

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2008年7月17日(17.07.2008)

PCT

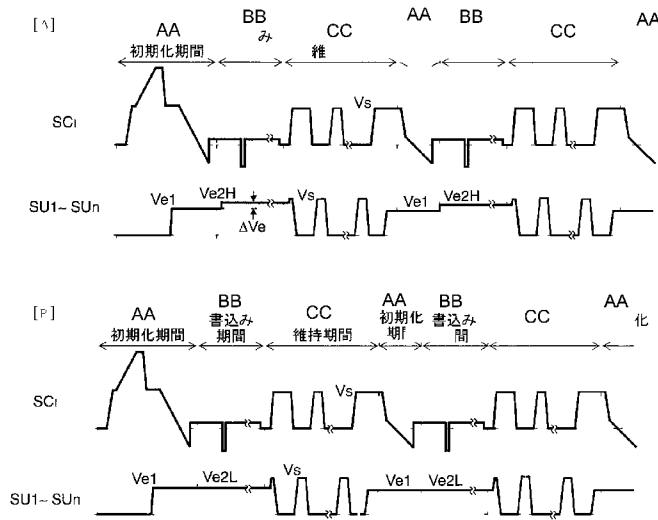
(10) 国際公開番号  
WO 2008/084709 A1

- (51) 国際特許分類:  
G09G 3/28 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/075091
- (22) 国際出願日: 2007年12月27日(27.12.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権子ータ:  
特願2007-004154 2007年1月12日(12.01.2007) 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1006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 (ORIGUCHI, Takahiko), 庄司 彦彦 (SHOJI, Hidehiko).
- (74) 代理人: 岩橋 文雄, 外 (IWAHASHI, Fumio et al.), 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006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, AO, 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, 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), -X-ラシ T (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,

[続葉有]

(54) Title: PLASMA DISPLAY 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 - INITIALIZATION PERIOD  
 BB - WRITE PERIOD  
 CC - SUSTENTION PERIOD

(57) **Abstract:** A plasma display panel device is driven by having a plurality of sub-fields each having an initializing period for initializing a discharge cell, a write period for selecting a discharge cell to be discharged and a sustention period for generating sustention discharge by the discharge cell selected in the write period. An accumulated time of the times when a current is carried in the plasma display panel is measured, a first voltage (Ve1) is applied to sustention electrodes (SUI-SUn) in the initialization period, and second voltages (Ve2H, Ve2L) altered depending on the accumulated time are applied to the sustention electrodes (SUI-SUn) in the write period, in order to generate stabilized write discharge without increasing a voltage required for generating write discharge when the conduction accumulation time is increased.

[続葉有]



WO 2008/084709 A1



IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI の F, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：  
— 国際調査報告書

---

(57) 要約: 放電セルを初期化する初期化期間と放電させる放電セルを選択する書込み期間とこの書込み期間で選択された放電セルで維持放電を発生させる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装置において、通電累積時間が増大したときに、書込み放電を発生させるために必要な電圧を高くすることなく安定した書込み放電を発生させるために、前記プラズマディスプレイパネルに通電した時間の累積時間を計測し、前記初期化期間においては維持電極 (SU1 ~ SUn) に第1の電圧 (Ve1) を中加するとともに、前記書込み期間においては前記維持電極 (SU1 ~ SUn) に前記累積時間に応じて変更される第2の電圧 (Ve2H、Ve2J) を中加する。

## 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某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、背面ガラス某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%のキセノンを含め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(R)、緑色(G)および青色(B)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細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、蓄込み期間および維持期間を有する。初期化期間では初期化放電を発生し、続く蓄込み動作に必要な壁電荷を各電極上に形成するとともに、蓄込み放電を安定して発生させるためのプライミング粒子(放電のための起爆剤＝励起粒子)を発生させる。蓄込み期間では、表示を行うべき放電セルに選択的に蓄込みパルス電圧を印加して蓄込み放電を発生させ壁電荷を形成する(

以下、この動作を「菩込み」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、菩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。

[0005] また、サブフィールド法の中でも、緩やかに変化する電圧波形を用いて初期化放電を「刊」、さらに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た新規な駆動方法が開示されている。

[0006] この駆動方法では、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）を「刊」、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だけ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）を行う。このように駆動することによって、画像の表示に関係のない発光は全セル初期化動作の放電にともなう発光のみとなり、黒表示領域の輝度は全セル初期化動作における微弱発光だけとなって、コントラストの高い画像表示が可能となる（例えば、特許文献1参照）。

[0007] また、上述の特許文献1には、維持期間における最後の維持パルスのパルス幅を他の維持パルスのパルス幅よりも短くし、表示電極対間の壁電荷による電位差を緩和する、いわゆる細幅消去放電についても記載されている。この細幅消去放電を安定して発生させることによって、続くサブフィールドの菩込み期間において確実な菩込み動作を行うことができ、コントラスト比の高いプラズマディスプレイ装置を実現することができる。

[0008] 近年においては、パネルの高精細化、大画面化にともない、プラズマディスプレイ装置におけるさらなる画像表示品質の向上が望まれている。画像表示品質を向上させる手段のひとつに、再輝度化がある。発光輝度を上げるためにはキセノンの分圧比を上げることが有効であるが、そうすると菩込みに必要な電圧が上昇し、菩込みが不安定になるれづ問題があった。加えて、パネルの放電特性は、パネルに通電した時間の累積時間（以下、「通電累積時間」とも記す）に応じて変化し、通電累積時間

が増大すると、安定した菩込み放電を発生させるために必要な菩込みパルス電圧も高くなる。したがって、菩込みを安定に行うためには、通電累積時間が増大したときに、菩込みパルス電圧を高くしなければならなかった。

特許文献<sub>1</sub>：特開<sub>2</sub> 000—242224号公報

### 発明の開示

- [000] 本発明のプラズマディスプレイ装置は、走査電極と維持電極とからなる表示電極対を有する放電セルを複数備えたパネルと、パネルに通電した時間の累積時間を計測する累積時間計測回路と、放電セルを初期化する初期化期間と放電させる放電セルを選択する菩込み期間とこの菩込み期間で選択された放電セルで維持放電を発生させる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、初期化期間においては維持電極に第1の電圧を印加し菩込み期間においては維持電極に第2の電圧を印加して維持電極を駆動する維持電極駆動回路とを備え、維持電極駆動回路は、累積時間計測回路が計測した累積時間に応じて第2の電圧の電圧値を変更するように構成したことを特徴とする。
- [001] これにより、再輝度化されたパネルであっても、菩込み期間において維持電極に印加する第2の電圧の電圧値を、パネルに通電した時間の累積時間に応じて変更しているため、パネルへの通電累積時間が増大したときに、菩込みパルス電圧を高くすることなく、安定した菩込み放電を発生させることが可能となる。

### 図面の簡単な説明

- [002] [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。
- [003] [図2] 図2は、同パネルの電極配列図である。
- [004] [図3] 図3は、同パネルの各電極に印加する駆動電圧波形図である。
- [005] [図4A] 図4Aは、本発明の実施の形態1における累積時間計測回路において計測されるパネルの通電累積時間が所定の時間以下のときの維持電極へ印加する駆動電圧波形の波形図である。
- [006] [図4B] 図4Bは、本発明の実施の形態1における累積時間計測回路において計測されるパネルの通電累積時間が所定の時間を越えた後の維持電極へ印加する駆動電

圧波形の波形図である。

[図5] 図5は、本発明の実施の形態1におけるパネルの通電累積時間と安定した菩込み放電を発生させるために必要な菩込みパルス電圧 $V_d$ との関係の一例を示す図である。

[図6] 図6は、本発明の実施の形態1における電圧 $V_{e2}$ と安定した菩込み放電を発生させるために必要な菩込みパルス電圧 $V_d$ との関係の一例を示す図である。

[図7] 図7は、本発明の実施の形態1におけるパネルの通電累積時間と安定した菩込み放電を発生させるために必要な電圧 $V_{e2}$ との関係の一例を示す図である。

[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における電圧 $V_{e1}$ 、電圧 $V_{e2}$ の発生の一例を説明するためのタイミングチャートである。

[図11] 図11は、本発明の実施の形態2における電圧 $V_{e2}$ の電圧値を切換えて発生させる構成の一例を示す回路図である。

[図12A] 図12Aは、本発明の実施の形態2における通電累積時間が所定の時間以下のときのザブフィルター構成の一例を示す図である。

[図12B] 図12Bは、本発明の実施の形態2における通電累積時間が所定の時間を超えた後のザブフィルター構成の一例を示す図である。

## 符号の説明

- [0012] 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 表示電極対
- 25, 33 誘電体層
- 26 保護層

- 31 背面板
- 32 データ電極
- 34 隔壁
- 35 蛍光体層
- 41 画像信号処理回路
- 42 データ電極駆動回路
- 43 走査電極駆動回路
- 44 維持電極駆動回路
- 45 タイミング発生回路
- 48 累積時間計測回路
- 50, 60 維持パルス発生回路
- 51, 61 電力回収回路
- 52, 62 クランプ回路
- 81 タイマー
- Q11, Q12, Q13, Q14, Q21, Q22, Q23, Q24, Q26, Q27, Q28, Q2g, Q
- 30 スイッチング素子
  - C10, C20, C30 コンデンサ
  - L10, L20 インダクタ
  - D11, D12, D21, D22, D30 ダイオード
  - VE1, ΔVE, ΔVE2 電源

### 発明を実施するための最良の形態

[0013] 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。

[0014] (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24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25が形成され、その誘電体層25上に保護層26が形成されている。

- [0015] また、保護層26は、放電セルにおける放電開始電圧を下げるために、パネルの材料として使用実績があり、ネオン(Ne)およびキセノン(Xe)ガスを封入した場合に2次電子放出係数が大きく耐久性に優れたMgOを主成分とする材料から形成されている。
- [0016] 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] 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24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若材によって封若されている。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。そして、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24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10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～走査電極SC $n$ (図1の走査電極22)および $n$ 本の維持電極SU1～維持電極SU $n$ (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～データ電極D $m$ (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SC $i$ ( $i=1\sim n$ )および維持電極SU $i$ と1つのデータ電極D $j$ ( $j=1\sim m$ )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 $m \times n$ 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



ールト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、菩込み期間および維持期間を有する。

- [0021] 各サブフィールドにおいて、初期化期間では初期化放電を発生し、続く菩込み放電に必要な壁電荷を各電極上に形成する。加えて、放電遅れを小さくし菩込み放電を安定して発生させるためのブライミング粒子(放電のための起爆剤=励起粒子)を発生させるれづ働きを持つ。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] 菩込み期間では、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菩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24に交互に印加して、菩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] なお、本実施の形態では、1フィールドを10のサブフィールド(第1SF、第2SF、・・・、第10SF)で構成し、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)の輝度重みを持つものとする。そして、第1SFの初期化期間では全セル初期化動作を行う、第2SF～第10SFの初期化期間では選択初期化動作を行うものとする。そして、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を表示電極対24のそれぞれに印加する。
- [0024] 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。
- [0025] また、本実施の形態では、菩込み放電を発生させるために、菩込み期間において維持電極SU1～維持電極SUnに正の電圧を印加しているが、後述する累積時間計測回路で計測されるパネル10に通電した時間の累積時間に応じて、この電圧の電圧値を制御している。具体的には、パネル10の通電累積時間が所定の時間を超えた後は、所定の時間を超える前よりも、全てのサブフィールドの菩込み期間において

、維持電極SU1～維持電極SUnに印加する電圧の電圧値を低くして発生させる。これにより、通電累積時間が増大したときに、菩込みパルス電圧を高くすることなく安定した菩込み放電を発生させることを実現している。以下、駆動電圧波形の概要についてまず説明し、続いて、累積時間計測回路で計測される通電累積時間が所定の時間以下のときと、所定の時間を超えた後との駆動電圧波形の違いについて説明する。

