるサブフィールド構成を示す駆動波形の概略図である。なお、図3はサブフィールド法における1フィールド間の駆動電圧波形を略式に記したもので、それぞれのサブフィールドの駆動電圧波形は後述する。
- [0024] 図3には、1フィールドを10のサブフィールド(第1SF、第2SF、…、第10SF)に分割し、各サブフィールドはそれぞれ、例えば(1、2、3、6、11、18、30、44、60、80)の輝度重みを持つサブフィールド構成を示している。また、第1SFの初期化期間では全セル初期化動作を行い(以下、全セル初期化動作を行うサブフィールドを「全セル初期化サブフィールド」と略記する)、第2SF～第10SFの初期化期間では選択初

期化動作を行っている(以下、選択初期化動作を行うサブフィールドを「選択初期化サブフィールド」と略記する)。

- [0025] また各サブフィールドの維持期間においては、それぞれのサブフィールドの輝度重みに所定の輝度倍率を乗じた数の維持パルスが表示電極対28のそれぞれに印加される。しかし、本実施の形態は、サブフィールド数や各サブフィールドの輝度重みが上記の値に限定されるものではなく、また、画像信号等にもとづいてサブフィールド構成を切替える構成であってもよい。
- [0026] 図4は、本発明の実施の形態1におけるパネル10の各電極に印加する駆動電圧波形図である。図4には、2つのサブフィールドの駆動電圧波形、全セル初期化サブフィールドと選択初期化サブフィールドとを示しているが、他のサブフィールドにおける駆動電圧波形もほぼ同様である。
- [0027] まず、全セル初期化サブフィールドである第1SFについて説明する。
- [0028] 第1SFの初期化期間前半部では、データ電極D1～Dm、維持電極SU1～SUnにそれぞれ0(V)を印加し、走査電極SC1～SCnには、維持電極SU1～SUnに対して放電開始電圧以下の電圧Vi1から、放電開始電圧を超える電圧Vi2に向かって緩やかに上昇する傾斜波形電圧を印加する。
- [0029] この傾斜波形電圧が上昇する間に、走査電極SC1～SCnと維持電極SU1～SUn、データ電極D1～Dmとの間でそれぞれ微弱な初期化放電が起こる。そして、走査電極SC1～SCn上部に負の壁電圧が蓄積されるとともに、データ電極D1～Dm上部および維持電極SU1～SUn上部には正の壁電圧が蓄積される。ここで、電極上部の壁電圧とは電極を覆う誘電体層上、保護層上、蛍光体層上等に蓄積された壁電荷により生じる電圧を表す。
- [0030] 初期化期間後半部では、維持電極SU1～SUnに正の電圧Ve1を印加し、走査電極SC1～SCnには、維持電極SU1～SUnに対して放電開始電圧以下となる電圧Vi3から放電開始電圧を超える電圧Vi4に向かって緩やかに下降する傾斜波形電圧を印加する。この間に、走査電極SC1～SCnと維持電極SU1～SUn、データ電極D1～Dmとの間でそれぞれ微弱な初期化放電が起こる。そして、走査電極SC1～SCn上部の負の壁電圧および維持電極SU1～SUn上部の正の壁電圧が弱められ、

データ電極D1～Dm上部の正の壁電圧は書込み動作に適した値に調整される。以上により、全ての放電セルに対して初期化放電を行う全セル初期化動作が終了する。

- [0031] 続く書込み期間では、維持電極SU1～SUnに電圧 V_{e2} を、走査電極SC1～SCnに電圧 V_c を印加する。
- [0032] まず、1行目の走査電極SC1に負の走査パルス電圧 V_a を印加するとともに、データ電極D1～Dmのうち1行目に発光させるべき放電セルのデータ電極Dk ($k=1\sim m$)に正の書込みパルス電圧 V_d を印加する。このときデータ電極Dk上と走査電極SC1上との交差部の電圧差は、外部印加電圧の差($V_d - V_a$)にデータ電極Dk上の壁電圧と走査電極SC1上の壁電圧との差が加算されたものとなり放電開始電圧を超える。そして、データ電極Dkと走査電極SC1との間および維持電極SU1と走査電極SC1との間に書込み放電が起こり、走査電極SC1上に正の壁電圧が蓄積され、維持電極SU1上に負の壁電圧が蓄積され、データ電極Dk上にも負の壁電圧が蓄積される。
- [0033] このようにして、1行目に発光させるべき放電セルで書込み放電を起こして各電極上に壁電圧を蓄積する書込み動作が行われる。一方、書込みパルス電圧 V_d を印加しなかったデータ電極D1～Dmと走査電極SC1との交差部の電圧は放電開始電圧を超えないので、書込み放電は発生しない。以上の書込み動作をn行目の放電セルに至るまで行い、書込み期間が終了する。
- [0034] 続く維持期間では、まず走査電極SC1～SCnに正の維持パルス電圧 V_s を印加するとともに維持電極SU1～SUnに0(V)を印加する。すると前の書込み期間で書込み放電を起こした放電セルでは、走査電極SCi上と維持電極SUi上との電圧差が維持パルス電圧 V_s に走査電極SCi上の壁電圧と維持電極SUi上の壁電圧との差が加算されたものとなり放電開始電圧を超える。
- [0035] そして、走査電極SCiと維持電極SUiとの間に維持放電が起こり、このとき発生した紫外線により蛍光体層35が発光する。そして走査電極SCi上に負の壁電圧が蓄積され、維持電極SUi上に正の壁電圧が蓄積される。さらにデータ電極Dk上にも正の壁電圧が蓄積される。書込み期間において書込み放電が起きなかった放電セルで

は維持放電は発生せず、初期化期間の終了時における壁電圧が保たれる。

[0036] 続いて、走査電極SC1～SCnには0(V)を、維持電極SU1～SUnには維持パルス電圧Vsをそれぞれ印加する。すると、維持放電を起こした放電セルでは、維持電極SUi上と走査電極SCi上との電圧差が放電開始電圧を超えるので再び維持電極SUiと走査電極SCiとの間に維持放電が起こり、維持電極SUi上に負の壁電圧が蓄積され走査電極SCi上に正の壁電圧が蓄積される。以降同様に、走査電極SC1～SCnと維持電極SU1～SUnとに交互に輝度重みに輝度倍率を乗じた数の維持パルスを印加し、表示電極対の電極間に電位差を与えることにより、書込み期間において書込み放電を起こした放電セルで維持放電が継続して行われる。

[0037] そして、維持期間の最後には走査電極SC1～SCnに電圧Vsを印加してから所定時間Th1後に維持電極SU1～SUnに電圧Ve1を印加することで、走査電極SC1～SCnと維持電極SU1～SUnとの間にいわゆる細幅パルス状の電圧差を与えて、データ電極Dk上の正の壁電圧を残したまま、走査電極SCi上および維持電極SUi上の壁電圧の一部または全部を消去している。具体的には、維持電極SU1～SUnを一旦0(V)に戻した後、走査電極SC1～SCnに維持パルス電圧Vsを印加する。すると、維持放電を起こした放電セルの維持電極SUiと走査電極SCiとの間で維持放電が起こる。そしてこの放電が収束する前、すなわち放電で発生した荷電粒子が放電空間内に十分残留している間に維持電極SU1～SUnに電圧Ve1を印加する。これにより維持電極SUiと走査電極SCiとの間の電圧差が(Vs-Ve1)の程度まで弱まる。すると、データ電極Dk上の正の壁電荷を残したまま、走査電極SC1～SCn上と維持電極SU1～SUn上との間の壁電圧はそれぞれの電極に印加した電圧の差(Vs-Ve1)の程度まで弱められる。以下、この放電を「消去放電」と呼ぶ。

[0038] このように、最後の維持放電、すなわち消去放電を発生させるための電圧Vsを走査電極SC1～SCnに印加した後、表示電極対の電極間の電位差を緩和するための電圧Ve1を維持電極SU1～SUnに印加する。こうして維持期間における維持動作が終了する。

[0039] 次に、選択初期化サブフィールドである第2SFの動作について説明する。

[0040] 第2SFの選択初期化期間では、維持電極SU1～SUnに電圧Ve1を、データ電極

D1～Dmに0(V)をそれぞれ印加したまま、走査電極SC1～SCnに電圧Vi3'から電圧Vi4に向かって緩やかに下降する傾斜波形電圧を印加する。

- [0041] すると前のサブフィールドの維持期間で維持放電を起こした放電セルでは微弱な初期化放電が発生し、走査電極SCi上および維持電極SUi上の壁電圧が弱められる。またデータ電極Dkに対しては、直前の維持放電によってデータ電極Dk上に十分な正の壁電圧が蓄積されているので、この壁電圧の過剰な部分が放電され、書込み動作に適した壁電圧に調整される。
- [0042] 一方、前のサブフィールドで維持放電を起こさなかった放電セルについては放電することはなく、前のサブフィールドの初期化期間終了時における壁電荷がそのまま保たれる。
- [0043] このように選択初期化動作は、直前のサブフィールドの維持期間で維持動作を行った放電セルに対して選択的に初期化放電を行う動作である。
- [0044] 続く書込み期間の動作は全セル初期化サブフィールドの書込み期間の動作と同様であるため説明を省略する。続く維持期間の動作も維持パルスの数を除いて同様である。
- [0045] なお、本実施の形態では、維持期間において、基準となる第1の維持パルス、第1の維持パルスおよび後述の第3の維持パルスよりも立ち上がりが急峻な第2の維持パルス、第1の維持パルスおよび第2の維持パルスよりも立ち下がりが急峻な第3の維持パルスの3種類の維持パルスを切換えて発生させるように構成している。さらに、表示電極対28の一方の電極に第3の維持パルスを印加した直後に、表示電極対28の他方の電極に第2の維持パルスを印加するように維持パルスを切換えて発生させる。これにより、放電セルにおける発光輝度のばらつきを低減させている。なお、これらの動作の詳細については後述する。
- [0046] 次に、本実施の形態におけるパネルの駆動方法について説明する。本実施の形態におけるパネルの駆動方法の特徴は、維持期間において、基準となる第1の維持パルスと、第1の維持パルスおよび第3の維持パルスよりも立ち上がりが急峻な第2の維持パルスと、第1の維持パルスおよび第2の維持パルスよりも立ち下がりが急峻な第3の維持パルスとを用いて維持放電を発生させる点である。

[0047] 図5は、本発明の実施の形態1における第1の維持パルス、第2の維持パルスおよび第3の維持パルスの概略を示す波形図である。ここで、以下の維持パルスの説明において、「立ち上がり時間」、「立ち下がり時間」とは、維持パルスを立ち上げるため、または維持パルスを立ち下げるために、後述する電力回収部110または電力回収部210を動作させる期間のことであり、電力回収部110または電力回収部210を動作させる期間が短い場合を「急峻」と表し、長い場合を「緩やか」と表す。本実施の形態では、基準となる第1の維持パルスの立ち上がり時間および立ち下がり時間を約550nsecとし、第2の維持パルスにおいては立ち上がり時間を約400nsecとし、第3の維持パルスにおいては立ち下がり時間を約400nsecとしている。こうして、第2の維持パルスを第1の維持パルスおよび第3の維持パルスよりも急峻な立ち上がりとし、第3の維持パルスを第1の維持パルスおよび第2の維持パルスよりも急峻な立ち下がりとしている。

[0048] 次に、これら第1の維持パルス、第2の維持パルス、第3の維持パルスの表示電極対への印加について説明する。

[0049] 図6A、図6Bは、本発明の実施の形態1の維持期間における第1の維持パルス、第2の維持パルスおよび第3の維持パルスの発生の順序を示す概略図である。なお、図6Bには、3種類の維持パルスの発生の順序をよりわかりやすく示すために、第1の維持パルスを「パルスA」、第2の維持パルスを「パルスB」、第3の維持パルスを「パルスC」と記号で示している。

[0050] 本実施の形態では、図6A、図6Bに示すように、維持期間において、基準パルスである第1の維持パルス(パルスA)と、第1の維持パルス(パルスA)および第3の維持パルス(パルスC)よりも立ち上がりが急峻な第2の維持パルス(パルスB)と、第1の維持パルス(パルスA)および第2の維持パルス(パルスB)よりも立ち下がりが急峻な第3の維持パルス(パルスC)とを交互に切換えて発生させ、表示電極対28に印加する構成としている。このとき、図6Bに矢印で示すように、表示電極対28の一方の電極に第3の維持パルス(パルスC)を印加した直後に、表示電極対28の他方の電極に第2の維持パルス(パルスB)を印加する。なお、これらの維持パルスを発生させるための駆動回路および維持パルス発生の詳細については後述するが、この駆動回路

