

(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
2014 年 1 月 30 日(30.01.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/017341 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 26/02 (2006.01) *G09F 9/00* (2006.01)
B81B 3/00 (2006.01) *G09F 9/37* (2006.01)
B81B 7/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/069341
- (22) 国際出願日: 2013 年 7 月 17 日(17.07.2013)
- (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 2012-164198 2012 年 7 月 24 日(24.07.2012) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 江口 誠(EGUCHI Makoto).
- (74) 代理人: 特許業務法人 安富国際特許事務所 (YASUTOMI & ASSOCIATES); 〒5320003 大阪府大阪市淀川区宮原 3 丁目 5 番 3 6 号 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

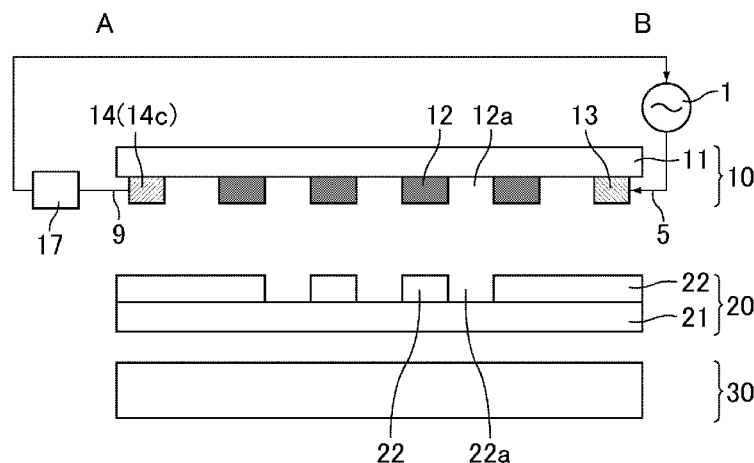
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: DISPLAY DEVICE EQUIPPED WITH POWER GENERATION FUNCTION

(54) 発明の名称: 発電機能付き表示装置



(57) Abstract: The present invention provides a MEMS shutter-type display device equipped with a power generation function, in which power consumption is reduced. This display device equipped with a power generation function is provided with: a first substrate having a first electrode, a movable first shutter part including a first slit, and a second electrode on the opposite side of the first shutter part from the first electrode; a second substrate having a second shutter part including a second slit; and a drive circuit for operating the first shutter part; the first shutter part being positively or negatively charged, and the drive circuit being connected to the first electrode.

(57) 要約: 本発明は、消費電力を抑えたMEMSシャッター式の発電機能付き表示装置を提供する。本発明の発電機能付き表示装置は、第一のスリットを含む可動性の第一のシャッター部と、第一の電極と、該第一のシャッター部を挟んで第一の電極の反対側にある第二の電極とを有する第一基板と、第二のスリットを含む第二のシャッター部を有する第二基板と、該第一のシャッター部を動作させる駆動回路とを備え、該第一のシャッター部は、正又は負に帯電しており、該駆動回路は、該第一の電極と接続されている。



WO 2014/017341 A1

明 細 書

発明の名称：発電機能付き表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、発電機能付き表示装置に関する。より詳しくは、MEMS (Micro Electro-Mechanical System: 微小電子機械システム) 技術を用いたシャッターディスプレイに関するものである。

背景技術

[0002] 近年、微小な電子部品を作製する技術として、MEMS技術が注目されており、ディスプレイ、発電装置等の電子機器に対して用いることが検討されている（例えば、特許文献1、2参照。）。

[0003] MEMS技術を用いて作製されるディスプレイとしては、MEMSシャッターディスプレイが挙げられる。該ディスプレイは、画素ごとにMEMS技術を用いて作製された微小なシャッターを有し、該シャッターを開閉することで、バックライト等からの光の透過量を調整し、表示のオン／オフを行う。該ディスプレイは、現在主流である液晶ディスプレイでは必要な偏光板、カラーフィルター等を必要としないため、光の利用効率が高く、消費電力が低い。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：米国特許出願公開第2006／0250325号明細書

特許文献2：特開2011－36089号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] MEMSシャッターディスプレイは、液晶ディスプレイと比較して、消費電力は低いものの、消費電力を低減する方法について未だ検討の余地がある。

[0006] また、ディスプレイが電力を消費することには変わりなく、ディスプレイを駆動するための電力を供給する外部電池又は発電装置が必要である。

[0007] 本発明は、上記現状に鑑みてなされたものであり、消費電力を抑えるだけでなく、発電機能も備えたMEMSシャッター式の発電機能付き表示装置を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明者は、MEMSシャッターディスプレイについて、消費電力を低くする方法を検討し、該ディスプレイの駆動原理に着目した。そして、該ディスプレイは、シャッターを高速で開閉し表示を行うことから、シャッター部の駆動に要する電力は避け難いと考え、別のアプローチから消費電力を低くする方法について、更に検討を行った。