[0026] 図3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3には、2つのサブフィールドの駆動電圧波形、すなわち全セル初期化動作を行うサブフィールド(以下、「全セル初期化サブフィールド」と呼称する)と、選択初期化動作を行うサブフィールド(以下、「選択初期化サブフィールド」と呼称する)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～データ電極Dm、維持電極SU1～維持電極SUnにそれぞれ0(V)を印加し、走査電極SC1～走査電極SCnには、維持電極SU1～維持電極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(以下、「上りランプ波形電圧」と呼称する)を印加する。

[0029] この上りランプ波形電圧が上昇する間に、走査電極SC1～走査電極SCnと維持電極SU1～維持電極SUn、データ電極D1～データ電極Dmとの間でそれぞれ微弱的な初期化放電が持続して起こる。そして、走査電極SC1～走査電極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～データ電極Dm上部および維持電極SU1～維持電極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～維持電極SUnに第1の電圧である正の電圧Ve1を印加し、データ電極D1～データ電極Dmに0(V)を印加し、走査電極SC1～走査電極SCnには、維持電極SU1～維持電極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（以下、「下りランプ波形電圧」と呼称する）を印加する。この間に、走査電極SC1～走査電極SCnと維持電極SU1～維持電極SUn、データ電極D1～データ電極Dmとの間でそれぞれ微弱な初期化放電が持続して起こる。そして、走査電極SC1～走査電極SCn上部の負の壁電圧および維持電極SU1～維持電極SUn上部の正の壁電圧が弱められ、データ電極D1～データ電極Dm上部の正の壁電圧は菩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] 続く菩込み期間では、維持電極SU1～維持電極SUnに第2の電圧である正の電圧 $V_{e2}$ を、走査電極SC1～走査電極SCnに電圧 $V_c$ を印加する。

[0032] そして、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～データ電極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 $D_k$  ( $k=1 \sim m$ ) に正の菩込みパルス電圧 $V_d$ を印加する。このときデータ電極 $D_k$ 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 $D_k$ 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。これにより、データ電極 $D_k$ と走査電極SC1との間に放電が発生する。また、維持電極SU1～維持電極SUnに正の電圧 $V_{e2}$ を印加しているため、維持電極SU1上と走査電極SC1上との電圧差は、外部印加電圧の差である ( $V_{e2} - V_a$ ) に維持電極SU1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る。このとき、電圧 $V_{e2}$ を、放電開始電圧をやや下回る程度の電圧値に設定することで、維持電極SU1と走査電極SC1との間を、放電には至らないが放電が発生しやすい状態とすることができる。これにより、データ電極 $D_k$ と走査電極SC1との間に発生する放電を引き金にして、データ電極 $D_k$ と交差する領域にある維持電極SU1と走査電極SC1との間に放電を発生させることができる。こうして、発光させるべき放電セルに菩込み放電が起こり、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 $D_k$ 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菩込み放電を起こして各電極上に壁電圧を蓄積する菩込み動作が行われる。一方、菩込みパルス電圧 $V_d$ を印加しなかったデータ電極D1～データ電極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、蓄込み放電は発生しない。以上の蓄込み動作を $n$ 行目の放電セルに至るまで行い、蓄込み期間が終了する。

[0034] ここで、図3には示していないが、本実施の形態においては、この正の電圧 $V_{e2}$ の電圧値を2つの異なる電圧値で切換えてパネル10を駆動する構成としている。以下、電圧値の低い方を「 $V_{e2L}$ 」とし、電圧値の高い方を「 $V_{e2H}$ 」として説明する。なお、本実施の形態においては、 $V_{e2L}$ は、上述した正の電圧 $V_{e1}$ と等しい電圧値とし、 $V_{e2H}$ は、正の電圧 $V_{e1}$ に正の電圧 $\Delta V_e$ を加算した電圧値としている。

[0035] そして、後述する累積時間計測回路が計測するパネル10の通電累積時間が所定の時間を超える前は、全てのサブフィールドの蓄込み期間において電圧 $V_{e2}$ を $V_{e2H}$ にして発生させ、パネル10の通電累積時間が所定の時間を超えた後は、全てのサブフィールドの蓄込み期間において電圧 $V_{e2}$ を $V_{e2L}$ にして発生させて蓄込みを行うように構成している。この構成の詳細については、後述する。これにより、通電累積時間が増大したときに、蓄込みパルス電圧 $V_d$ を高くすることなく、安定した蓄込み放電を発生させることを実現している。

[0036] 続く維持期間では、まず走査電極 $SC_1$ ～走査電極 $SC_n$ 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 $SU_1$ ～維持電極 $SU_n$ に0(V)を印加する。すると蓄込み放電を起こした放電セルでは、走査電極 $SC_i$ 上と維持電極 $SU_i$ 上との電圧差が維持パルス電圧 $V_s$ に走査電極 $SC_i$ 上の壁電圧と維持電極 $SU_i$ 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。

[0037] そして、走査電極 $SC_i$ と維持電極 $SU_i$ 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 $SC_i$ 上に負の壁電圧が蓄積され、維持電極 $SU_i$ 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。蓄込み期間において蓄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。

[0038] 続いて、走査電極 $SC_1$ ～走査電極 $SC_n$ には0(V)を、維持電極 $SU_1$ ～維持電極 $SU_n$ には維持パルス電圧 $V_s$ 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 $SU_i$ 上と走査電極 $SC_i$ 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 $SU_i$ と走査電極 $SC_i$ との間に維持放電が起こり、維持電極 $SU_i$ 上に

負の壁電圧が蓄積され走査電極 $SC_i$ 上に正の壁電圧が蓄積される。以降同様に、走査電極 $SC_1 \sim$ 走査電極 $SC_n$ と維持電極 $SU_1 \sim$ 維持電極 $SU_n$ 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24の電極間に電位差を与えることにより、菩込み期間において菩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。

[0039] そして、維持期間の最後には走査電極 $SC_1 \sim$ 走査電極 $SC_n$ と維持電極 $SU_1 \sim$ 維持電極 $SU_n$ との間にいわゆる細幅パルス状の電位差を与えて、データ電極 $D_k$ 上の正の壁電圧を残したまま、走査電極 $SC_i$ および維持電極 $SU_i$ 上の壁電圧を消去している。こうして維持期間における維持動作が終了する。以下、この放電を「消去放電」と呼ぶ。

[0040] 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 $V_s$ を走査電極 $SC_1 \sim$ 走査電極 $SC_n$ に印加した後、所定の時間間隔の後、表示電極対24の電極間の電位差を緩和するための電圧 $V_{e1}$ を維持電極 $SU_1 \sim$ 維持電極 $SU_n$ 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。

[0041] 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。

[0042] 第2SFの選択初期化期間では、維持電極 $SU_1 \sim$ 維持電極 $SU_n$ に電圧 $V_{e1}$ を、データ電極 $D_1 \sim$ データ電極 $D_m$ に0(V)をそれぞれ印加したまま、走査電極 $SC_1 \sim$ 走査電極 $SC_n$ に電圧 $V_{i3'}$ から電圧 $V_{i4}$ に向かって緩やかに下降する下りランプ波形電圧を印加する。

[0043] 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 $SC_i$ 上および維持電極 $SU_i$ 上の壁電圧が弱められる。またデータ電極 $D_k$ に対しては、直前の維持放電によってデータ電極 $D_k$ 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、菩込み動作に適した壁電圧に調整される。

[0044] 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。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。

- [0045] 続く苦込み期間の動作は全セル初期化サブフィールドの苦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数を除いて同様である。また、第3SF～第10SFにおいて、初期化期間の動作は第2SFと同様の選択初期化動作であり、苦込み期間の苦込み動作も第2SFと同様であり、維持期間の動作も維持パルス数を除いて同様である。
- [0046] 次に、累積時間計測回路で計測される通電累積時間が、所定の時間以下のときと、所定の時間を越えた後との駆動電圧波形の違いについて、図4を用いて説明する。
- [0047] 図4は、本発明の実施の形態1における維持電極SU1～維持電極SUnへ印加する駆動電圧波形の波形図である。そして、図4Aは累積時間計測回路において計測されるパネル10の通電累積時間が所定の時間以下(本実施の形態では、500時間以下)のときの波形図であり、図4Bは通電累積時間が所定の時間を越えた後(本実施の形態では、500時間超)の波形図である。
- [0048] 本実施の形態では、上述したように、苦込み期間において維持電極SU1～維持電極SUnへ印加する電圧 $V_{e2}$ を、後述する累積時間計測回路によって計測されるパネル10の通電累積時間が所定の時間以下かどうかで、2つの異なる電圧値、すなわち電圧値の高い方の $V_{e2H}$ と電圧値の低い方の $V_{e2L}$ とで切換えて発生させる構成としている。
- [0049] 具体的には、累積時間計測回路によってパネル10の通電累積時間が所定の時間以下(本実施の形態では、500時間以下)と判定された場合には、図4Aに示すように、全てのサブフィールドの苦込み期間において、電圧 $V_{e2}$ を $V_{e2H}$ にして発生させて苦込みを行う。
- [0050] また、累積時間計測回路によってパネル10の通電累積時間が500時間を越えたと判定された場合には、図4Bに示すように、全てのサブフィールドの苦込み期間において、電圧 $V_{e2}$ を $V_{e2L}$ にして発生させて苦込みを行う。本実施の形態では、このような構成とすることにより、安定した苦込み放電を実現している。これは、次のような理由による。
- [0051] 放電特性はパネル10の通電累積時間に依存して変化し、放電遅れ(放電を発生さ

せるための電圧を放電セルに印加してから実際に放電が発生するまでの時間遅れのこと)や、暗電流(放電とは無関係に放電セル内に生じる電流のこと)といった放電を不安定にする要素もパネル10の通電累積時間に依存して変化する。したがって、安定した菩込み放電を発生させるために必要な印加電圧もパネル10の通電累積時間に依存して変化する。

[0052] 図5は、本発明の実施の形態1におけるパネルの通電累積時間と安定した菩込み放電を発生させるために必要な菩込みパルス電圧 $V_d$ との関係の一例を示す図である。図5において、縦軸は安定した菩込み放電を発生させるために必要な菩込みパルス電圧 $V_d$ (データ電極D1 ~データ電極Dmに印加する電圧)を表し、横軸はパネル10の通電累積時間を表す。

[0053] この図5に示すように、パネル10の通電累積時間が丘くなるにつれて、安定した菩込み放電を発生させるために必要な菩込みパルス電圧 $V_d$ は高くなる。例えば、通電累積時間が約0時間の初期状態では、必要な菩込みパルス電圧 $V_d$ は約60(V)であるのに対し、通電累積時間が約500時間になると、必要な菩込みパルス電圧 $V_d$ は約73(V)と、約13(V)も上昇する。また、通電累積時間が約1000時間に達してから以降は、必要な菩込みパルス電圧 $V_d$ は約75(V)となり、ほぼ変化がなくなる。

[0054] 一方、菩込み期間では、維持電極 $S_{U1}$  ~維持電極 $S_{Un}$ に正の電圧 $V_{e2}$ を印加することで、維持電極 $S_{Ui}$ と走査電極 $S_{Ci}$ との間を放電が発生しやすい状態にし、データ電極 $D_k$ と走査電極 $S_{Cj}$ との間に生じる放電によって、データ電極 $D_k$ と交差する領域にある維持電極 $S_{Ui}$ と走査電極 $S_{Ci}$ との間に放電を発生させるように構成している。したがって、電圧 $V_{e2}$ の電圧値に応じて菩込み放電に必要な菩込みパルス電圧 $V_d$ も変化する。そして、電圧 $V_{e2}$ と菩込み放電に必要な菩込みパルス電圧 $V_d$ の間には、次に示すような関係があることが確認された。

[0055] 図6は、本発明の実施の形態1における電圧 $V_{e2}$ と安定した菩込み放電を発生させるために必要な菩込みパルス電圧 $V_d$ との関係の一例を示す図である。図6において、縦軸は安定した菩込み放電を発生させるために必要な菩込みパルス電圧 $V_d$ を表し、横軸は電圧 $V_{e2}$ を表す。