は電力回収部とクランプ部とを有しており、電力回収部の駆動時間を制御することで維持パルスの立ち上がりおよび立ち下りを制御している。

- [0051] 本発明者は、このような本実施の形態におけるパネルの駆動方法を用いることで、各放電セルにおける発光輝度のばらつきを低減させるとともに、書込みに必要な電圧を増大させることなく安定した書込み放電を発生させることが可能なことを見出した。
- [0052] 放電セルの点灯率は表示画像に応じて変化するため、表示電極対毎の駆動負荷は表示画像に応じて異なる。このとき電圧印加手段のインピーダンスが高いと、維持パルスの立ち上がり波形にばらつきが生じ、各放電セル間の放電の発生するタイミング(放電開始時間)にばらつきを生じさせる。
- [0053] 一方、発光効率を改善するためにキセノン分圧を高めたパネルでは、表示電極対間の放電開始電圧も高くなり、そのため放電の発生するタイミングのばらつきがさらに大きくなる傾向にある。
- [0054] このように、隣接する放電セル間において放電の発生するタイミングに差があると、先に放電が発生した放電セルと後で放電が発生した放電セルとでは発光強度が異なり、パネルの表示面における発光輝度のばらつきが発生する恐れがある。この原因には、例えば、先に放電する放電セルの影響を受けて後に放電する放電セルの壁電荷が減少し放電が弱くなったり、あるいは、隣接する放電セルの放電の影響を受けることによって一度開始された放電が一旦停止し、印加電圧の上昇によって再び放電を生じるために放電が弱くなる、といったことがある。
- [0055] そして、放電セルの明るさは1フィールド期間内の維持放電の回数および維持放電1回あたりの発光強度と相関があるので、これらの現象が発生すると放電セル間に輝度のばらつきが発生する。また、これらの現象は、維持パルスの立ち上がりが緩やかになるほど顕著になる。
- [0056] また、維持期間では、維持放電によって形成した壁電圧を続く維持放電に利用することで継続して維持放電を発生させており、続く維持放電における発光強度は直前の維持放電によって形成された壁電圧に依存している。すなわち、十分な壁電圧を形成することができない不安定な維持放電が一旦発生してしまうと、以降、不安定な

維持放電が継続されてしまう恐れがある。

- [0057] この問題を解決するためには、電圧の変化が急峻な状態で放電を生じさせることが有効である。電圧の変化が急峻な状態で放電を生じさせると、放電開始電圧のばらつきが吸収され、各放電セル間の放電の発生するタイミングのばらつきを小さくすることができ、これにより輝度のばらつきの発生を抑えることができるからである。そして、維持放電によって形成される壁電荷を均一にして、以降の維持放電を安定に発生させることができるようになる。
- [0058] 本実施の形態における第2の維持パルス(パルスB)はこの各放電セル間の放電の発生するタイミングのばらつきに起因して発生する各放電セル間の輝度のばらつきを抑えることを目的とした維持パルスである。すなわち、基準となる第1の維持パルス(パルスA)よりも立ち上がりが急峻な第2の維持パルス(パルスB)を3回に1回の割合で発生させ、発生させる維持放電のうち3回に1回は、パネルに印加する電圧の変化が急峻な状態で放電を生じさせる構成とする。これにより、放電開始電圧のばらつきを吸収して放電セル間の放電の発生するタイミングを揃え、放電セル間の輝度のばらつきを低減することができる。
- [0059] しかしながら、維持パルスの立ち上がり時間を短くして立ち上がりを急峻にすると、そうでない場合と比べて強い維持放電が発生してしまう。このような強い維持放電は、維持放電のタイミングのずれとは別の原因による発光強度の差を生じさせてしまうことが、実験によって確認された。
- [0060] 強い維持放電が発生すると放電電流が増え、放電電流が流れる経路上のインピーダンスによって生じる電圧降下を増大させる。表示電極対毎の点灯率は表示される画像に応じて異なるため、放電電流量も表示電極対毎に異なる。そのため、電圧降下量も表示電極対毎に異なり、放電セル毎に印加電圧の差を生じさせてしまう。また、電流量の変化は、電圧降下だけでなく、電極間容量等に起因すると思われる走査パルス電圧の立ち上がりにおける波形変化を生じさせることが確認された。また、この立ち上がりにおける波形変化は、放電の発生に影響を与えることが確認されており、これにより、点灯率が低いところと高いところとで発光強度に差が生じてしまう。
- [0061] このように、維持放電のタイミングを揃えるために維持パルスの立ち上がり時間を短

くして立ち上がりを急峻にすると、維持放電のタイミングのずれとは別の原因による発光強度の差が生じることが、明らかとなった。

[0062] また、強い維持放電は、その放電セルに隣接する発光を生じさせない放電セルの壁電荷を減少させる。上述したように、選択初期化動作を行うサブフィールドでは、直前のサブフィールドの維持期間で維持動作を行った放電セルに対して選択的に初期化放電を行うため、直前のサブフィールドで維持放電を起こさなかった放電セルについては放電することはなく、前のサブフィールドの初期化期間終了時における壁電荷が書込みに利用される。

[0063] したがって、発光を生じさせない放電セルの壁電荷が、隣接する放電セルに発生した強い維持放電により減少すると、続く選択初期化動作を行うサブフィールドにおいて書込みに必要な壁電圧が不足し、書込み動作時に放電不良を発生させる恐れがある。また、パネル内に形成される電極の数を増加させた高精細なパネルでは、書込みに要する時間が増大しないように書込みパルス電圧のパルス幅を短縮しなければならず、そのため放電が不安定になりやすい。さらに、放電セルの微細化とともに放電セル間の幅も縮小されるため、上述した状況下において壁電荷が奪われやすく放電不良がさらに発生しやすくなっていた。

[0064] この問題を解決するためには、第2の維持パルス(パルスB)によって発生する維持放電の強度を弱めることが有効である。

[0065] 図7A、図7B、図7Cは、本発明の実施の形態1における維持放電の強度に関する実験結果を概略的に示す波形図である。図7Aは放電の強度を電流の大きさを示した波形図であり、図7Bは走査電極SC1～SCnに印加した維持パルスの電圧波形図であり、図7Cは維持電極SU1～SUnに印加した維持パルスの電圧波形図である。

[0066] 図7Bに実線で示すように走査電極SC1～SCnに第3の維持パルス(パルスC)を印加した後に、図7Cに示すように維持電極SU1～SUnに第2の維持パルス(パルスB)を印加して発生させた放電(図7A中、実線で示した波形)は、図7Bに破線で示すように走査電極SC1～SCnに第1の維持パルス(パルスA)を印加した後に維持電極SU1～SUnに第2の維持パルス(パルスB)を印加して発生させた放電(図7A中、破線で示した波形)よりも弱められることがわかった。また、図示はしていないが、印

加する維持パルス走査電極SC1～SCnと維持電極SU1～SUnとで入れ換えて行った同様の実験でも、同様の結果が得られた。

- [0067] このように、第2の維持パルス(パルスB)の直前の維持パルスの立ち下がり急峻にすることで、続く第2の維持パルス(パルスB)による放電に影響を与えて放電を弱くさせることが可能であることが、確認された。
- [0068] そして、本実施の形態における第3の維持パルス(パルスC)は、第2の維持パルス(パルスB)によって発生する維持放電を弱めることを目的とした維持パルスである。すなわち、基準となる第1の維持パルス(パルスA)よりも立ち下がりが急峻な第3の維持パルス(パルスC)を表示電極対28の一方の電極に印加した直後に、表示電極対28の他方の電極に第2の維持パルス(パルスB)を印加する構成とする。
- [0069] これにより第2の維持パルス(パルスB)によって発生する維持放電を弱め、放電発生時における放電セルへの印加電圧の電圧降下や第2の維持パルス(パルスB)の立ち上がりにおける波形変化を抑え、発光強度の差を低減させる。さらに、隣接する発光を生じさせない放電セルの壁電荷への影響を低減し、続くサブフィールドにおける書込み期間において、書込みに必要な電圧を増大させることなく安定した書込み放電を発生させることが可能となる。
- [0070] さらに、第3の維持パルス(パルスC)の立ち下がり時間を制御することで、第2の維持パルス(パルスB)による放電の強度を制御することが可能なことも確認した。具体的には、電力回収部による駆動時間をより短くして第3の維持パルス(パルスC)の立ち下がり急峻にすることで第2の維持パルス(パルスB)による放電の強度をより弱めることができる。この維持パルスの立ち下がり時間の実用的には300nsec以上の範囲で設定することが望ましいという実験結果が得られたが、本実施の形態は何らこの数値に限定されるものではなく、パネルの特性やプラズマディスプレイ装置の仕様にもとづき、最適な値に設定することが望ましい。
- [0071] 以上説明したように、本実施の形態によれば、立ち上がりが急峻な第2の維持パルス(パルスB)を、例えば3回に1回の割合で発生させることで、放電セル間の放電の発生するタイミングを揃え、放電セル間の輝度のばらつきを低減することができる。さらに、立ち下がりが急峻な第3の維持パルス(パルスC)を表示電極対28の一方の電

極に印加した直後に、第2の維持パルス(パルスB)を表示電極対28の他方の電極に印加することで、第2の維持パルス(パルスB)によって発生する放電を弱め、隣接する放電セルへの影響を低減して書込みに必要な電圧を増大させることなく安定した書込み放電を発生させることができる。

[0072] 次に、本実施の形態におけるプラズマディスプレイ装置の回路構成について説明する。

[0073] 図8は、本発明の実施の形態1におけるプラズマディスプレイ装置の回路ブロック図である。プラズマディスプレイ装置1は、パネル10、画像信号処理回路51、データ電極駆動回路52、走査電極駆動回路53、維持電極駆動回路54、タイミング発生回路55および各回路ブロックに必要な電源を供給する電源回路(図示せず)を備えている。

[0074] 画像信号処理回路51は、入力された画像信号sigをサブフィールド毎の発光・非発光を示す画像データに変換する。データ電極駆動回路52はサブフィールド毎の画像データを各データ電極D1～Dmに対応する信号に変換し各データ電極D1～Dmを駆動する。

[0075] タイミング発生回路55は水平同期信号Hおよび垂直同期信号Vをもとにして各回路ブロックの動作を制御する各種のタイミング信号を発生し、それぞれの回路ブロックへ供給する。そして、上述したように、本実施の形態においては、維持期間において走査電極SC1～SCnおよび維持電極SU1～SUnに印加する3種類の維持パルスを切換えて発生させており、それに応じたタイミング信号を走査電極駆動回路53および維持電極駆動回路54に出力する。これにより、発光輝度のばらつきを低減させる制御を行う。

[0076] 走査電極駆動回路53は、維持期間において走査電極SC1～SCnに印加する維持パルスを発生するための維持パルス発生回路100を有し、タイミング信号にもとづいて各走査電極SC1～SCnをそれぞれ駆動する。維持電極駆動回路54は、初期化期間において維持電極SU1～SUnに電圧Ve1を印加する回路と、維持期間において維持電極SU1～SUnに印加する維持パルスを発生するための維持パルス発生回路200とを有し、タイミング信号にもとづいて維持電極SU1～SUnを駆動する。

- [0077] 次に、維持パルス発生回路100、200の詳細とその動作について説明する。図9は、本発明の実施の形態1における維持パルス発生回路100、200の回路図である。なお、図9にはパネル10の電極間容量を C_p として示し、走査パルスおよび初期化電圧波形を発生させる回路は省略している。
- [0078] 維持パルス発生回路100は、電力回収部110とクランプ部120とを備えている。
- [0079] 電力回収部110は、電力回収用のコンデンサC10、スイッチング素子Q11、Q12、逆流防止用のダイオードD11、D12、共振用のインダクタL10を有している。また、クランプ部120は、電圧値が V_s である電源VSに走査電極SC1～SCnをクランプするためのスイッチング素子Q13、および走査電極SC1～SCnを接地電位にクランプするためのスイッチング素子Q14を有している。そして電力回収部110およびクランプ部120は、走査パルス発生回路(維持期間中は短絡状態となるため図示せず)を介してパネル10の電極間容量 C_p の一端である走査電極SC1～SCnに接続されている。
- [0080] 電力回収部110は、電極間容量 C_p とインダクタL10とをLC共振させて維持パルスの立ち上がりおよび立ち下がりを行う。維持パルスの立ち上がり時には、電力回収用のコンデンサC10に蓄えられている電荷をスイッチング素子Q11、ダイオードD11およびインダクタL10を介して電極間容量 C_p に移動する。維持パルスの立ち下がり時には、電極間容量 C_p に蓄えられた電荷を、インダクタL10、ダイオードD12およびスイッチング素子Q12を介して電力回収用のコンデンサC10に戻す。こうして走査電極SC1～SCnへ維持パルスを印加する。このように、電力回収部110は電源から電力を供給されることなくLC共振によって走査電極SC1～SCnの駆動を行うため、理想的には消費電力が0となる。なお、電力回収用のコンデンサC10は電極間容量 C_p に比べて十分に大きい容量を持ち、電力回収部110の電源として働くように構成されており、電源VSの電圧値 V_s の半分の約 $V_s/2$ に充電されている。そして、コンデンサC10の電位、すなわち回収電位は、電極間容量 C_p に蓄えられた電荷の回収効率、具体的には維持パルスの立ち下がりの傾きに応じて変動し、維持パルスの立ち下がりを急峻にするほど回収効率が下がってコンデンサC10の回収電位は低下する。
- [0081] 電圧クランプ部120は、スイッチング素子Q13を介して走査電極SC1～SCnを電

源VSに接続し、走査電極SC1～SCnを電圧Vsにクランプする。また、スイッチング素子Q14を介して走査電極SC1～SCnを接地し、0(V)にクランプする。このようにして電圧クランプ部120は走査電極SC1～SCnを駆動する。したがって、電圧クランプ部120による電圧印加時のインピーダンスは小さく、強い維持放電による大きな放電電流を安定して流すことができる。

- [0082] こうして維持パルス発生回路100は、スイッチング素子Q11、Q12、Q13、Q14を制御することによって電力回収部110と電圧クランプ部120とを用いて走査電極SC1～SCnに維持パルスを印加する。なお、これらのスイッチング素子は、MOSFETやIGBT等の一般に知られた素子を用いて構成することができる。
- [0083] 維持パルス発生回路200は、電力回収用のコンデンサC20、スイッチング素子Q21、Q22、逆流防止用のダイオードD21、D22、共振用のインダクタL20を有する電力回収部210と、維持電極SU1～SUnを電圧Vsにクランプするためのスイッチング素子Q23および維持電極SU1～SUnを接地電位にクランプするためのスイッチング素子Q24を有するクランプ部220とを備え、パネル10の電極間容量Cpの一端である維持電極SU1～SUnに接続されている。なお、維持パルス発生回路200の動作は維持パルス発生回路100と同様であるので説明を省略する。
- [0084] また、図9には、表示電極対の電極間の電位差を緩和するための電圧Ve1を発生する電源VE1、電圧Ve1を維持電極SU1～SUnに印加するためのスイッチング素子Q26、Q27、電圧 ΔVe を発生する電源 ΔVE 、逆流防止用のダイオードD30、コンデンサC30、電圧Ve1に電圧 ΔVe を積み上げて電圧Ve2とするためのスイッチング素子Q28、Q29もあわせて示している。
- [0085] なお、電力回収部110のインダクタL10とパネル10の電極間容量CpとのLC共振の周期、および電力回収部210のインダクタL20と同電極間容量CpとのLC共振の周期(以下、「共振周期」と記す)は、インダクタL10、L20のインダクタンスをそれぞれLとすれば、計算式「 $2\pi\sqrt{LCp}$ 」によって求めることができる。そして、本実施の形態では、電力回収部110、210における共振周期が約1100nsecになるようにインダクタL10、L20を設定している。
- [0086] 次に、第1の維持パルス(パルスA)、第2の維持パルス(パルスB)および第3の維

持パルス(パルスC)を発生させるための維持パルス発生回路の動作を、図10～図12を用いて説明する。

[0087] まず、基準パルスである第1の維持パルス(パルスA)について説明する。図10は、本発明の実施の形態1における第1の維持パルス(パルスA)の波形図である。なお、ここでは走査電極SC1～SCn側の維持パルス発生回路100について説明するが、維持電極SU1～SUn側の維持パルス発生回路200も同様の回路構成であり、その動作もほぼ同様である。また、以下のスイッチング素子の動作説明においては、導通させる動作を「ON」、遮断させる動作を「OFF」と表記する。

[0088] (期間T11)

時刻t1でスイッチング素子Q11をONにする。すると、電力回収用のコンデンサC10からスイッチング素子Q11、ダイオードD11、インダクタL10を通して走査電極SC1～SCnへ電荷が移動し始め、走査電極SC1～SCnの電圧が上がり始める。インダクタL10と電極間容量Cpとは共振回路を形成しているので、時刻t1から共振周期の約1/2の時間が経過した時刻において走査電極SC1～SCnの電圧はVs付近まで上昇する。そして、上述したように本実施の形態においては、インダクタL10と電極間容量Cpとの共振周期は約1100nsecに設定されており、第1の維持パルス(パルスA)においては、走査電極SC1～SCnに印加する維持パルスの立ち上がり時間、すなわち時刻t1から時刻t21までの期間T11の時間はその共振周期の1/2の約550nsecに設定されている。

[0089] (期間T21)

そして、時刻t1から共振周期の約1/2の時間が経過した時刻t21でスイッチング素子Q13をONにする。

[0090] すると、走査電極SC1～SCnはスイッチング素子Q13を通して電源VSへ接続されるため、走査電極SC1～SCnは電圧Vsにクランプされる。走査電極SC1～SCnが電圧Vsにクランプされると、書込み放電を起こした放電セルでは走査電極SC1～SCnと維持電極SU1～SUnとの間の電圧差が放電開始電圧を超え、維持放電が発生する。なお、この電源VSへのクランプ期間が短すぎると、維持放電にともなって形成される壁電圧が不足し、維持放電を継続して発生させることができなくなる。逆に、

長すぎると維持パルスの繰返し周期が長くなってしまい、必要な数の維持パルスを表示電極対28に印加できなくなる。そのため実用的には電源VSへのクランプ期間を800nsec～1500nsec程度に設定することが望ましい。そして、本実施の形態においては、期間T21を約1000nsecに設定している。

[0091] (期間T31)

時刻t31でスイッチング素子Q12をONにする。すると、走査電極SC1～SCnからインダクタL10、ダイオードD12、スイッチング素子Q12を通してコンデンサC10に電荷が移動し始め、走査電極SC1～SCnの電圧が下がり始める。上述したようにインダクタL10と電極間容量Cpとの共振周期は約1100nsecに設定されており、第1の維持パルス(パルスA)においては、走査電極SC1～SCnに印加する維持パルスの立ち下がり時間、すなわち時刻t31から時刻t4までの期間T31の時間はその共振周期の1/2の約550nsecに設定されている。

[0092] (期間T4)

そして、時刻t31から共振周期の約1/2の時間が経過した時刻t4でスイッチング素子Q14をONにする。すると、走査電極SC1～SCnはスイッチング素子Q14を通して直接に接地されるため、走査電極SC1～SCnは0(V)にクランプされる。

[0093] このように、第1の維持パルス(パルスA)の立ち上がり時間および立ち下がり時間は約550nsecであり、インダクタL10と電極間容量Cpとの共振周期の約1100nsecの約1/2に設定されている。

[0094] 次に、第1の維持パルス(パルスA)および第3の維持パルス(パルスC)よりも立ち上がりが急峻な第2の維持パルス(パルスB)について説明する。図11は、本発明の実施の形態1における第2の維持パルス(パルスB)の波形図である。なお、図11では、第2の維持パルス(パルスB)を維持電極SU1～SUnに印加する場合を例として挙げ、維持電極SU1～SUn側の維持パルス発生回路200について説明するが、走査電極SC1～SCn側の維持パルス発生回路100についても同様の動作である。

[0095] (期間T12)

時刻t1でスイッチング素子Q21をONにする。すると、電力回収用のコンデンサC20からスイッチング素子Q21、ダイオードD21、インダクタL20を通して維持電極SU1

～SUnへ電荷が移動し始め、維持電極SU1～SUnの電圧が上がり始める。そして、第2の維持パルス(パルスB)においては、維持電極SU1～SUnに印加する維持パルスの立ち上がり時間、すなわち時刻t1から時刻t22までの期間T12の時間はその共振周期の1/2よりも短い約400nsecに設定されている。

[0096] (期間T22)

そして、時刻t22でスイッチング素子Q23をONにする。すると、維持電極SU1～SUnはスイッチング素子Q23を通して直接に電源VSへ接続されるため、維持電極SU1～SUnは電圧Vsにクランプされ、維持放電が発生する。なお、第2の維持パルス(パルスB)では、第1の維持パルス(パルスA)よりも立ち上がり時間を短くした分だけ期間T22を期間T21よりも長く設定して約1150nsecとし、第1の維持パルス(パルスA)と第2の維持パルス(パルスB)とで立ち上がりから立ち下がりまでのパルス幅が変わらないようにしている。

[0097] なお、第2の維持パルス(パルスB)においては、期間T31、期間T4の動作は第1の維持パルス(パルスA)と同様であるため説明を省略する。

[0098] このように、第2の維持パルス(パルスB)の立ち上がり時間は約400nsecと、第1の維持パルス(パルスA)よりも短い時間に設定されており、第1の維持パルス(パルスA)よりも急峻な立ち上がりとなっている。

[0099] 次に、第1の維持パルス(パルスA)および第2の維持パルス(パルスB)よりも立ち下がり急峻な第3の維持パルス(パルスC)について説明する。図12は、本発明の実施の形態1における第3の維持パルス(パルスC)の波形図である。なお、図12では、第3の維持パルス(パルスC)を走査電極SC1～SCnに印加する場合を例として挙げ、走査電極SC1～SCn側の維持パルス発生回路100について説明するが、維持電極23側の維持パルス発生回路200についても同様の動作である。

[0100] (期間T11)

時刻t1でスイッチング素子Q11をONにする。すると、電力回収用のコンデンサC10からスイッチング素子Q11、ダイオードD11、インダクタL10を通して走査電極SC1～SCnへ電荷が移動し始め、走査電極SC1～SCnの電圧が上がり始める。第3の維持パルス(パルスC)においては、時刻t1から時刻t21までの期間T11の時間は、

第1の維持パルス(パルスA)と同様に約550nsecに設定されている。

[0101] (期間T23)

そして、時刻t21でスイッチング素子Q13をONにすると、走査電極SC1~SCnはスイッチング素子Q13を通して直接に電源VSへ接続されるため、走査電極SC1~SCnは電圧Vsにクランプされ、維持放電が発生する。なお、第3の維持パルス(パルスC)では、続く期間T33、すなわち立ち下がり時間を第1の維持パルス(パルスA)よりも短くしているため、その分だけ期間T23を期間T21よりも長く設定して約1150nsecとし、第1の維持パルス(パルスA)と第3の維持パルス(パルスC)とで立ち上がりから立ち下がりまでの1周期の長さが変わらないようにしている。

[0102] (期間T33)

時刻t33でスイッチング素子Q12をONにする。すると、走査電極SC1~SCnからインダクタL10、ダイオードD12、スイッチング素子Q12を通してコンデンサC10に電荷が移動し始め、走査電極SC1~SCnの電圧が下がり始める。そして、第3の維持パルス(パルスC)においては、走査電極SC1~SCnに印加する維持パルスの立ち下がり時間、すなわち時刻t33から時刻t4までの期間T33の時間はその共振周期の1/2よりも短い約400nsecに設定されている。

[0103] なお、第3の維持パルス(パルスC)においては、期間T4の動作は第1の維持パルス(パルスA)と同様であるため説明を省略する。

[0104] このように、第3の維持パルス(パルスC)の立ち下がり時間は約400nsecと、第1の維持パルス(パルスA)よりも短い時間に設定されており、第1の維持パルス(パルスA)よりも急峻な立ち下がりとなっている。

[0105] 以上が、本実施の形態における第1の維持パルス(パルスA)、第2の維持パルス(パルスB)および第3の維持パルス(パルスC)を発生させるための維持パルス発生回路の動作であり、上述したように、電力回収部による表示電極対への電圧印加を制御するスイッチング素子(スイッチング素子Q11、Q21、Q12、Q22)をONに持続する時間を制御することで、立ち上がりおよび立ち下がりの異なる3種類の維持パルスを発生させている。