[0056] この図6に示すように、電圧 $V_{e2}$ の電圧に応じて安定した菩込み放電を発生させる

ために必要な菩込みパルス電圧 $V_d$ も変化し、電圧 $V_{e2}$ が低くなるほど、安定した菩込み放電を発生させるために必要な菩込みパルス電圧 $V_d$ も低くなる。例えば、電圧 $V_{o2}$ が約150(V)のときには安定した菩込み放電を発生させるために必要な菩込みパルス電圧 $V_d$ は約74(V)であるのに対し、電圧 $V_{e2}$ が約140(V)のときの菩込みパルス電圧 $V_d$ は約67(V)であり、電圧 $V_{e2}$ を約150(V)から約140(V)にすることで、安定した菩込み放電を発生させるために必要な菩込みパルス電圧 $V_d$ は約7(V)低くなる。

[0057] また、通電累積時間と安定した菩込み放電を発生させるために必要な電圧 $V_{e2}$ とは次のような関係があることが確認された。図7は、本発明の実施の形態1におけるパネル10の通電累積時間と安定した菩込み放電を発生させるために必要な電圧 $V_{e2}$ との関係の一例を示す図である。図7において、縦軸は安定した菩込み放電を発生させるために必要な電圧 $V_{e2}$ を表し、横軸はパネル10の通電累積時間を表す。

[0058] そして、この図7に示すように、パネル10の通電累積時間が丘くなるほど、安定した菩込み放電を発生させるために必要な電圧 $V_{e2}$ も低くなる。例えば、通電累積時間が約0時間の初期状態では、必要な電圧 $V_{e2}$ は約152(V)であるのに対し、通電累積時間が約500時間になると、必要な電圧 $V_{e2}$ は約140(V)と、約12(V)も低くなる。

[0059] このように、通電累積時間が丘になると安定した菩込み放電を発生させるために必要な電圧 $V_{e2}$ は低くなるため、通電累積時間に応じて電圧 $V_{e2}$ を低減できることが確認された。また、電圧 $V_{e2}$ と菩込み放電に必要な菩込みパルス電圧 $V_d$ とは関連しており、電圧 $V_{o2}$ を低くすれば、安定した菩込み放電を発生させるために必要な菩込みパルス電圧 $V_d$ を低くできることが確認された。

[0060] すなわち、通電累積時間に応じて電圧 $V_{e2}$ の電圧値を変更することで、通電累積時間が丘なることによって生じる菩込みに必要な菩込みパルス電圧 $V_d$ の上昇分を補うことができ、必要な菩込みパルス電圧 $V_d$ を高めることなく、安定した菩込み放電を発生させることができる。

[0061] そこで、本実施の形態では、後述する累積時間計測回路によりパネル10の通電累積時間を計測し、通電累積時間が所定の時間以下(本実施の形態では、500時間



以下)のときには、図4Aに示したように電圧 $V_{e2}$ を $V_{e2H}$ (本実施の形態では、電圧 $V_{e1}$ に電圧 $\Delta V_e$ を加算した電圧値)にして発生させ、通電累積時間が所定の時間を超えてから以降(本実施の形態では、500時間超)は、図4Bに示すように電圧 $V_{e2}$ を $V_{e2H}$ よりも電圧値の低い $V_{e2L}$ (本実施の形態では、電圧 $V_{e1}$ に等しい電圧値)にして発生させる構成とする。これにより、通電累積時間が増大したときに、安定した蓄込み放電を発生させるために必要な蓄込みパルス電圧 $V_d$ を高くすることなく、安定した蓄込みを実現することが可能となる。

[0062] なお、これらの実験は表示電極対数1080の50インチのパネルを使用して行っており、上述した数値はそのパネルにもとづくものであって、本実施の形態は何らこれらの数値に限定されるものではない。

[0063] 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構成について説明する。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41、データ電極駆動回路42、走査電極駆動回路43、維持電極駆動回路44、タイミング発生回路45、累積時間計測回路48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。

[0064] 画像信号処理回路41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42はサブフィールド毎の画像データを各データ電極 $D1 \sim$ データ電極 $D_m$ に対応する信号に変換し各データ電極 $D1 \sim$ データ電極 $D_m$ を駆動する。

[0065] 累積時間計測回路48は、パネル10への通電期間中、単位時間毎に数値が一定最増加する積算機能を有する一般に知られたタイマー81を有する。タイマー81では、その計測時間がリセットされることなく累積され、これにより、パネル10の通電時間の累積時間を計測することができる。そして、累積時間計測回路48は、タイマー81で計測したパネル10の通電累積時間をあらかじめ定めたいしきい値と比較してパネル10の通電累積時間が所定の時間を超えたか否かを判定し、その判定の結果を表す信号をタイミング発生回路45に出力する。

[0066] なお、本実施の形態では、このしきい値を500時間に設定しているが、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等にもとづいて最適な値に設定することが望ましい。

- [0067] タイミング発生回路45は水平同期信号H、垂直同期信号Vおよび累積時間計測回路48が計測したパネル10の通電累積時間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、菩込み期間において維持電極SU1～維持電極SUnに印加する電圧V<sub>o2</sub>を、通電累積時間にもとづいて制御しており、それに応じたタイミング信号を維持電極駆動回路44に出力する。これにより、菩込み動作を安定させる制御を行う。
- [0068] 走査電極駆動回路43は、初期化期間において走査電極SC1～走査電極SCnに印加する初期化波形電圧を発生するための初期化波形発生回路（図示せず）、維持期間において走査電極SC1～走査電極SCnに印加する維持パルス電圧を発生するための維持パルス発生回路50、菩込み期間において走査電極SC1～走査電極SCnに印加する走査パルス電圧を発生するための走査パルス発生回路（図示せず）を有し、タイミング信号にもとづいて各走査電極SC1～走査電極SCnをそれぞれ駆動する。
- [0069] 維持電極駆動回路44は、維持パルス発生回路60および電圧Ve1、電圧Ve2を発生するための回路を備え、タイミング信号にもとづいて維持電極SU1～維持電極SUnを駆動する。
- [0070] 次に、維持パルス発生回路50、維持パルス発生回路60の詳細とその動作について説明する。維持パルス発生回路50は走査電極駆動回路43に備えられており、維持パルス発生回路60は維持電極駆動回路44に備えられている。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50、維持パルス発生回路60の回路図である。なお、図9にはパネル10の電極間容呈をC<sub>p</sub>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。
- [0071] 維持パルス発生回路50は、電力回収回路51とクランプ回路52とを備えており、電力回収回路51およびクランプ回路52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の電極間容呈C<sub>p</sub>の一端である走査電

極SC1 ~走査電極SCnに接続されている。

- [0072] 電力回収回路51は、電力回収用のコンデンザC10、スイッチング素子Q11、スイッチング素子Q12、逆流防止用のダイオードD11、ダイオードD12、共振用のインダクタL10を有している。そして、電極間容呈Cp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。このように、電力回収回路51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 ~走査電極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ザC10は電極間容呈Cpに比べて十分に大きい容呈を持ち、電力回収回路51の電源として働くように、電圧値Vsの半分の約 $V_s/2$ に充電されている。
- [0073] クランプ回路52は、走査電極SC1 ~走査電極SCnを電圧Vsにクランプするためのスイッチング素子Q13、走査電極SC1 ~走査電極SCnを0(V)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、スイッチング素子Q13を介して走査電極SC1 ~走査電極SCnを電源Vsに接続して電圧Vsにクランプし、スイッチング素子Q14を介して走査電極SC1 ~走査電極SCnを接地して0(V)にクランプする。したがって、クランプ回路52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。
- [0074] そして、維持パルス発生回路50は、タイミング発生回路45から出力されるタイミング信号によりスイッチング素子Q11、スイッチング素子Q12、スイッチング素子Q13、スイッチング素子Q14の導通と遮断と(以下の説明においてスイッチング素子を導通させる動作を「オン」、遮断させる動作を「オフ」と表記する)を切換えることによって電力回収回路51とクランプ回路52とを動作させ、維持パルス電圧Vsを発生させる。
- [0075] 例えば、維持パルスを立ち上げる際には、スイッチング素子Q11をオンにして電極間容呈CpとインダクタL10とを共振させ、電力回収用のコンデンザC10に蓄えられている電力をスイッチング素子Q11、ダイオードD11、インダクタL10を通して走査電極SC1 ~走査電極SCnに供給する。そして、走査電極SC1 ~走査電極SCnの電圧がVsに近づいた時点で、クランプ回路52のスイッチング素子Q13をオンにして、走査電極SC1 ~走査電極SCnを電圧Vsにクランプする。
- [0076] 逆に、維持パルス波形を立ち下げる際には、スイッチング素子Q12をオンにして電

極間容量 $C_p$ とインダクタ $L_{10}$ とを共振させ、電極間容量 $C_p$ に蓄えられた電力をインダクタ $L_{10}$ 、ダイオード $D_{12}$ 、スイッチング素子 $Q_{12}$ を通して電力回収用のコンデンザ $C_{10}$ に回収する。そして、走査電極 $SC_1 \sim$ 走査電極 $SC_n$ の電圧が $0(V)$ に近づいた時点で、クランプ回路52のスイッチング素子 $Q_{14}$ をオンにして、走査電極 $SC_1 \sim$ 走査電極 $SC_n$ を $0(V)$ にクランプする。こうして走査電極 $SC_1 \sim$ 走査電極 $SC_n$ へ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。

[0077] 維持パルス発生回路60は、電力回収用のコンデンザ $C_{20}$ 、スイッチング素子 $Q_{21}$ 、スイッチング素子 $Q_{22}$ 、逆流防止用のダイオード $D_{21}$ 、ダイオード $D_{22}$ 、共振用のインダクタ $L_{20}$ を有する電力回収回路61と、維持電極 $SU_1 \sim$ 維持電極 $SU_n$ を電圧 $V_s$ にクランプするためのスイッチング素子 $Q_{23}$ および維持電極 $SU_1 \sim$ 維持電極 $SU_n$ を接地電位にクランプするためのスイッチング素子 $Q_{24}$ を有するクランプ回路62とを備え、パネル10の電極間容量 $C_p$ の一端である維持電極 $SU_1 \sim$ 維持電極 $SU_n$ に接続されている。なお、維持パルス発生回路60の動作は維持パルス発生回路50と同様であるので説明を省略する。

[0078] また、図9には、電圧 $V_{e1}$ を発生する電源 $VE_1$ 、電圧 $V_{e1}$ を維持電極 $SU_1 \sim$ 維持電極 $SU_n$ に印加するためのスイッチング素子 $Q_{26}$ 、スイッチング素子 $Q_{27}$ 、電圧 $\Delta V_e$ を発生する電源 $\Delta VE$ 、逆流防止用のダイオード $D_{30}$ 、コンデンザ $C_{30}$ 、電圧 $V_{e1}$ に電圧 $\Delta V_e$ を積み上げて電圧 $V_{e2}$ とするためのスイッチング素子 $Q_{28}$ 、スイッチング素子 $Q_{29}$ を示している。

[0079] 次に、これらの回路を用いて電圧 $V_{e2}$ を制御する方法について、図面を用いて説明する。なお、図面には、スイッチング素子をオンさせる信号を「Hi」、オフさせる信号を「Lo」と表記する。

[0080] 図10は、本発明の実施の形態1における電圧 $V_{e1}$ 、電圧 $V_{e2}$ の発生の一例を説明するためのタイミングチャートである。

[0081] (期間T1)

例えば、図3に示した第1SFの初期化期間の前半部や維持期間等の、維持電極 $SU_1 \sim$ 維持電極 $SU_n$ に電圧 $V_{e1}$ 、電圧 $V_{e2}$ を印加しない期間においては、まず、ス