[0106] 以上説明したように、本実施の形態によれば、立ち上がりが急峻な第2の維持パル

ス(パルスB)を、例えば3回に1回の割合で発生させることで、放電セル間の放電の発生するタイミングを揃え、放電セル間の輝度のばらつきを低減することができる。さらに、立ち下がりが急峻な第3の維持パルス(パルスC)を表示電極対28の一方の電極に印加した直後に、第2の維持パルス(パルスB)を表示電極対28の他方の電極に印加することで、第2の維持パルス(パルスB)によって発生する放電を弱め、隣接する放電セルへの影響を低減して書込みに必要な電圧を増大させることなく安定した書込み放電を発生させることができる。

[0107] なお、本実施の形態では、第1の維持パルス(パルスA)、第2の維持パルス(パルスB)、第3の維持パルス(パルスC)の発生割合を約1:1:1にした構成を説明したが、何らこの構成に限定されるものではなく、他の構成であってもよい。次に、この他の構成例について説明する。

[0108] (実施の形態2)

図13A、図13Bは、本発明の実施の形態2の維持期間における第1の維持パルス、第2の維持パルスおよび第3の維持パルスの発生の順序を示す概略図である。なお、図13Bでは、図6Bと同様に、第1の維持パルスを「パルスA」、第2の維持パルスを「パルスB」、第3の維持パルスを「パルスC」と記号で示している。

[0109] 本実施の形態では、第2の維持パルス(パルスB)および第3の維持パルス(パルスC)をそれぞれ4回に1回の割合で発生させ、発生させる維持放電のうち4回に1回を、パネルに印加する電圧の変化が急峻な状態で放電を生じさせる構成とする。そして、第2の維持パルス(パルスB)は維持電極SU1~SUnにのみ印加し、第3の維持パルス(パルスC)は走査電極SC1~SCnにのみ印加する構成とする。すなわち、表示電極対28の一方の電極である走査電極SC1~SCnには第1の維持パルス(パルスA)と第3の維持パルス(パルスC)とを交互に切換えて印加し、表示電極対28の他方の電極である維持電極SU1~SUnには第1の維持パルス(パルスA)と第2の維持パルス(パルスB)とを交互に切換えて印加する。そして、図13Bに矢印で示すように、走査電極SC1~SCnに第3の維持パルス(パルスC)を印加した直後に、維持電極SU1~SUnに第2の維持パルス(パルスB)を印加する構成としている。これは、次のような理由による。

- [0110] 維持パルスの立ち下がりを急峻にすると、維持パルス発生回路の電力回収率が低下し、電力回収部における回収電位が低下することがわかっている。
- [0111] そして、本発明者は、維持電極SU1～SU_n側の維持パルス発生回路200における回収電位を、走査電極SC1～SC_n側の維持パルス発生回路100における回収電位よりも高くすることで、発光のばらつきを抑える効果を高めることができることを実験により見出した。
- [0112] そこで、本実施の形態では、第2の維持パルス(パルスB)は維持電極SU1～SU_nにのみ印加し、第3の維持パルス(パルスC)は走査電極SC1～SC_nにのみ印加して、第3の維持パルス(パルスC)を走査電極SC1～SC_nに印加した直後に、第2の維持パルス(パルスB)を維持電極SU1～SU_nに印加する構成とする。これにより、維持電極SU1～SU_n側の維持パルス発生回路200における回収電位を、走査電極SC1～SC_n側の維持パルス発生回路100における回収電位よりも高くすることができ、放電セル間の発光のばらつきをさらに低減することが可能となる。
- [0113] (実施の形態3)
- なお、本発明は、第1の維持パルス(パルスA)、第2の維持パルス(パルスB)、第3の維持パルス(パルスC)の発生順序が、上述の実施の形態1、実施の形態2に示した構成に何ら限定されるものではなく、その他の構成であってもよい。
- [0114] 図14～図17は、本発明の実施の形態3における維持パルスの発生の順序の一例を示す概略図である。
- [0115] 例えば、図14に示すように、第1の維持パルス(パルスA)、第2の維持パルス(パルスB)、第3の維持パルス(パルスC)の発生割合を約2:1:1にし、各維持パルスの発生順序を、第1の維持パルス(パルスA)、第1の維持パルス(パルスA)、第1の維持パルス(パルスA)、第3の維持パルス(パルスC)、第2の維持パルス(パルスB)、第1の維持パルス(パルスA)、第3の維持パルス(パルスC)、第2の維持パルス(パルスB)、第1の維持パルス(パルスA)、…、としてもよい。この構成は、図13A、図13Bに示した構成例と各維持パルスの発生割合は同じであるが、図14に示すような発生順序にすることで、第2の維持パルス(パルスB)を印加する電極と第3の維持パルス(パルスC)を印加する電極とを交番することができる。

- [0116] あるいは、図15に示すように、第1の維持パルス(パルスA)、第2の維持パルス(パルスB)、第3の維持パルス(パルスC)の発生割合を約3:1:1にした構成とすることもでき、また図16に示すように、第1の維持パルス(パルスA)、第2の維持パルス(パルスB)、第3の維持パルス(パルスC)の発生割合を約5:1:1にした構成とすることもできる。なお、これらの構成は、第2の維持パルス(パルスB)を印加する電極と第3の維持パルス(パルスC)を印加する電極とを交番させる例であるが、実施の形態2と同様に、表示電極対の一方の電極(ここでは、維持電極SU1~SUn)にのみ第2の維持パルス(パルスB)を印加し、表示電極対の他方の電極(ここでは、走査電極SC1~SCn)にのみ第3の維持パルス(パルスC)を印加する構成とすることもできる。
- [0117] 例えば、図17に示すように、第1の維持パルス(パルスA)、第2の維持パルス(パルスB)、第3の維持パルス(パルスC)の発生割合を約4:1:1にし、各維持パルスの発生順序を、第1の維持パルス(パルスA)、第1の維持パルス(パルスA)、第1の維持パルス(パルスA)、第1の維持パルス(パルスA)、第3の維持パルス(パルスC)、第2の維持パルス(パルスB)、第1の維持パルス(パルスA)、...、とすることで、表示電極対の一方の電極にのみ第2の維持パルス(パルスB)を印加し、表示電極対の他方の電極にのみ第3の維持パルス(パルスC)を印加することが可能となる。
- [0118] また、図示はしていないが、第1の維持パルス(パルスA)、第2の維持パルス(パルスB)、第3の維持パルス(パルスC)の発生割合を約6:1:1にした構成、あるいは第1の維持パルス(パルスA)の発生頻度をさらに大きくした構成とすることもできる。
- [0119] これら維持パルスの発生割合は各放電セル間の輝度のばらつきや消費電力等に応じて最適な値に設定することが望ましく、また、いずれの場合においても、表示電極対の一方の電極に第3の維持パルス(パルスC)の印加した直後に、表示電極対の他方の電極に第2の維持パルス(パルスB)を印加する構成とすることで、安定した書込み放電を実現し、また表示電極対の一方の電極(ここでは、維持電極SU1~SUn)にのみ第2の維持パルス(パルスB)を印加し、表示電極対の他方の電極(ここでは、走査電極SC1~SCn)にのみ第3の維持パルス(パルスC)を印加する構成では発光輝度のばらつきをさらに低減することが可能となる。
- [0120] なお、本発明の実施の形態においては、維持期間のうちの所定の期間(例えば、

維持期間の終わりの維持パルス10回分。ただし、実用的には、8以上12以下が望ましい)では、上述した駆動を行わないようにすることが望ましい。実験により、維持期間の終わりの方で印加される維持パルスは次の書込みに影響を与えることが確認された。そして、例えば、維持期間の終わりの維持パルス10回分は上述した駆動を行わないようにし、その期間は、上述した駆動方法とは異なる、次の書込みを安定させるための駆動方法を行うことで、より安定した書込みができるようになることが確認されたからである。同様の理由により、維持期間における維持パルスの総数が所定の数以下のサブフィールド(例えば、維持パルスの総数が10以下のサブフィールド)では上述した駆動を行わないようにすることが望ましい。ただし、これらの数値は、実験に用いた表示電極対数1080対の50インチのパネルの特性にもとづくものに過ぎず、適宜最適な数値に設定することが望ましい。

[0121] なお、本発明の実施の形態では、第1SFを全セル初期化サブフィールドとし第2SF～第10SFを選択初期化サブフィールドとするサブフィールド構成を例に挙げて説明を行ったが、必ずしもこのサブフィールド構成に限定されるものではなく、これ以外のサブフィールド構成であってもかまわない。

[0122] また、本発明の実施の形態では、電力供給用と電力回収用とで同一のインダクタを用いる構成を説明したが、何らこの構成に限定されるものではなく、インダクタンスの異なる複数のインダクタを切換えて用いる構成としてもよい。この構成では、例えば、維持パルスの立ち上がりと立ち下がりとで共振周波数を切換えて駆動する、といったことが可能となる。

[0123] また、本発明は、維持期間における最後の維持パルスの電圧波形が上述した電圧波形に限定されるものではない。

[0124] また、本発明の実施の形態では放電ガスのキセノン分圧を10%としたが、他のキセノン分圧であってもよく、その場合、各維持パルスの発生割合はそのパネルに応じた設定にすればよい。

[0125] なお、本発明の実施の形態において挙げた具体的な各数値は、表示電極対数1080対の50インチのパネルにもとづくものであって、単に一例を挙げただけに過ぎない。本発明は何らこれらの数値に限定されるものではなく、パネルの特性やプラズマ

ディスプレイ装置の仕様等に合わせて最適な値に設定することが望ましい。

産業上の利用可能性

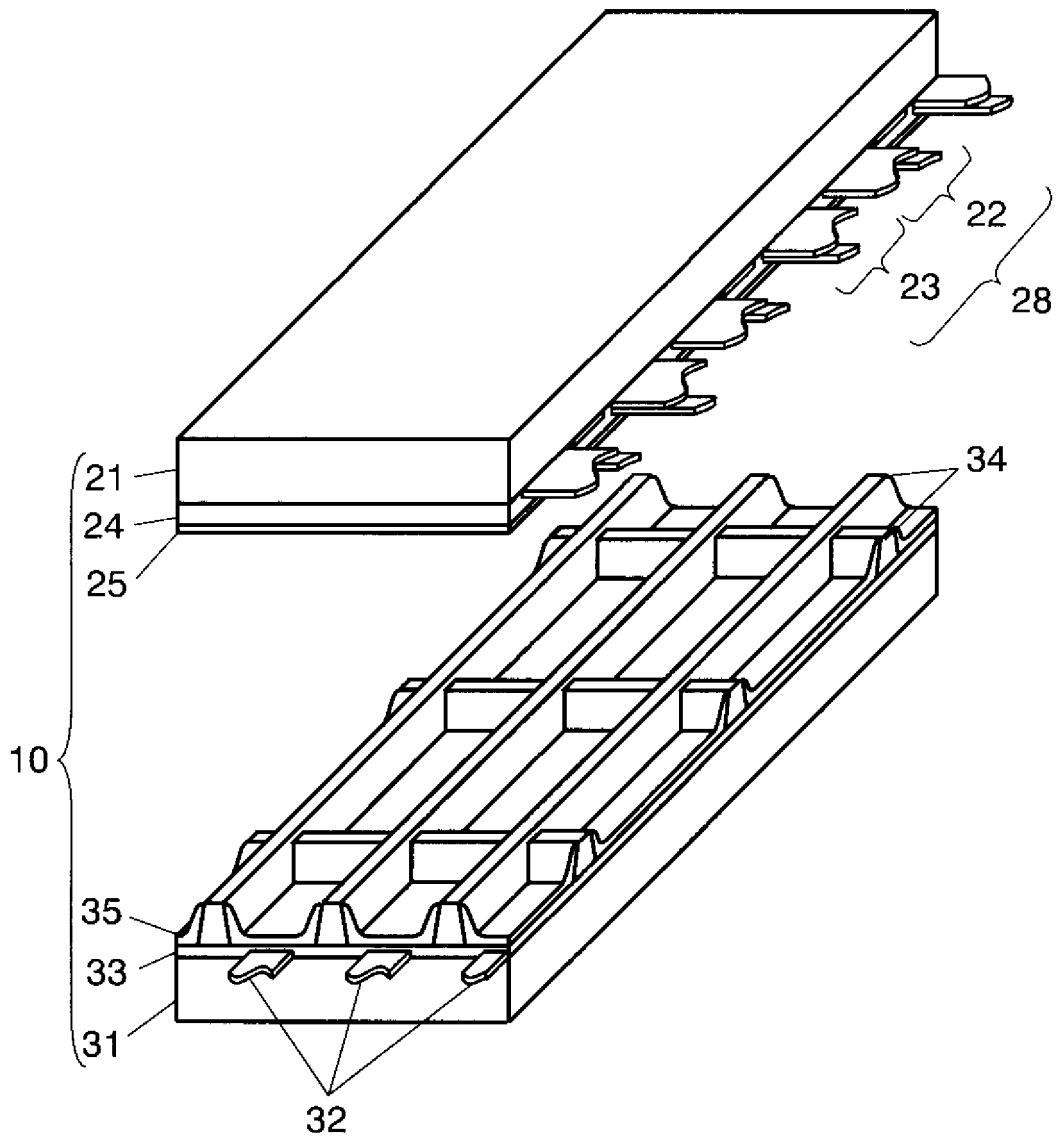
[0126] 本発明は、放電セルにおける発光輝度のばらつきを低減して画像の表示品質を向上させることができ、プラズマディスプレイ装置およびパネルの駆動方法として有用である。

請求の範囲

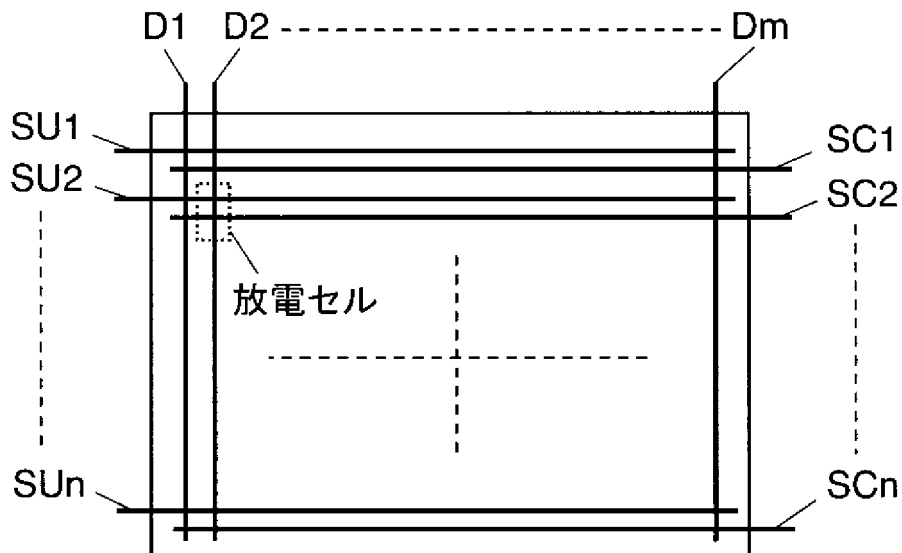
- [1] 表示電極対を構成する複数の走査電極および維持電極を有するプラズマディスプレイパネルと、
初期化期間と書込み期間と維持期間とを有するサブフィールドを1フィールド期間内に複数設けるとともに、前記維持期間において立ち上がりまたは立ち下りの傾きを可変して維持パルスが発生する維持パルス発生回路とを備え、
前記維持パルス発生回路は、1フィールド期間の少なくとも1つのサブフィールドの維持期間において、
一方の維持パルスよりも立ち下がりが急峻な維持パルスと、他方の維持パルスよりも立ち上がりが急峻な維持パルスとの少なくとも2種類の維持パルスを切換えて発生するように構成するとともに、
前記表示電極対の一方の電極に前記立ち下がりが急峻な維持パルスを印加した直後に、前記表示電極対の他方の電極に前記立ち上がりが急峻な維持パルスを印加することを特徴とするプラズマディスプレイ装置。
- [2] 前記維持パルス発生回路は、基準となる第1の維持パルスと、他の維持パルスよりも立ち上がりが急峻な第2の維持パルスと、他の維持パルスよりも立ち下がりが急峻な第3の維持パルスとの少なくとも3種類の維持パルスを切換えて発生させ、1フィールド期間の少なくとも1つのサブフィールドの維持期間において、
前記表示電極対の一方の電極に前記第3の維持パルスを印加した直後に、前記表示電極対の他方の電極に前記第2の維持パルスを印加することを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイ装置。
- [3] 前記維持パルス発生回路は、前記第1の維持パルス、前記第2の維持パルスおよび前記第3の維持パルスを切換えて発生させるとともに、前記第1の維持パルスの発生頻度が前記第2の維持パルスおよび前記第3の維持パルスの発生頻度以上となることを特徴とする請求項2に記載のプラズマディスプレイ装置。
- [4] 前記表示電極対の一方の電極にのみ前記第3の維持パルスを印加し、前記表示電極対の他方の電極にのみ前記第2の維持パルスを印加することを特徴とする請求項2に記載のプラズマディスプレイ装置。

- [5] 前記表示電極対の一方の電極には前記第1の維持パルスと前記第3の維持パルスとを切換えて印加し、前記表示電極対の他方の電極には前記第1の維持パルスと前記第2の維持パルスとを周期的に切換えて印加することを特徴とする請求項2に記載のプラズマディスプレイ装置。
- [6] 表示電極対を構成する複数の走査電極および維持電極を有するプラズマディスプレイパネルを、
初期化期間と書き込み期間と維持期間とを有するサブフィールドを1フィールド期間内に複数設けて駆動するプラズマディスプレイパネルの駆動方法であって、
1フィールド期間のうちの少なくとも1つのサブフィールドの維持期間において、一方の維持パルスよりも立ち下がりが急峻な維持パルスと、他方の維持パルスよりも立ち上がりが急峻な維持パルスとの少なくとも2種類の維持パルスを発生させ、
前記表示電極対の一方の電極に前記立ち下がりが急峻な維持パルスを印加した直後に、前記表示電極対の他方の電極に前記立ち上がりが急峻な維持パルスを印加することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。
- [7] 基準となる第1の維持パルスと、他の維持パルスよりも立ち上がりが急峻な第2の維持パルスと、他の維持パルスよりも立ち下がりが急峻な第3の維持パルスとの少なくとも3種類の維持パルスを周期的に切換えて発生させ、1フィールド期間の少なくとも1つのサブフィールドの維持期間において、
前記表示電極対の一方の電極に前記第3の維持パルスを印加した直後に、前記表示電極対の他方の電極に前記第2の維持パルスを印加することを特徴とする請求項6に記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

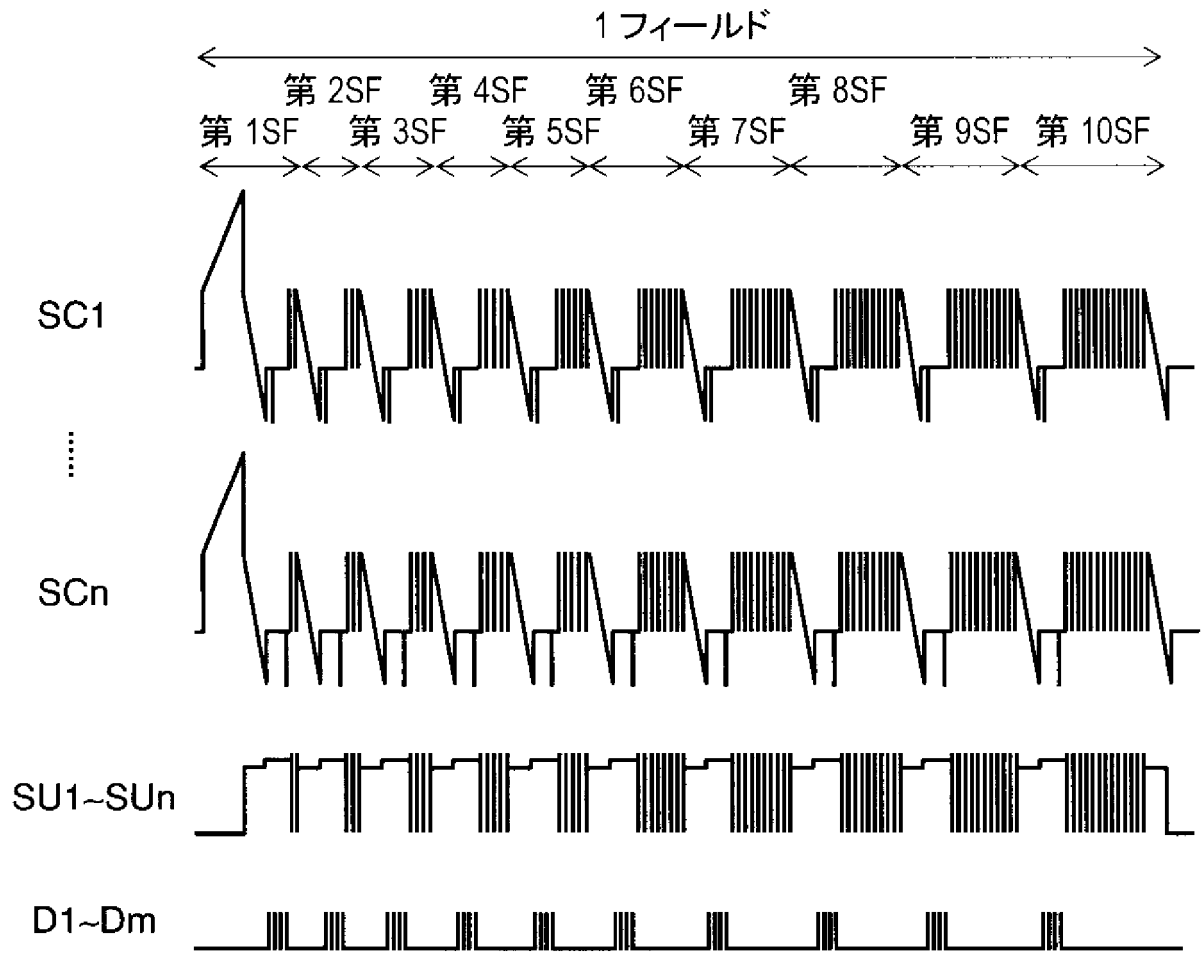
[図1]



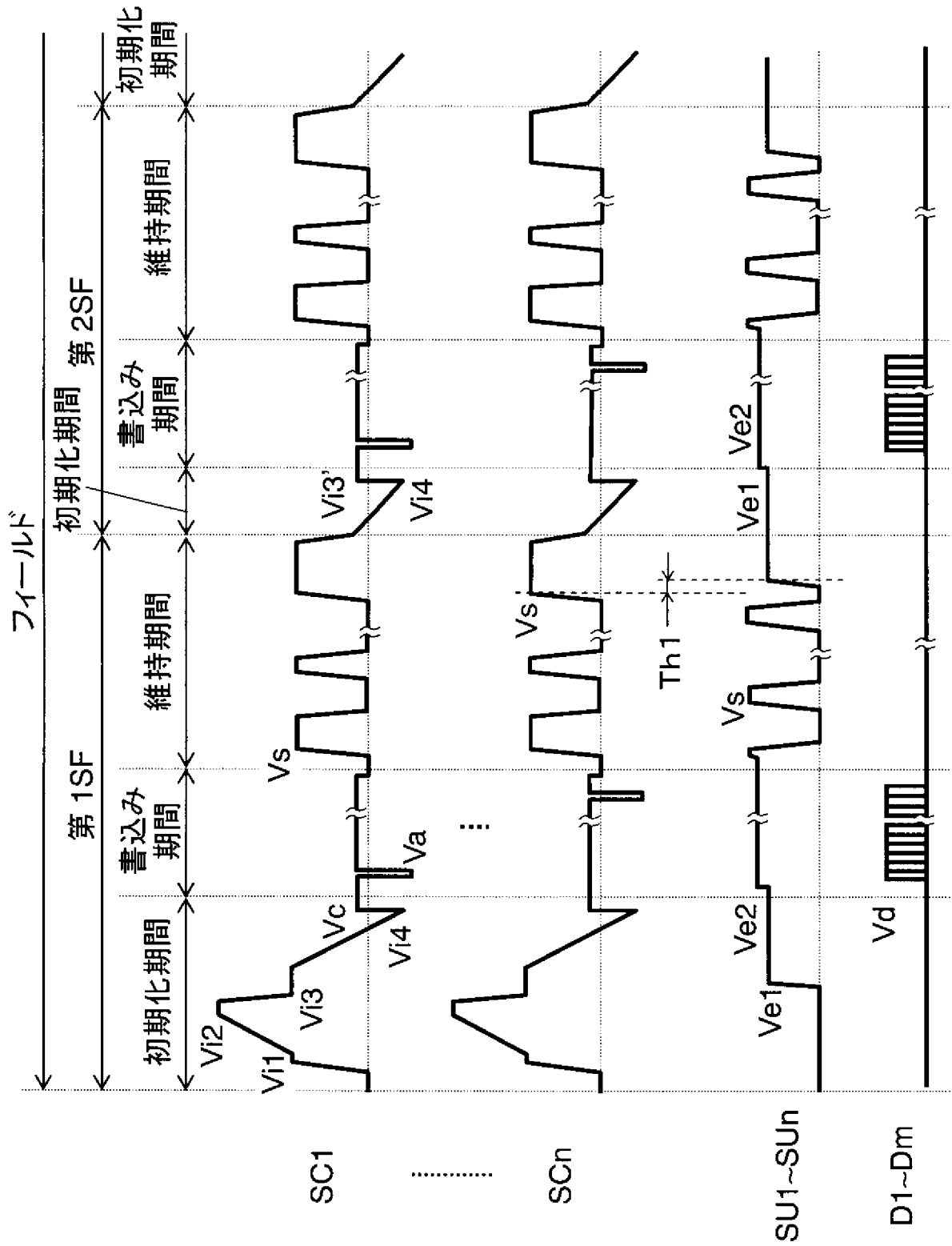
[図2]