イッチング素子Q26、スイッチング素子Q27をオフにして、維持電極SU1～維持電極SUnと電源VE1とを電氣的に切り離し、維持電極SU1～維持電極SUnに電圧Ve1が印加されないようにする。これにより、維持電極SU1～維持電極SUnは維持パルス発生回路60によって駆動可能な状態となる。例えば、維持パルス発生回路60のスイッチング素子Q24だけをオンにして他のスイッチング素子をオフにすれば維持電極SU1～維持電極SUnを接地することができ、図9で説明したように維持パルス発生回路60の各スイッチング素子を制御すれば、維持電極SU1～維持電極SUnに維持パルスを印加することができる。なお、このとき、スイッチング素子Q29はオフにし、スイッチング素子Q28はオンにして、コンデンザC30の一方を接地しておく。

[0082] (期間T2)

次に、図3に示す第1SFの初期化期間の後半部や第2SFの初期化期間等の、維持電極SU1～維持電極SUnに電圧Ve1を印加する期間においては、スイッチング素子Q26、スイッチング素子Q27をオンにする。これにより、維持電極SU1～維持電極SUnと電源VE1とを電氣的に接続し、維持電極SU1～維持電極SUnにダイオードD30、スイッチング素子Q26、スイッチング素子Q27を介して正の電圧Ve1を印加する。このとき、スイッチング素子Q29はオフ、スイッチング素子Q28はオンに維持したままとし、コンデンザC30の一方を接地したままにしておく。こうして、コンデンザC30を電源VE1によって充電し、コンデンザC30の電圧が電圧Ve1になるようにする。また、維持パルス発生回路60の全てのスイッチング素子はオフにしておく。

[0083] (期間T3)

次に、図4Aに示す蓄込み期間、すなわち維持電極SU1～維持電極SUnに電圧Ve2Hを印加する期間においては、スイッチング素子Q26、スイッチング素子Q27はオンに維持したまま、スイッチング素子Q28をオフにするとともにスイッチング素子Q29をオンにして、コンデンザC30の一方を接地から電源ΔVEへの接続に切替える。こうして、コンデンザC30の一方に電圧ΔVeを印加してコンデンザC30の電圧に電圧ΔVeを重畳する。これにより、維持電極SU1～維持電極SUnに電圧Ve1+ΔVe、すなわち電圧Ve2Hを印加することができる。なお、逆流防止用のダイオードD30の働きにより、コンデンザC30から電源VE1への電流は遮断される。

- [0084] なお、図4Bに示す菩込み期間、すなわち維持電極 $s U1$  ~維持電極 $s Un$ に電圧 $V_{e2L}$ を印加する期間においては、各スイッチング素子は期間 $T_2$ と同様の状態に維持したままとする。これにより、維持電極 $s U1$  ~維持電極 $s Un$ に電圧 $V_{e1}$ 、すなわち $V_{e2L}$ を印加することができる。
- [0085] このように、本実施の形態では、維持電極駆動回路44の電圧 $V_{e1}$ 、電圧 $V_{e2H}$ を発生させる回路を図9に示したような回路構成とすることで、菩込み期間に維持電極 $s U1$  ~維持電極 $s Un$ に印加する電圧 $V_{o2}$ の電圧値を電圧 $V_{o1}$ (または $V_{o2L}$ )と $V_{e2H}$ とで切換えて印加することが可能になる。
- [0086] なお、図9に示した電圧 $V_{e1}$ 、電圧 $V_{e2H}$ を印加する回路は、単なる一例に過ぎず、電圧 $V_{o2}$ を変化させるには、ここで説明した以外にも様々な方法が考えられる。例えば、電圧 $V_{o1}$ を発生させる電源と電圧 $V_{o2H}$ を発生させる電源とを用いるとともにそれぞれの電源電圧を独立して維持電極 $s U1$  ~維持電極 $s Un$ に印加するための複数のスイッチング素子を用いて回路を構成し、それぞれの電圧を必要なタイミングで維持電極 $s U1$  ~維持電極 $s Un$ に印加する構成とすることもできる。そして、本実施の形態は上述した回路構成に何ら限定されるものではなく、それ以外の方法または回路構成であってもかまわない。
- [0087] なお、本実施の形態では、電圧 $V_{e1}$ を14.0(V)とし、電圧 $\Delta V_e$ を10(V)とすることで、 $V_{e2H}$ を $V_{e2L}$ よりも10(V)高い電圧としている。しかし、何らこの電圧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。
- [0088] 以上説明したように、本実施の形態では、菩込み期間において維持電極 $s U1$  ~維持電極 $s Un$ に印加する電圧 $V_{e2}$ を、 $V_{e2H}$ と $V_{e2H}$ よりも電圧値の低い $V_{e2L}$ とで切換える構成とし、パネル10の通電累積時間に応じて電圧 $V_{e2}$ の電圧値を変更する構成とする。すなわち、累積時間計測回路48により計測されるパネル10の通電累積時間が所定の時間以下(本実施の形態では、5.00時間以下)のときには、電圧 $V_{e2}$ を $V_{e2H}$ にして維持電極 $s U1$  ~維持電極 $s Un$ に印加し、通電累積時間が所定の時間を超えた後(本実施の形態では、5.00時間超)は、電圧 $V_{e2}$ を $V_{e2H}$ よりも電圧値の低い $V_{e2L}$ (本実施の形態では、電圧 $V_{e1}$ に等しい)にして維持電極 $s U1$  ~維

持電極 $s$   $U_n$ に印加する構成とする。これにより、通電累積時間が増大したときに、安定した菩込み放電を発生させるために必要な菩込みパルス電圧 $V_d$ を高くすることなく、安定した菩込みを実現することができる。

[0089] なお、本実施の形態では、通電累積時間が所定の時間以下のときには、図4Aに示すように全てのサブフィールドの菩込み期間で電圧 $V_{e2}$ を $V_{e2H}$ にして発生させ、通電累積時間が所定の時間を越えた後は、図4Bに示すように全てのサブフィールドの菩込み期間で電圧 $V_{e2}$ を $V_{e2L}$ 、すなわち電圧 $V_{e1}$ にして発生させる構成を説明したが、本発明は何らこの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よい。

[0090] 例えば、通電累積時間が所定の時間以下のときに、電圧 $V_{e2}$ を $V_{e2L}$ にして発生させるサブフィールドを有する構成としてもかまわない。また、通電累積時間が所定の時間を越えた後に、電圧 $V_{e2}$ を $V_{e2H}$ にして発生させるサブフィールドを有する構成としてもかまわない。本発明においては、通電累積時間が所定の時間を越えた後に、電圧 $V_{e2}$ を $V_{e2L}$ にして発生させるサブフィールドの1フィールド期間における割合を、通電累積時間が所定の時間以下のときよりも増加させるように構成すればよく、これにより上述と同様の効果を得ることができる。

[0091] また、本実施の形態では、 $\Delta V_e$ を10(V)に設定するとともに $V_{e2L}$ を電圧 $V_{e1}$ に等しい電圧値に設定して、電圧 $V_{e2}$ を、 $V_{e2L}$ 、すなわち電圧 $V_{e1}$ と、それよりも電圧値が10(V)高い $V_{e2H}$ とで切替える構成を説明した。しかし、必ずしも $V_{e2L}$ が電圧 $V_{e1}$ と等しい電圧値である必要はなく、 $V_{e2L}$ を電圧 $V_{e1}$ よりも高い電圧値、または電圧 $V_{e1}$ よりも低い電圧値に設定する構成としてもかまわない。 $V_{e2L}$ は $V_{e2H}$ よりも低い電圧値に設定されていればよい。また、 $V_{e2L}$ と $V_{e2H}$ との電位差や電圧 $V_{e1}$ の電圧値等も何ら上述した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ればよい。

[0092] また、本実施の形態では、電圧 $V_{e2}$ を $V_{e2L}$ と $V_{e2H}$ との2つの異なる電圧値で切替える構成としたが、何らこの構成に限定されるものではなく、電圧 $V_{e2}$ を3つあるいはそれ以上の異なる電圧値で切替える構成としてもよい。

[0093] (実施の形態2)

図11は、本発明の実施の形態2における電圧 $V_{e2}$ の電圧値を切換えて発生させる構成の一例を示す回路図であり、図12は、本発明の実施の形態2におけるサブフィールド構成の一例を示す図である。なお、実施の形態2は実施の形態1とは、電圧 $V_{e2}$ の電圧値を切換えて発生させる回路の構成が一部異なるだけであり、その他の回路の構成や動作、駆動波形等は実施の形態1と同様である。

[0094] 例えば、図11に示すように、図9に示した電圧 $V_{e1}$ 、電圧 $V_{e2H}$ を発生させる回路に、さらに電圧 $\Delta V_{e2}$ を発生させる電源 $\Delta V_{e2}$ および電源 $\Delta V_{e2}$ とコンデンサ $C30$ とをつなぐスイッチング素子 $Q30$ を加え、 $V_{e2H}$ と $V_{e2L}$ との間の電圧値となる $V_{e2M}$ を発生させる構成（ここでは、一例として、 $V_{e2H}$ を $V_{e2L}$ よりも10(V)高い電位とし、 $V_{e2M}$ を $V_{e2L}$ よりも5(V)高い電位とする）としてもかまわない。図11に示した回路構成においては、スイッチング素子 $Q29$ に代えてスイッチング素子 $Q30$ をオンにすることで、 $V_{e2H}$ に代えて $V_{e2M}$ を維持電極 $SU1$ ～維持電極 $SUn$ に印加することができる。

[0095] そして、本実施の形態においては、通電累積時間が所定の時間以下のときに、電圧 $V_{e2}$ を $V_{e2M}$ にして発生させるサブフィールドを有する構成としてもかまわない。例えば、図12Aに一例を示すように、第1SFの書込み期間では電圧 $V_{e2}$ を $V_{e2H}$ にして発生させ、第2SF～第10SFの書込み期間では電圧 $V_{e2}$ を $V_{e2M}$ にして発生させる構成としてもよい。

[0096] また、本実施の形態においては、通電累積時間が所定の時間を越えた後に、電圧 $V_{e2}$ を $V_{e2M}$ にして発生させるサブフィールドを有する構成としてもかまわない。例えば、図12Bに一例を示すように、第2～第 $g$ SFの書込み期間では電圧 $V_{e2}$ を $V_{e2L}$ にして発生させ、第1SFの書込み期間では電圧 $V_{e2}$ を $V_{e2M}$ にして発生させる構成としてもよい。このように、本発明においては、通電累積時間が所定の時間を越えた後に、電圧 $V_{e2}$ を最も低い電圧値（ここでは $V_{e2L}$ ）にして発生させるサブフィールドの1フィールド期間における割合を、通電累積時間が所定の時間以下のときよりも増加させる構成であればよく、これにより上述と同様の効果を得ることができる。

[0097] なお、本実施の形態では、所定の時間として500時間を設定し、通電累積時間が500時間以下か500時間超かで電圧 $V_{e2}$ の電圧値を変更する構成を説明したが、何



らこの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ればよい。また、例えば、500時間、750時間、1000時間といった複数のしきい値を設定し、通電累積時間が各しきい値を超える毎に、電圧 $V_{e2}$ を $V_{e2L}$ にして発生させるサブフィールドの1フィールド期間における割合を徐々に増加させる構成としてもよい。

[0098] なお、本実施の形態では、通電累積時間が所定の時間を超えた後で電圧 $V_{e2}$ の電圧値を変更する構成を説明したが、通電累積時間が所定の時間を超えた後、一旦プラズマディスプレイ装置が非動作状態となるまでは、それまでと同様の駆動波形による駆動を継続し、次の動作開始のタイミングで電圧 $V_{e2}$ の電圧値を変更する構成としてもよい。例えば、プラズマディスプレイ装置1が動作状態のとき、すなわちタイミング発生回路45が動作状態にあってパネル10を駆動するための各タイミング信号を出力している途中で、累積時間計測回路48から通電累積時間が所定の時間を超えたことを表す信号が出力されても、タイミング発生回路45はパネル10を駆動するための各タイミング信号をそれまでと同様のタイミング信号として出力する。そして、一旦プラズマディスプレイ装置の電源がオフとなり、次にプラズマディスプレイ装置の電源がオンされてパネル10の駆動が開始されるときに、タイミング発生回路45は、電圧 $V_{e2}$ を $V_{e2L}$ にして発生させるためのタイミング信号を出力するように構成してもよい。この構成によれば、プラズマディスプレイ装置1の動作途中で苦込み時の駆動電圧を変更することにより生じる恐れのある明るさの変動を防止することができ、さらに画像表示品質を高めることができる。