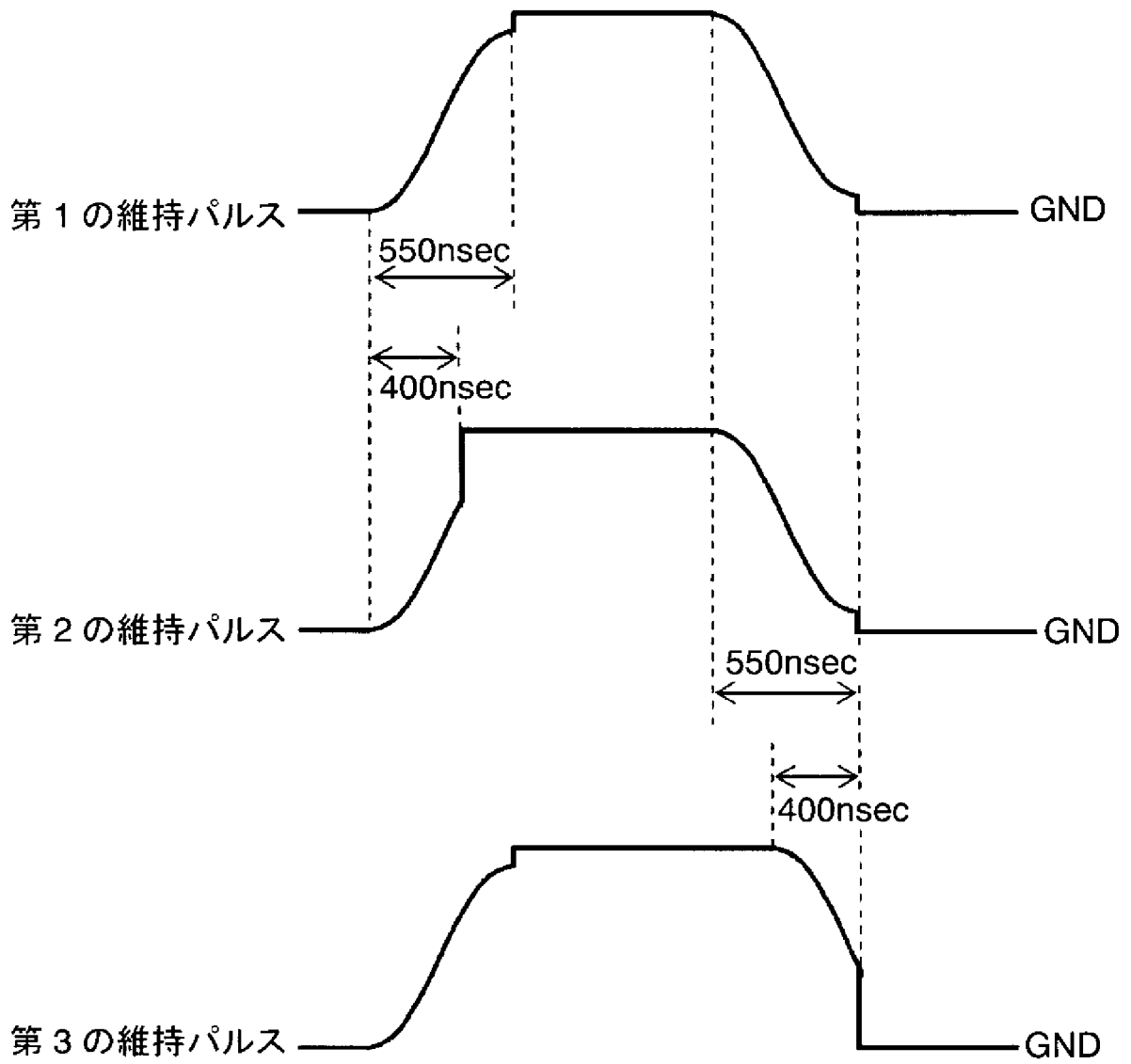
[図3]



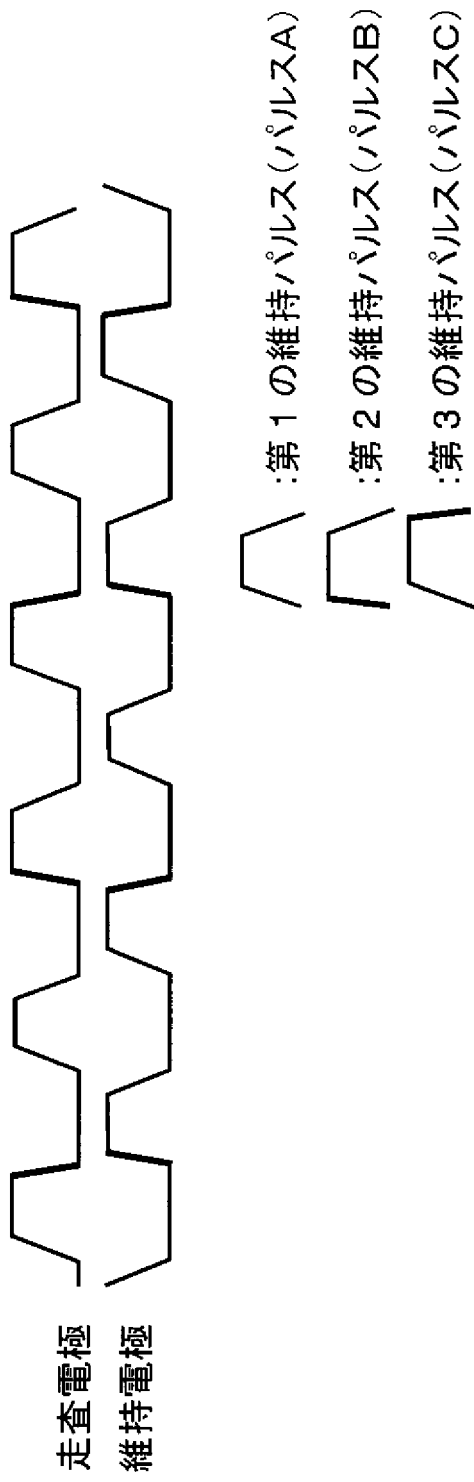
[図4]



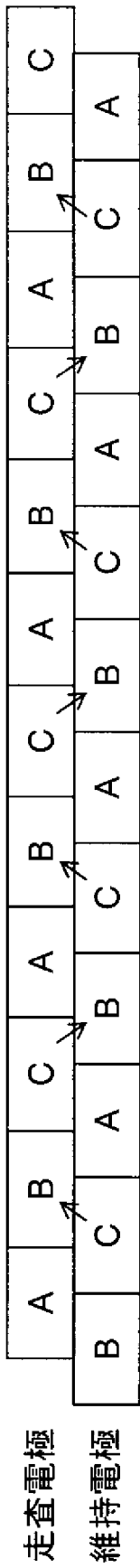
[図5]



[図6A]

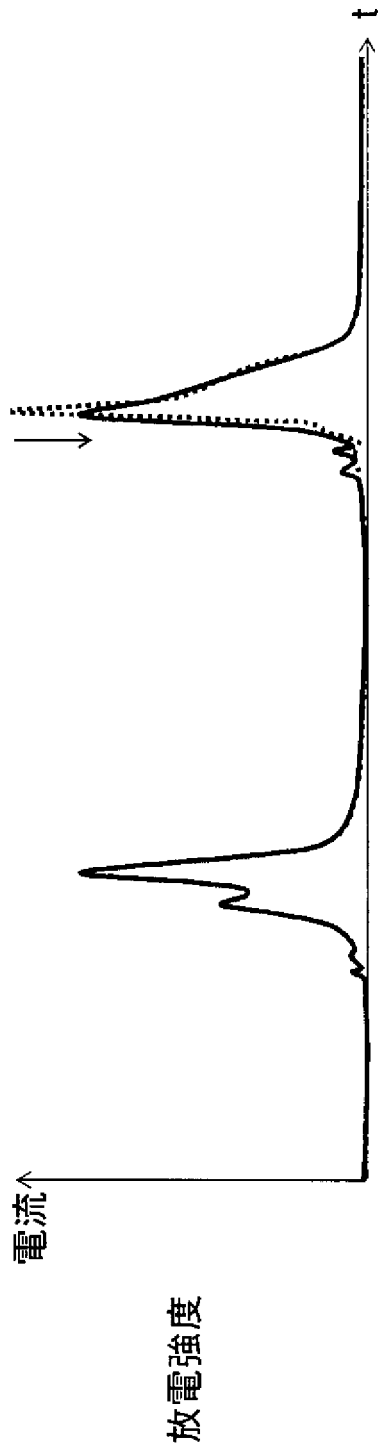


[図6B]

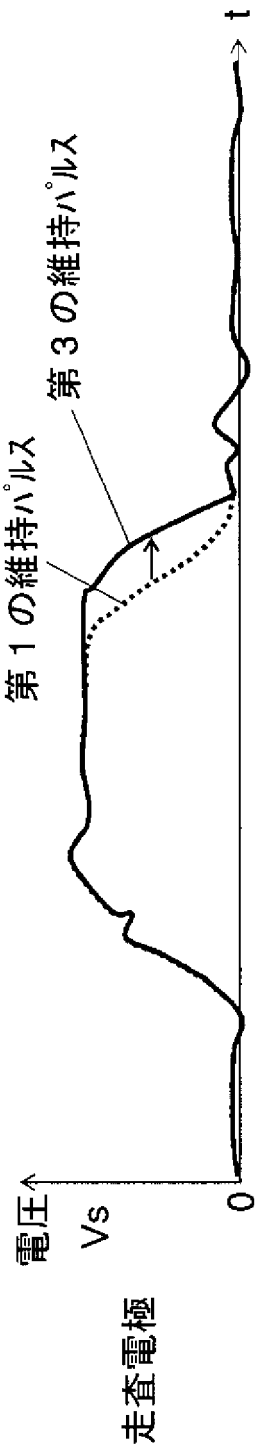


A:第1の維持パルス
B:第2の維持パルス
C:第3の維持パルス

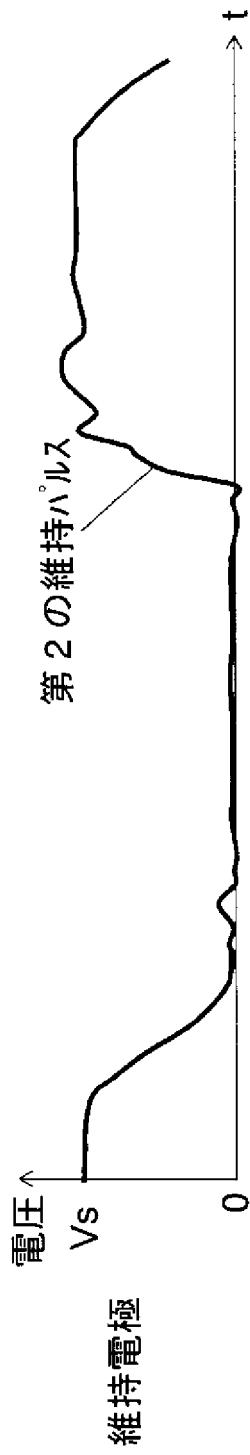
[図7A]



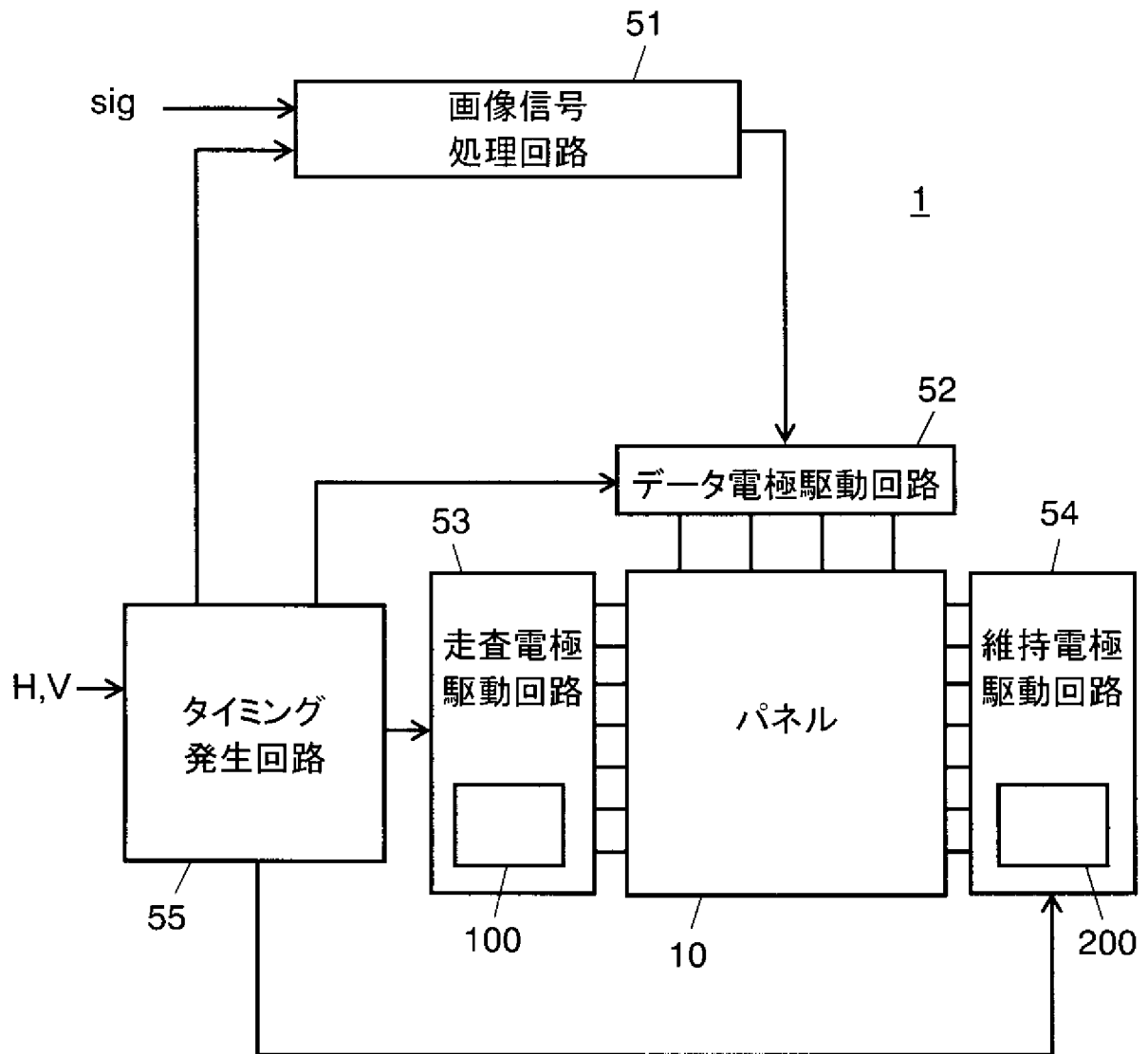
[図7B]



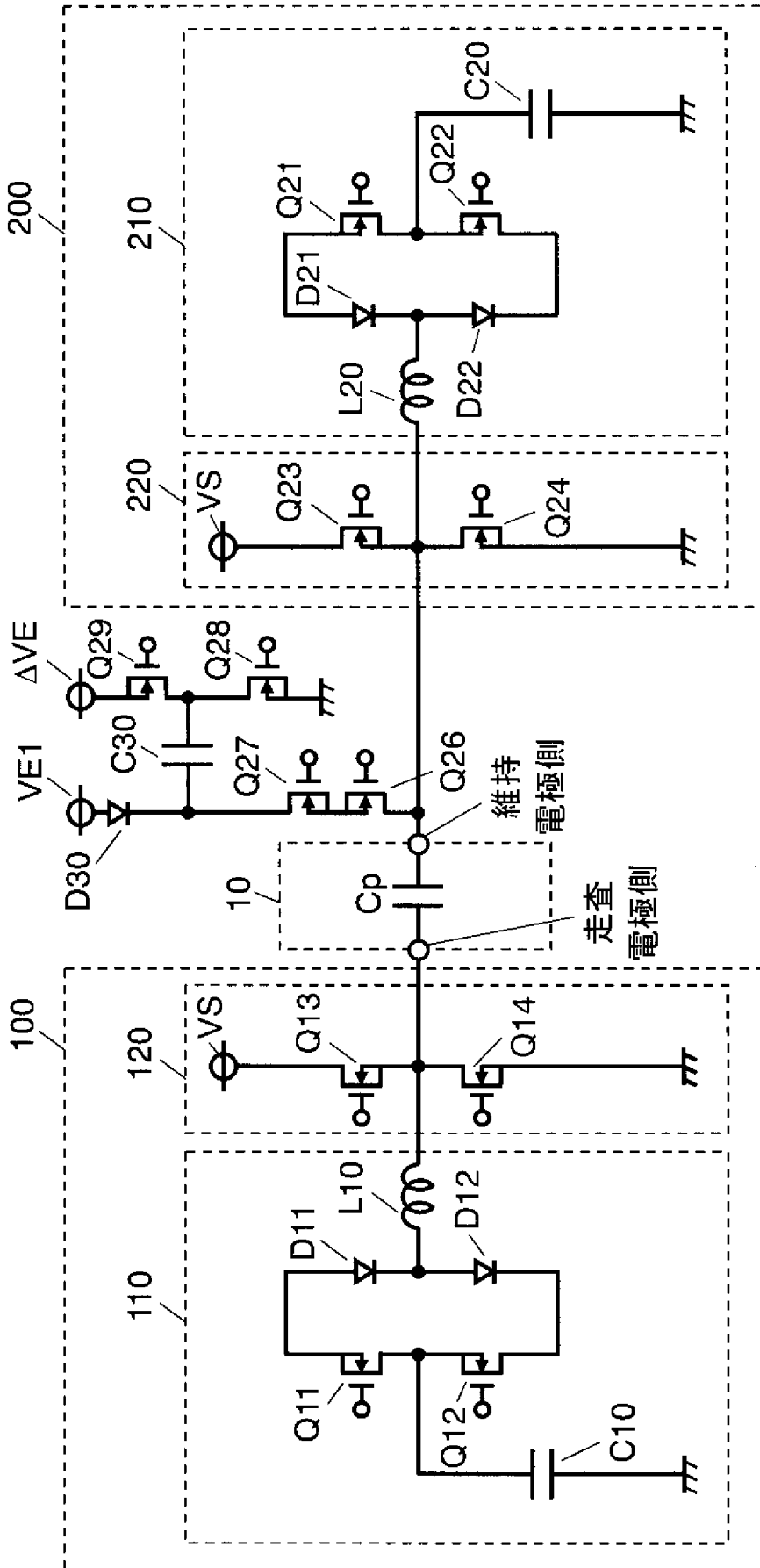
[図7C]



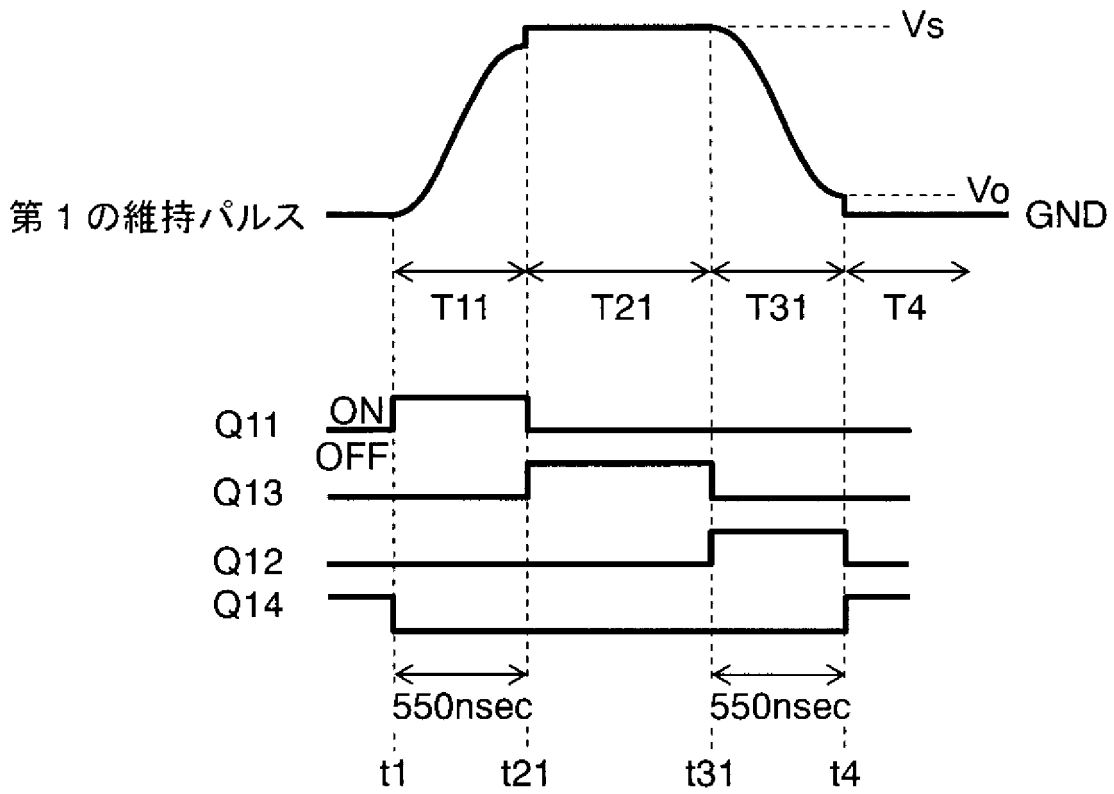
[図8]



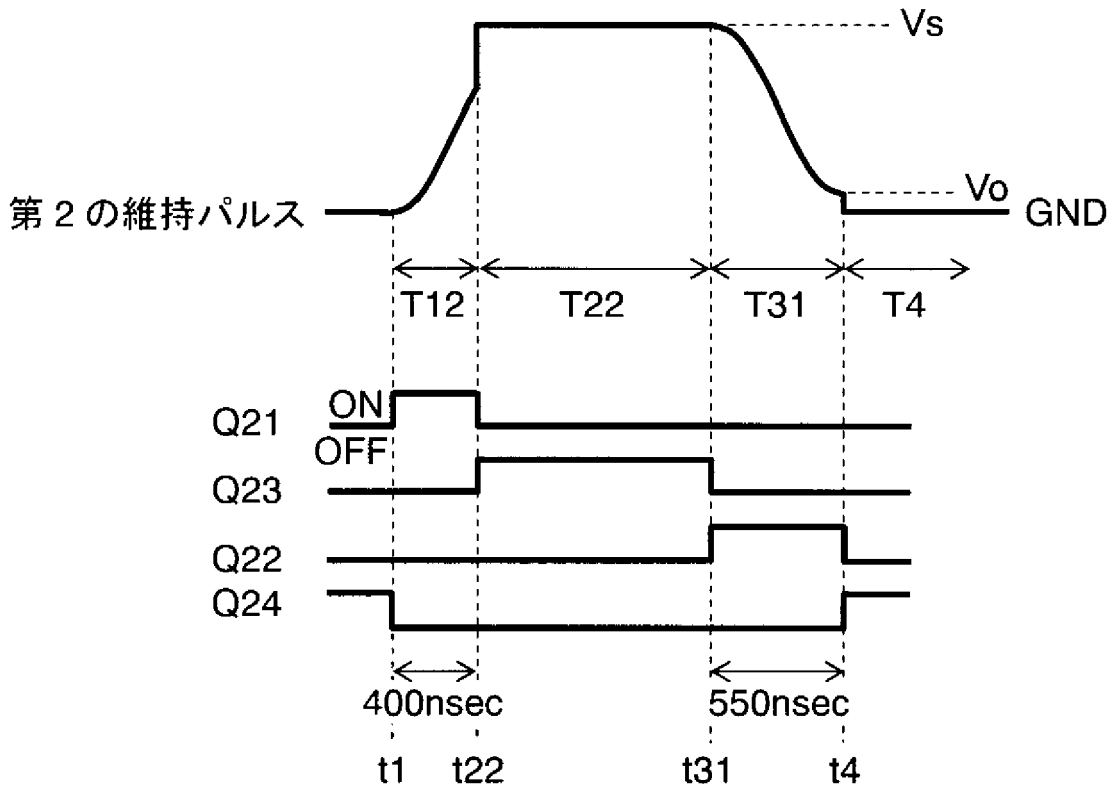
[図9]