[0099] なお、本実施の形態は、 $V_{e2L}$ の電圧値、 $V_{e2H}$ の電圧値、電圧 $V_{e2}$ を切換えるサブフィールド、サブフィールド構成等を上述した値に限定するものではなく、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。

[0100] なお、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そのパネルに応じた駆動電圧に設定すればよい。

[0101] また、本発明の実施の形態において用いたその他の具体的な各数値は、単に一例を挙げたに過ぎず、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

、適宜最適な値に設定することが望ましい。

#### 産業上の利用可能吐

[0102] 本発明は、再輝度化されたパネルであっても、苦込み期間において維持電極に印加する第2の電圧の電圧値を、パネルに通電した時間の累積時間に応じて変更しているため、パネルへの通電累積時間が増大したときに、苦込み放電を発生させるために必要な電圧を高くすることなく、安定した苦込み放電を発生させることが可能となり、画像表示品質のよい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。

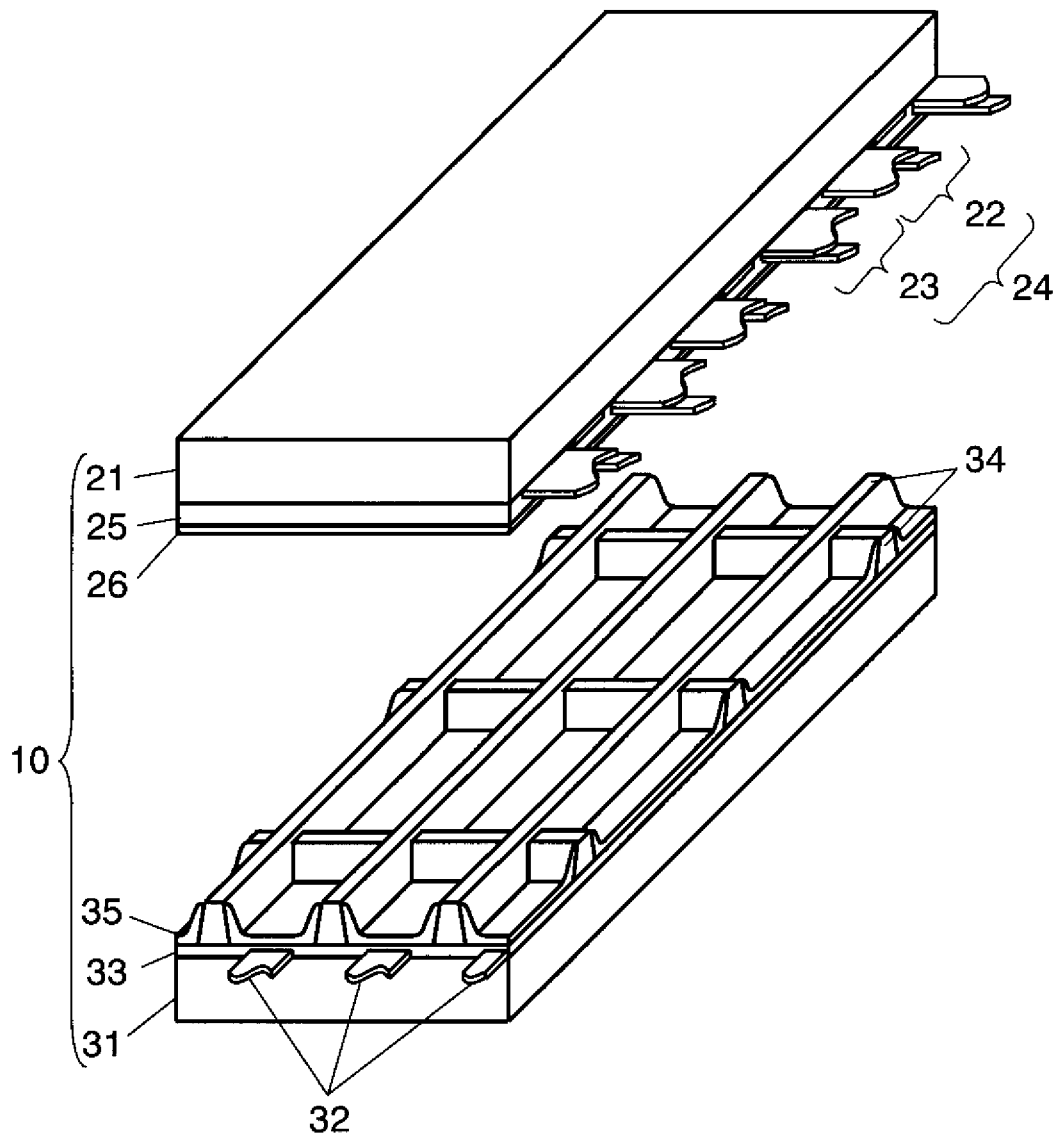
## 請求の範囲

- [1] 走査電極と維持電極とからなる表示電極対を有する放電セルを複数備えたプラズマディスプレイパネルと、  
前記プラズマディスプレイパネルに通電した時間の累積時間を計測する累積時間計測回路と、  
放電セルを初期化する初期化期間と放電させる放電セルを選択する菩込み期間とこの菩込み期間で選択された放電セルで維持放電を発生させる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、前記初期化期間においては前記維持電極に第1の電圧を印加し前記菩込み期間においては前記維持電極に第2の電圧を印加して前記維持電極を駆動する維持電極駆動回路とを備え、  
前記維持電極駆動回路は、前記累積時間計測回路が計測した累積時間に応じて前記第2の電圧の電圧値を変更するように構成したことを特徴とするプラズマディスプレイ装置。
- [2] 前記維持電極駆動回路は、前記累積時間に応じて、前記第2の電圧を最も低い電圧値にして発生させるサブフィールドの1フィールド期間における割合を増加させるように構成した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] 前記維持電極駆動回路は、前記累積時間に応じて、全てのサブフィールドの菩込み期間において、前記第2の電圧を最も低い電圧値にして発生させるように構成した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。
- [4] 前記維持電極駆動回路は、前記累積時間に応じて前記第2の電圧の電圧値を変更する際に、プラズマディスプレイ装置が一旦非動作状態となるまでは、それまでと同様の駆動波形による駆動を継続するように構成するとともに、その次にプラズマディスプレイ装置が動作状態となった時点から前記第2の電圧の電圧値を変更して発生させるように構成した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。
- [5] 前記維持電極駆動回路は、前記累積時間が前記所定の時間を超える前は、前記第2の電圧を前記第1の電圧よりも高い電圧値にして発生させ、前記累積時間が前記所定の時間を超えた後は、前記第2の電圧を前記第1の電圧と等しい電圧値にして発生させるように構成した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

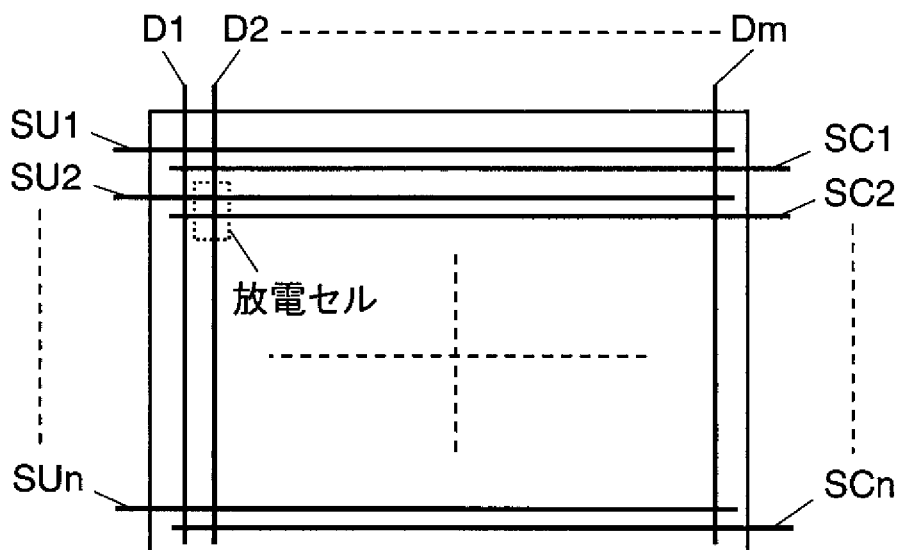
置。

- [6] 走査電極と維持電極とからなる表示電極対を有する放電セルを複数備えたプラズマディスプレイパネルを、放電セルを初期化する初期化期間と放電させる放電セルを選択する菩込み期間とこの菩込み期間で選択された放電セルで維持放電を発生させる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、
- 前記初期化期間においては前記維持電極に第1の電圧を印加し、前記菩込み期間においては前記維持電極に第2の電圧を印加して前記維持電極を駆動するとともに、前記プラズマディスプレイパネルに通電した時間の累積時間を計測し、その計測した累積時間に応じて前記第2の電圧の電圧値を変更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。

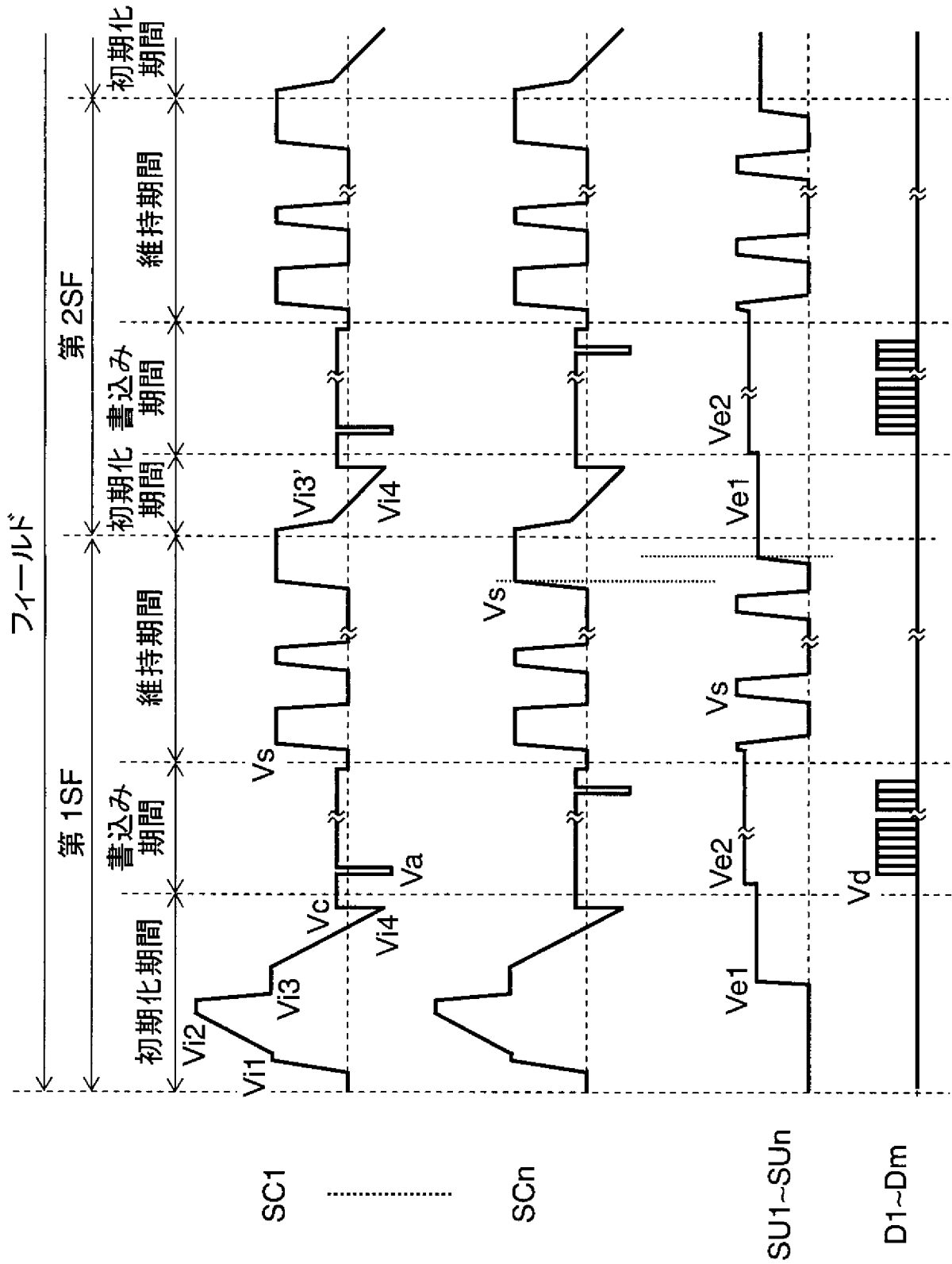
[図1]