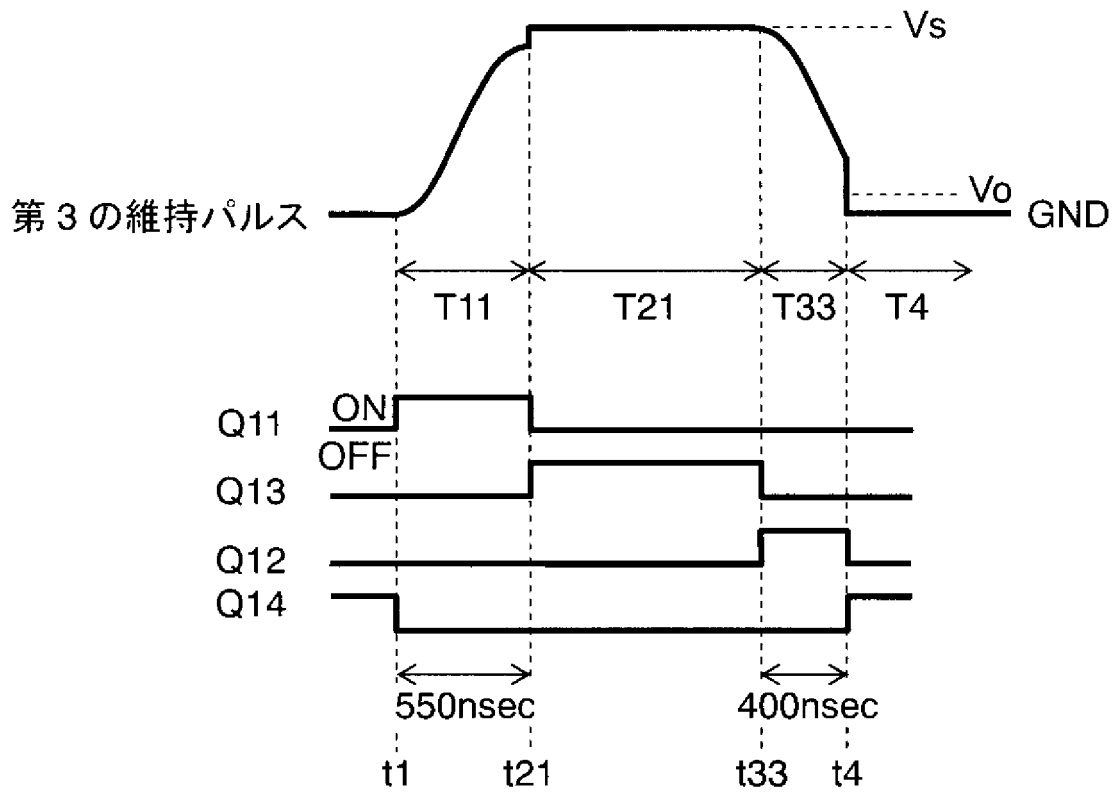
[図10]



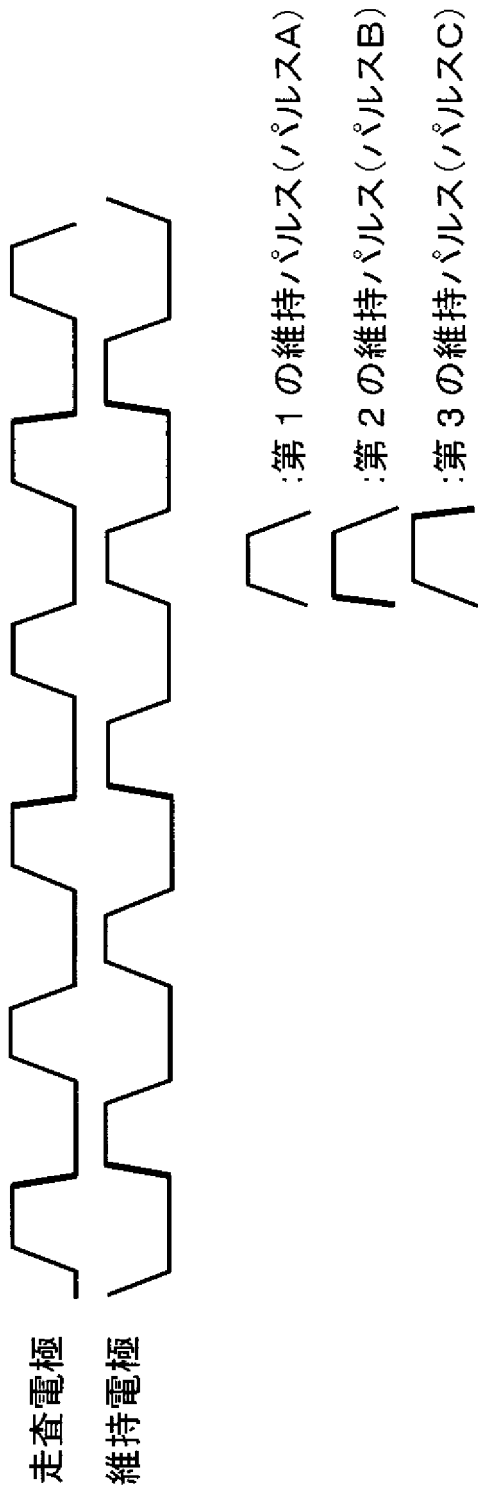
[図11]



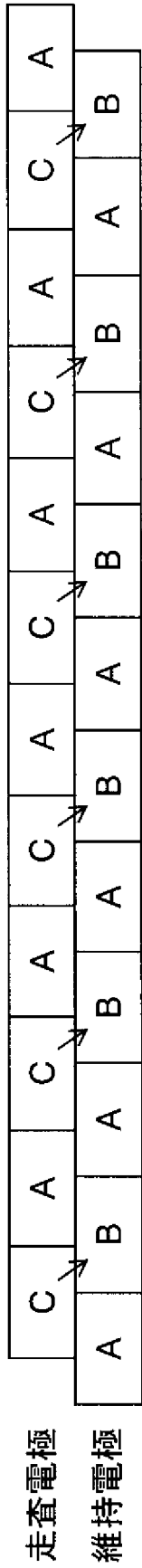
[図12]



[図13A]

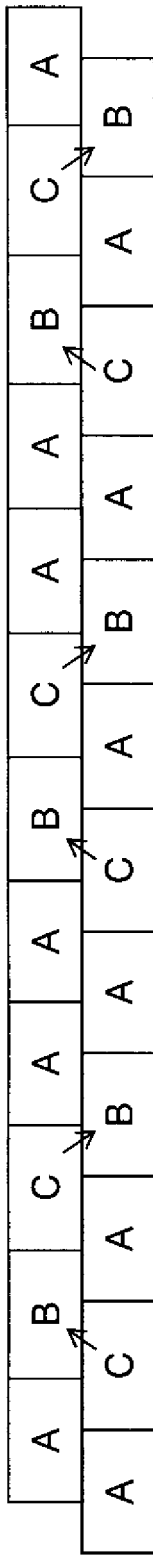


[図13B]



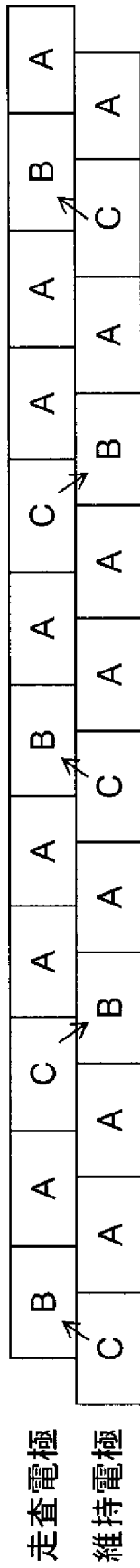
A:第1の維持パルス
B:第2の維持パルス
C:第3の維持パルス

[図14]



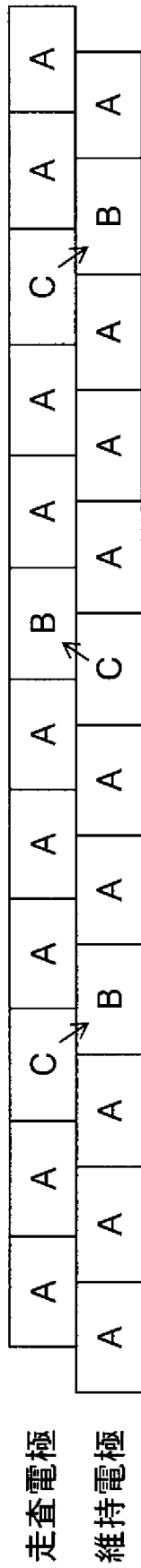
A:第1の維持パルス
B:第2の維持パルス
C:第3の維持パルス

[図15]



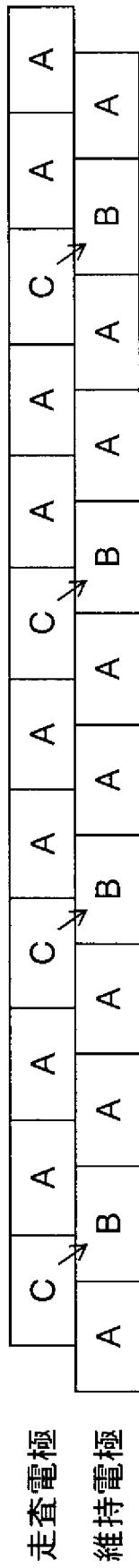
A:第1の維持パルス
B:第2の維持パルス
C:第3の維持パルス

[図16]



A:第1の維持パルス
B:第2の維持パルス
C:第3の維持パルス

[図17]



A:第1の維持パルス
B:第2の維持パルス
C:第3の維持パルス

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/063557

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G3/28(2006.01) i, G09G3/20(2006.01) i, G09G3/288(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)
G09G3/28, G09G3/20, G09G3/288

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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 2005-338120 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 08 December, 2005 (08.12.05), Full text; all pages & WO 2005/114626 A1	1-7
A	JP 2004-151348 A (Fujitsu Hitachi Plasma Display Ltd.), 27 May, 2004 (27.05.04), Full text; all pages & US 6853358 B2	1-7

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
30 July, 2007 (30.07.07)

Date of mailing of the international search report
07 August, 2007 (07.08.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G09G3/28 (2006.01)i, G09G3/20 (2006.01)i, G09G3/288 (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. G09G3/28, G09G3/20, G09G3/288			
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 1971-2007年 日本国実用新案登録公報 1996-2007年 日本国登録実用新案公報 1994-2007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	J P 2 0 0 5 - 3 3 8 1 2 0 A (松下電器産業株式会社) 2005.12.08, 全文、全頁 & WO 2005/114626 A1		1-7
A	J P 2 0 0 4 - 1 5 1 3 4 8 A (富士通日立プラズマディスプレイ株式会社) 2004.05.27, 全文、全頁 & US 6853358 B2		1-7
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> 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 30.07.2007		国際調査報告の発送日 07.08.2007	
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) 樋口 信宏 電話番号 03-3581-1101 内線 3226	2G 9016