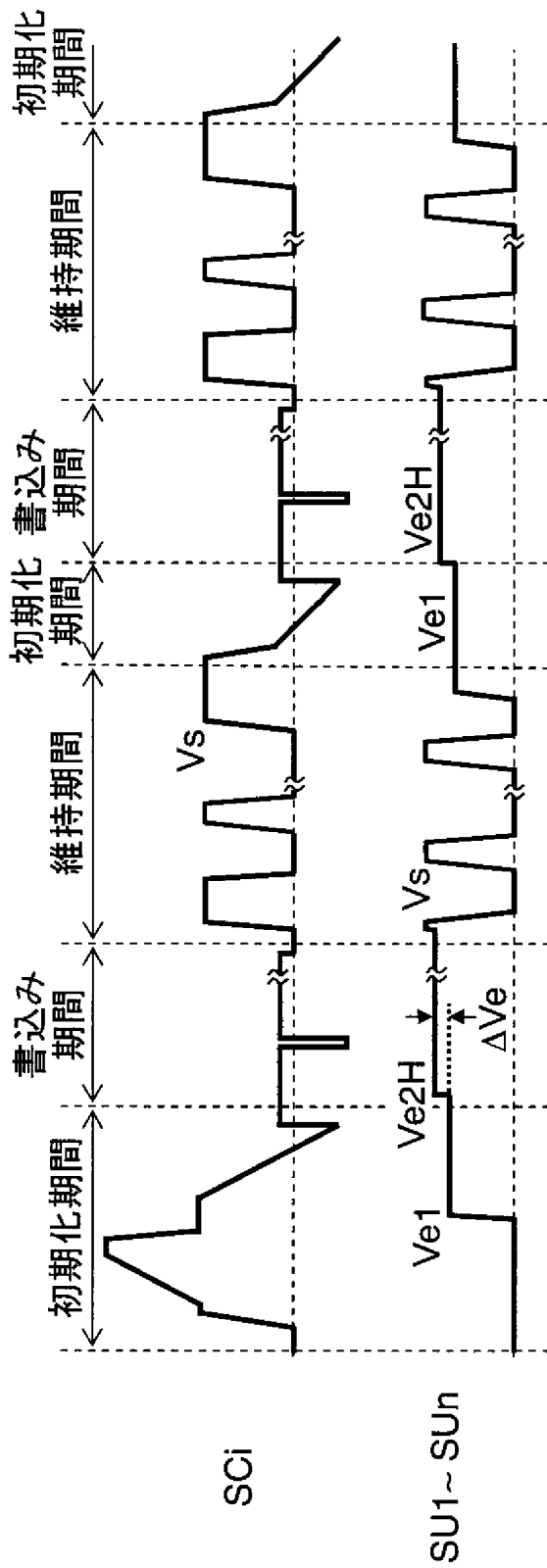
[図2]



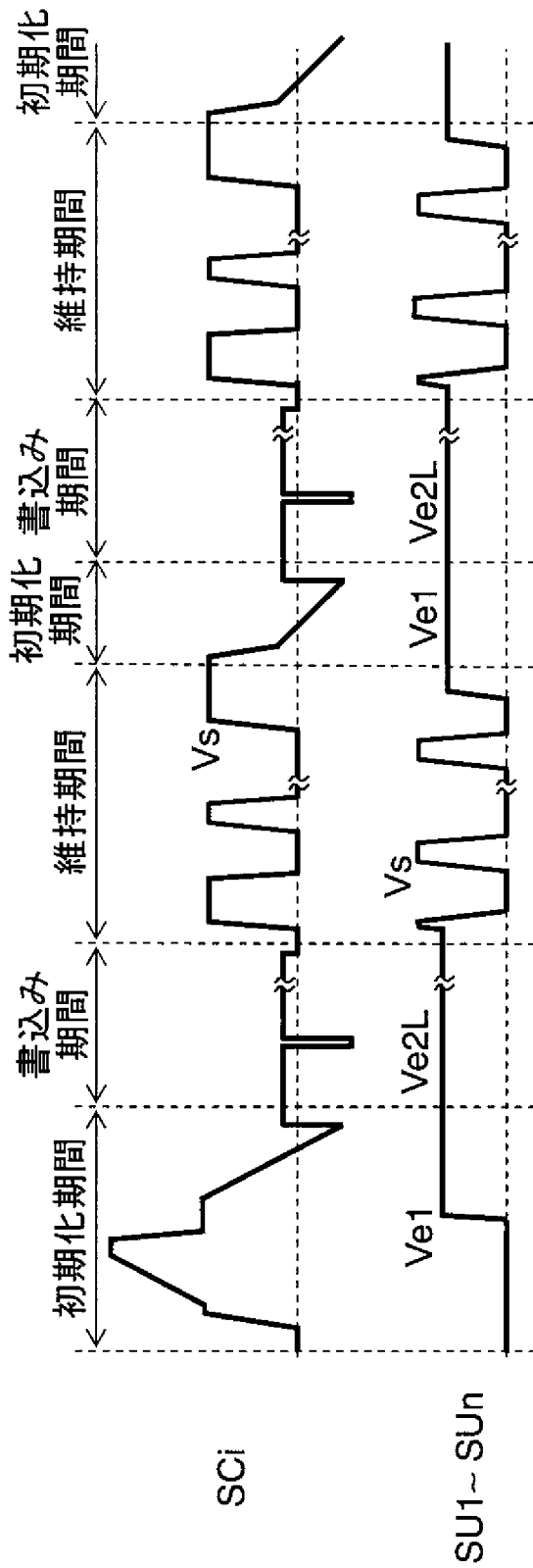
[図3]



[図4A]

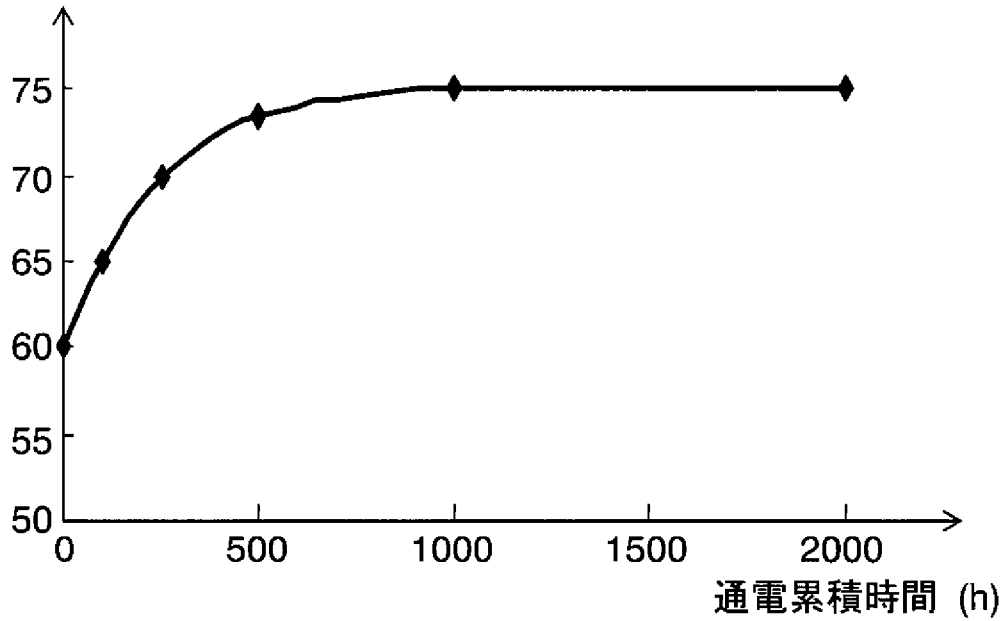


[図4B]

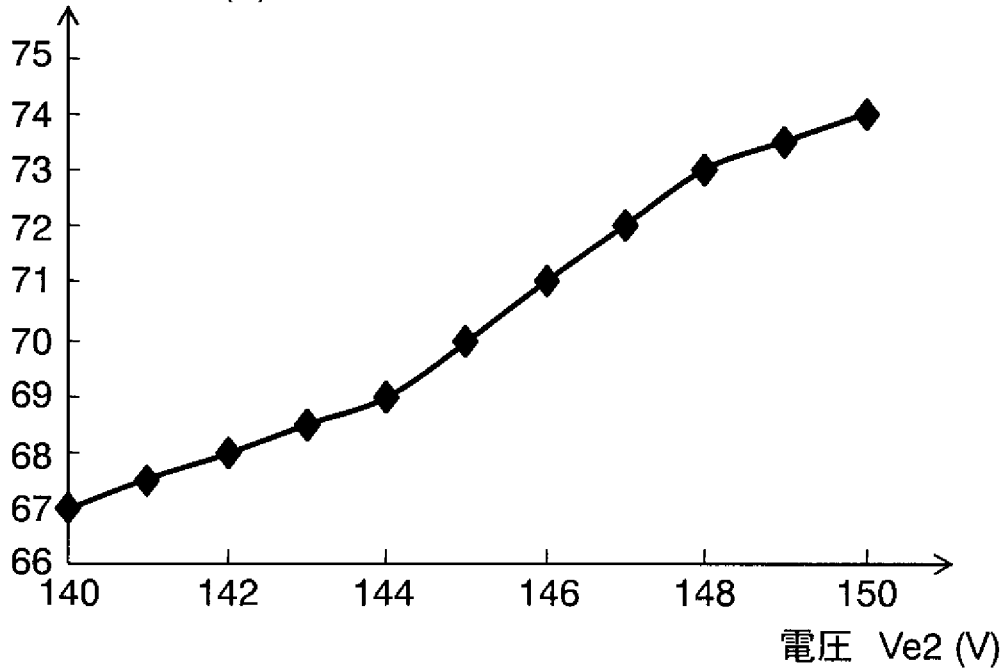




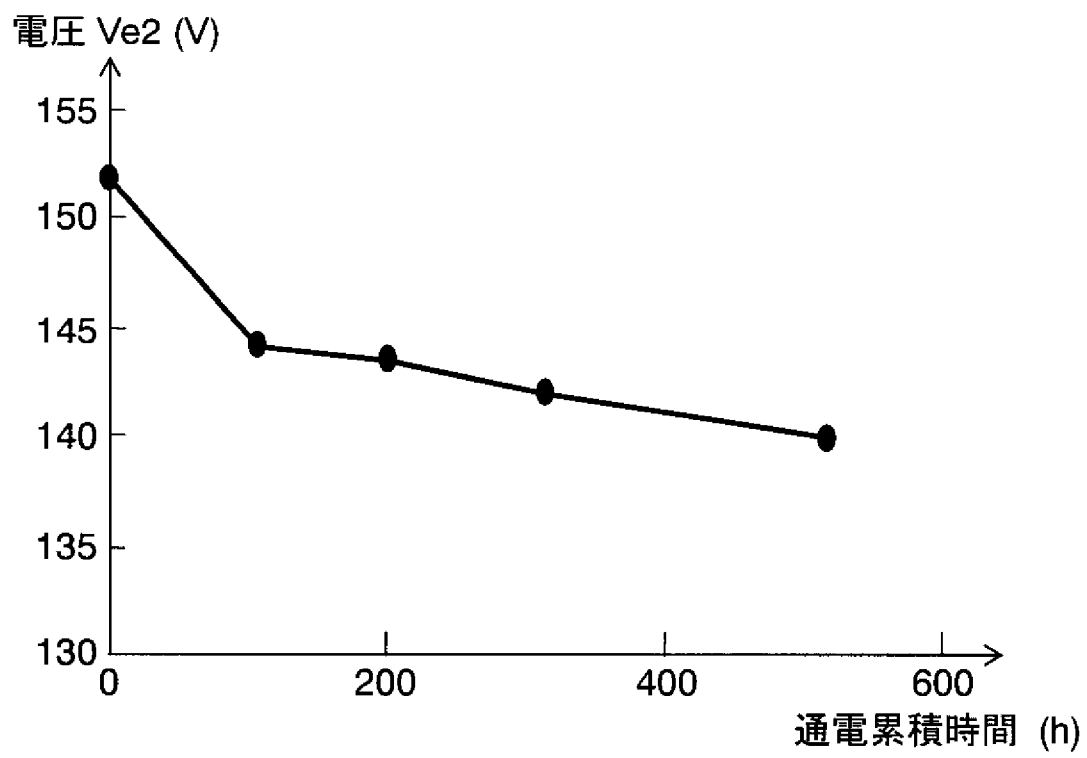
[図5]

書込みパルス電圧  $V_d$  (V)

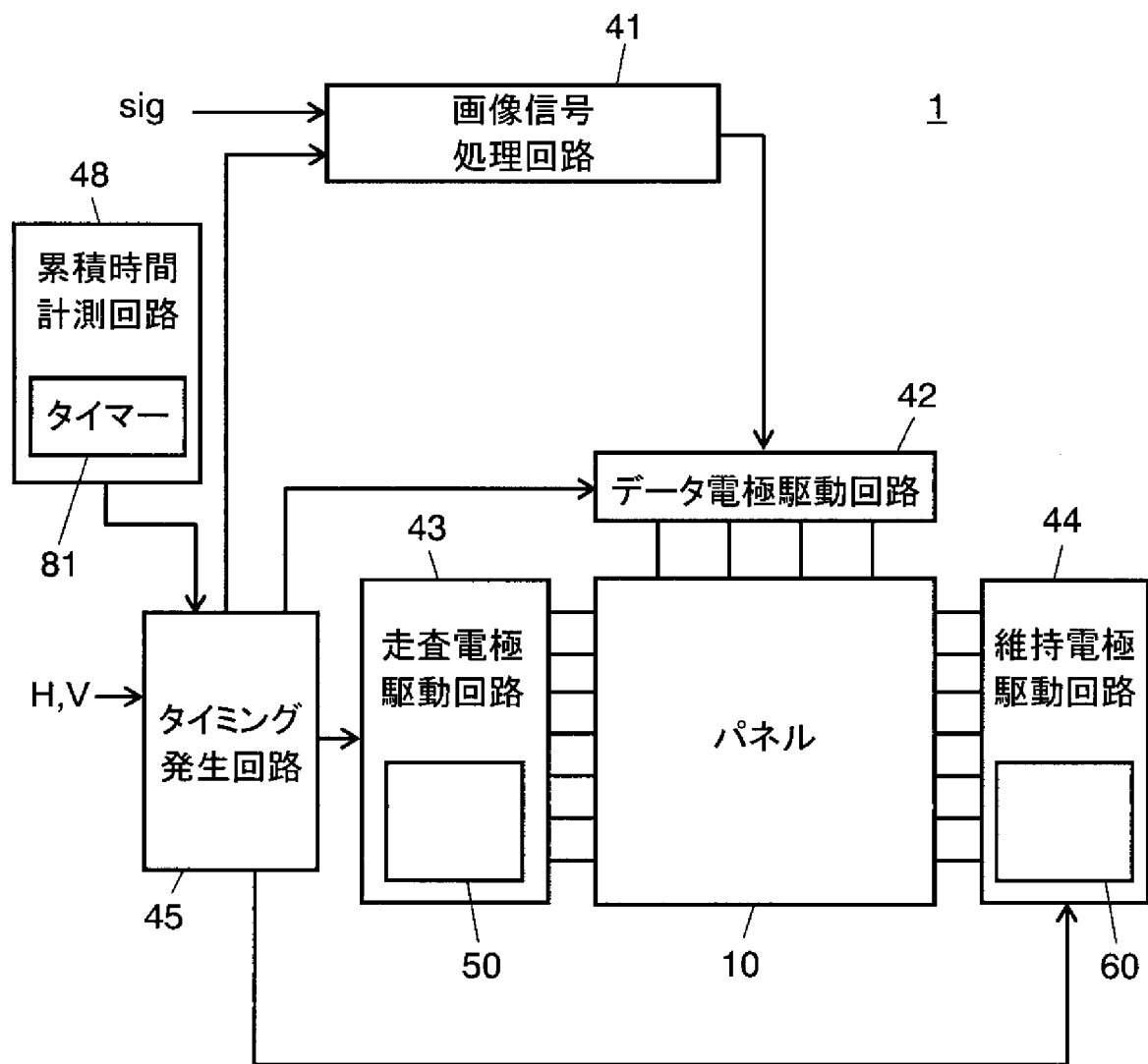
[図6]

書込みパルス電圧  $V_d$  (V)

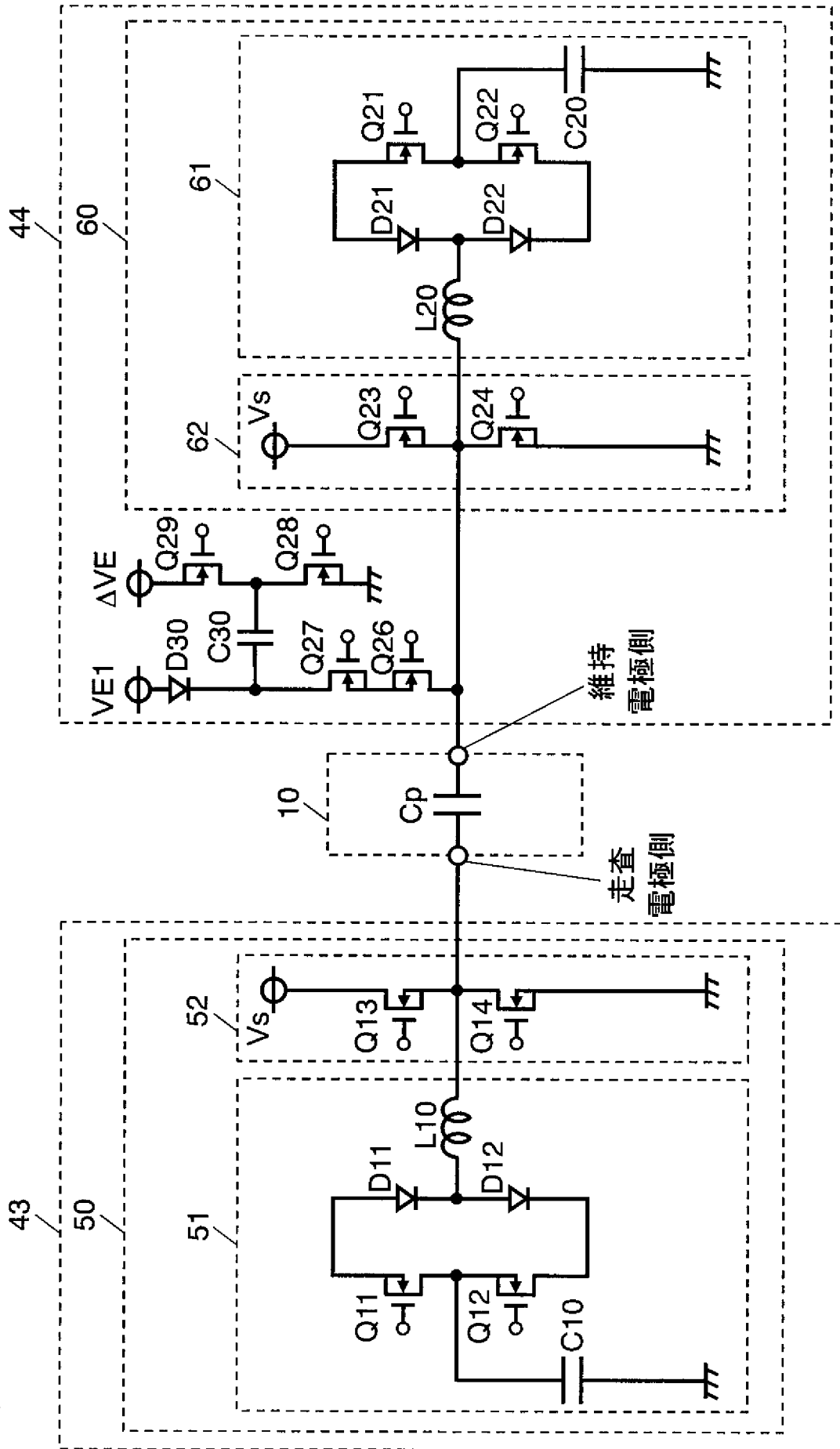
[図7]



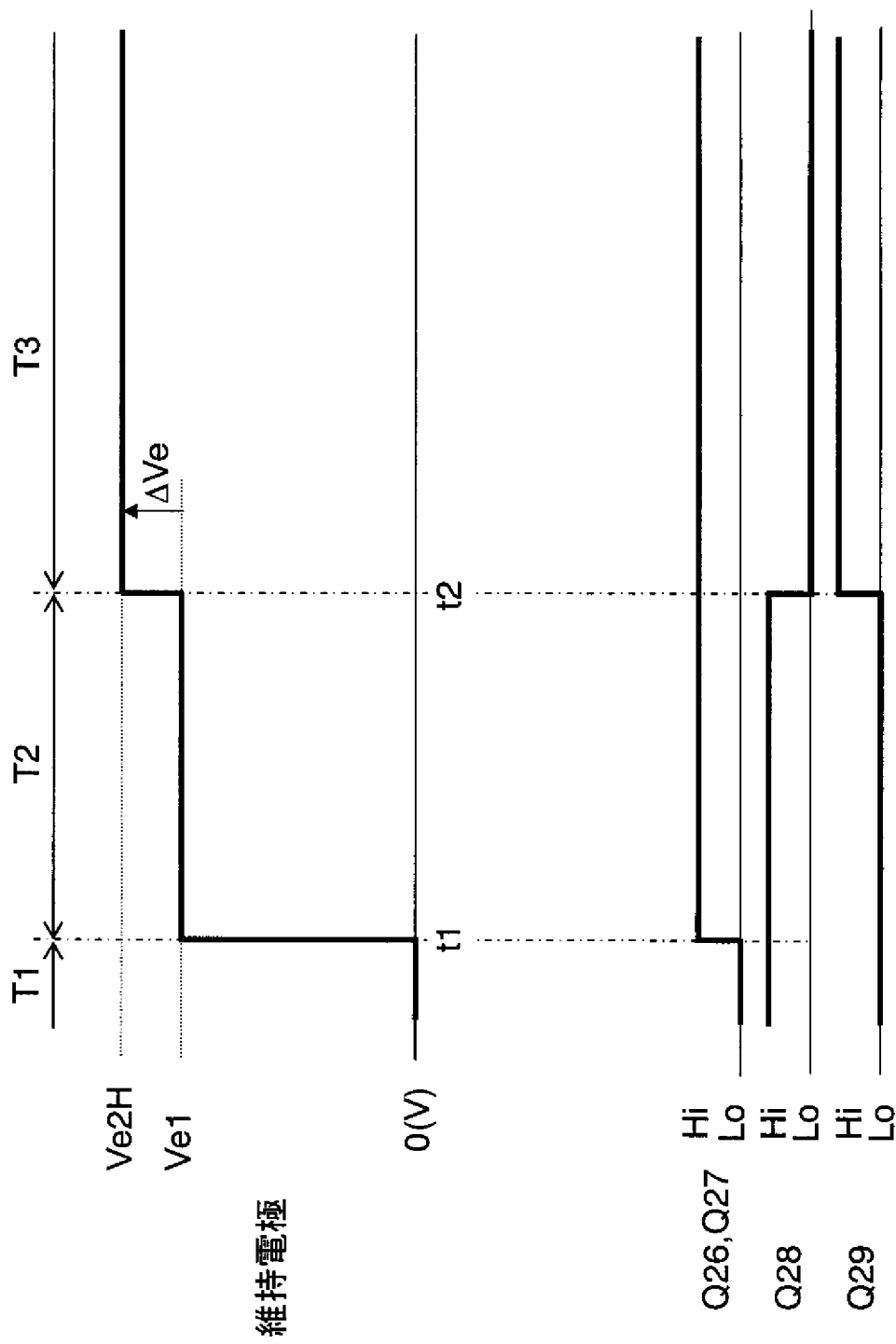
[図8]



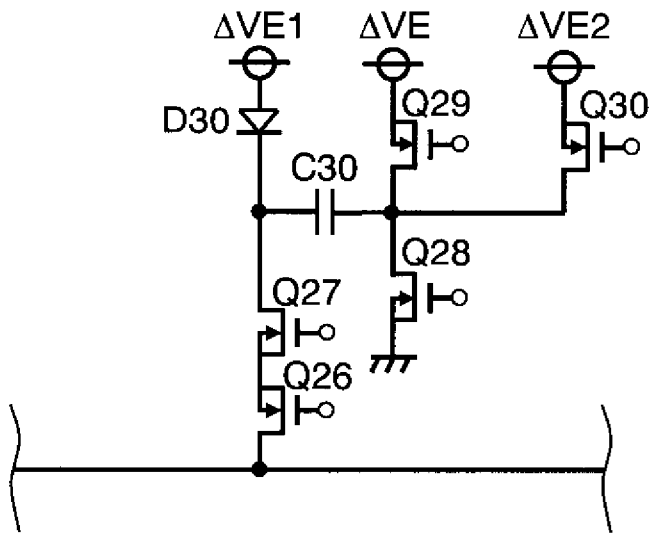
[図9]



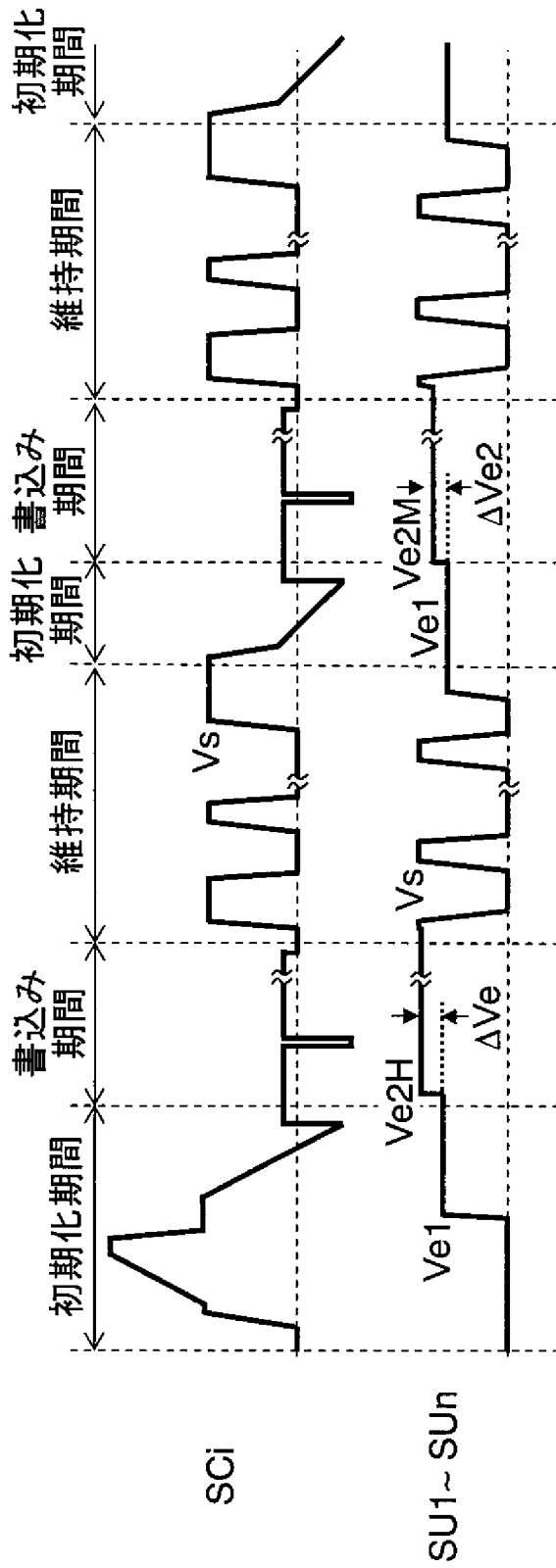
[図10]



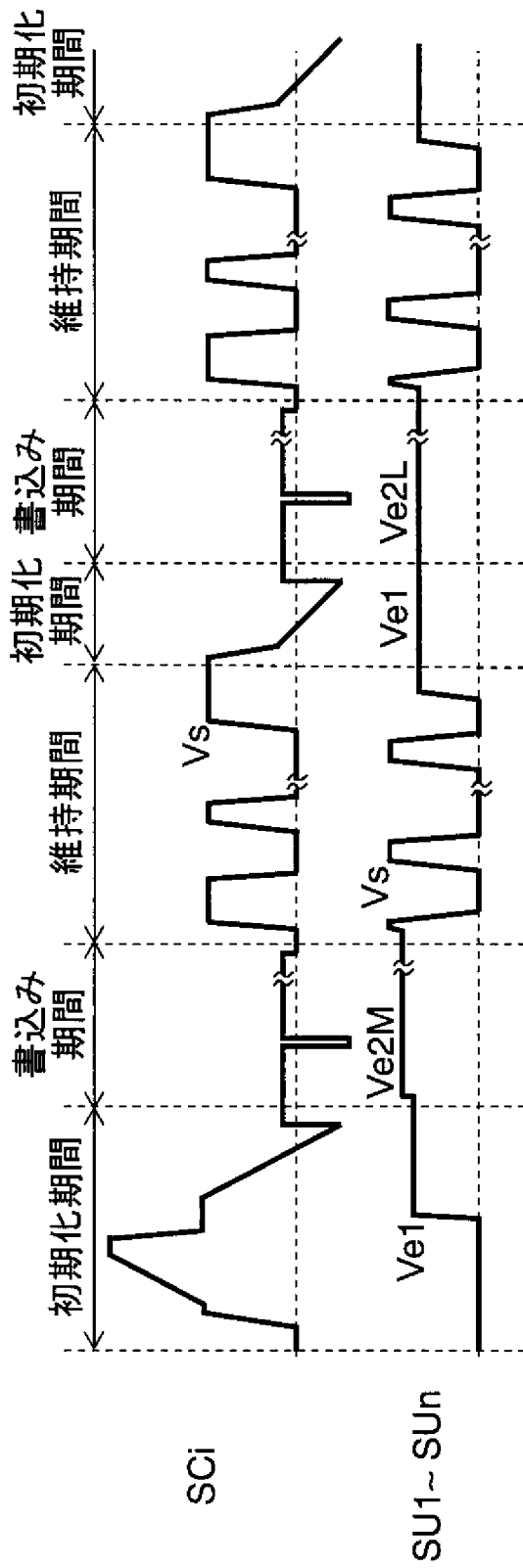
[図11]



[図12A]



[図12B]





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/075091

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

G09G3/20-3/38

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	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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 2006-91437 A (Pioneer Corp.), 06 April, 2006 (06.04.06), Claim 1; Par. Nos. [0017] to [0018], [0023]; Fig. 11 & US 2006/0066519 A1 & EP 1640946 A & KR 10-2006-0051623 A	1-6
A	JP 2003-15590 A (Pioneer Corp.), 17 January, 2003 (17.01.03), Claims 2 to 3, 7 to 8; Par. Nos. [0034], [0037]; Fig. 5 & US 2003/0001804 A1 & EP 1274064 A	1-6

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search  
23 January, 2008 (23.01.08)Date of mailing of the international search report  
05 February, 2008 (05.02.08)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-215495 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 17 August, 2006 (17.08.06), Par. Nos. [0132], [0147]; Figs. 5, 6 (Family: none)	1-6
P,A	WO 2007/091514 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 16 August, 2007 (16.08.07), Par. Nos. [0114], [0146], [0192]; Fig. 17 (Family: none)	1-6
E,A	JP 2007-333840 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 27 December, 2007 (27.12.07), Par. Nos. [0032], [0042]; Fig. 5 (Family: none)	1-6
P,A	WO 2007/032403 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 22 March, 2007 (22.03.07), Par. Nos. [0097] to [0098], [0105] to [0106], [0108]; Fig. 4 (Family: none)	1-6
P,A	WO 2007/015538 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 08 February, 2007 (08.02.07), Par. Nos. [0019], [0021], [0026], [0029]; Fig. 4 & JP 2007-41251 A & US 2007/0273615 A1 & KR 10-2007-0083511 A & CN 101040312 A	1-6
P,A	WO 2007/007871 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 18 January, 2007 (18.01.07), Par. Nos. [0022], [0024], [0029], [0032]; Fig. 4 & KR 10-2007-0088526 A & CN 101044540 A	1-6

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

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 G09G3/20-3/38

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 - 2008 年
日本国実用新案登録公報	1996 - 2008 年
日本国登録実用新案公報	1994 - 2008 年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2006-91437 A (パイオニア株式会社) 2006. 04. 06 請求項 1、[0017] ~ [0018]、[0023]、目 1 i & US 2006/0066519 A1 & EP 1640946 A & KR 10-2006-0051623 A	1-6

江 C 欄の続きにも文献が列挙されている。

フ パテントファミリーに関する別紙を参照。

ホ 引用文献のカテゴリー	の日の役に公表された文献
IA」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	IT」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
IE」国際出願日前の出願または特許であるか、国際出願日以後に公表されたもの	IX」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
IL」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)	IY」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
IO」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	I&J 同一パテントファミリー文献
rp」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 23. 01. 2008	国際調査報告の発送日 05. 02. 2008
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 3 丁目 4 番 3 号	特許庁審査官 (権限のある職員) 小川 浩史 電話番号 03-3581-1101 内線 3226

C (続き) . 関連する <i>t</i> 沼められる文献		
引用文献の テコリーホ	引用文献名 及び一部の箇所が関連する <i>t</i> きは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2003-15590 A (パイオニア株式会社) 2003.01.17 請求項2~3、請求項7~8、[0034]、[0037]、図5 &US 2003/0001804 A1 &EP 1274064 A	1-6
A	JP 2006-215495 A (松下電器産業株式会社) 2006.08.17 [0132]、[0147]、図5、図6 (ファミリーなし)	1-6
P, A	WO 2007/091514 A1 (松下電器産業株式会社) 2007.08.16 [0114]、[0146]、[0192]、図17 (ファミリーなし)	1-6
E, A	JP 2007-333840 A (松下電器産業株式会社) 2007.12.27 [0032]、[0042]、図5 (ファミリーなし)	1-6
P, A	WO 2007/032403 A1 (松下電器産業株式会社) 2007.03.22 [0097] ~ [0098]、[0105] ~ [0106]、[0108]、図4 (ファミリーなし)	1-6
P, A	WO 2007/015538 A1 (松下電器産業株式会社) 2007.02.08 [0019]、[0021]、[0026]、[0029]、図4 &JP 2007-41251 A &US 2007/0273615 A1 &KR 10-2007-0083511 A &CN 101040312 A	1-6
P, A	WO 2007/007871 A1 (松下電器産業株式会社) 2007.01.18 [0022]、[0024]、[0029]、[0032]、図4 &KR 10-2007-0088526 A &CN 101044540 A	1-6