[0009] 本発明者は、該ディスプレイは、シャッター部が正又は負に帯電している点、及び、該シャッター部を左右に動作させて表示を行う点に着目するとともに、シャッター部の動きを利用して、発電を行うことができることを見いだした。

[0010] 具体的には、該シャッター部と一定の間隔を空けて対向する位置に発電用の電極を設けることで、表示の際にシャッター部が発電用の電極に近づいたときに静電誘導が起こり、該発電用の電極がシャッター部とは逆の極性に帯電することを見いだした。更に、該シャッター部の動作に応じて、発電用の電極とシャッター部との距離が変化することで、発電用の電極に帯電する電荷量に変化し、該電荷の変化量に応じた電流を、発電用の電極から取り出して再利用することができることを見いだした。

[0011] 上記の構成によれば、シャッター部の駆動を、表示装置としてだけでなく、発電機構としても利用することができ、発生した起電力を、例えば、駆動回路内の電源の一部として利用することができるため、ディスプレイ全体としての消費電力を抑えることができる。

[0012] こうして本発明者は、上記課題をみごとに解決することができることに想到し、本発明に到達したものである。

[0013] すなわち、本発明の一側面は、第一のスリットを含む可動性の第一のシャッター部と、第一の電極と、該第一のシャッター部を挟んで第一の電極の反対

側にある第二の電極とを有する第一基板と、第二のスリットを含む第二のシャッター部を有する第二基板と、該第一のシャッター部を動作させる駆動回路とを備え、該第一のシャッター部は、正又は負に帯電しており、該駆動回路は、該第一の電極と接続されている発電機能付き表示装置（以下、本発明の第一の表示装置ともいう。）である。

[0014] 上記表示装置は、第一基板及び第二基板を有する。第一基板は、第一のスリットを含む第一のシャッター部を有し、第二基板は、第二のスリットを含む第二のシャッター部を有する。第一のシャッター部は、可動性であり、かつ正又は負に帯電したものであり、例えば、エレクトレット等がある。エレクトレットとは、誘電体に電荷を帯電させ固定させたものをいい、誘電体に対して電荷を帯電させる作業をエレクトレット化という。上記表示装置は、第一のスリットと第二のスリットとの重なり具合に応じて光源からの光の透過及び遮断が制御される。

[0015] 上記表示装置は、第一の電極及び第二の電極を有する。第一の電極は、駆動回路と接続され、該駆動回路から所定の電位を受け取る部位であり、可動性を有する第一のシャッター部の動作に用いられる。第二の電極は、第一のシャッター部の動きによって生じる電荷の移動を利用して、電源に新たな起電力を供給することに用いられる。

[0016] 具体的には、例えば、第一のシャッター部が負に帯電している場合においては、駆動回路から第一の電極に負の電位が供給されると、第一の電極とシャッター部との間に静電気力（クーロン力）が働き反発力が生じる。該反発力により、シャッター部は、第一の電極から遠ざかるように移動する。このとき、第一のシャッター部と一定の間隔を空けて設けられた第二の電極では、第一のシャッター部が近づくことで静電誘導が起こり、第二の電極に正の電荷が集中し、電荷の移動（電流）が発生する。その後、駆動回路から第一の電極に供給される電位が切り替わると、弾性体の復元力により、第一のシャッター部はもとの位置に戻る。このとき、第二の電極では、第一のシャッター部が遠ざかることで静電誘導が起こり、第二の電極に負の電荷が集中し、

電荷の移動（電流）が発生する。

[0017] また、第一のシャッター部が正に帯電している場合においては、駆動回路から第一の電極に負の電位が供給されると、第一の電極とシャッター部との間に静電気力（クーロン力）が働き引力が生じる。該引力により、シャッター部は、第一の電極に近づくように移動する。このとき、第一のシャッター部と一定の間隔を空けて設けられた第二の電極では、第一のシャッター部が遠ざかることで静電誘導が起こり、第二の電極の正の電荷が集中し、電荷の移動（電流）が発生する。その後、駆動回路から第一の電極に供給される電位が切り替わると、弾性体の復元力により、第一のシャッター部はもとの位置に戻る。このとき、第二の電極では、第一のシャッター部が近づくことで静電誘導が起こり、第二の電極に負の電荷が集中し、電荷の移動（電流）が発生する。

[0018] 本発明の第一の表示装置の構成としては、このような構成要素を必須として形成されるものである限り、他の表示装置に通常用いられるその他の構成要素を適宜適用することができる。

[0019] 上記第一のスリットの長手方向と、上記第二のスリットの長手方向とは平行であることが好ましい。上記第一及び第二のスリットは、長手方向が互いに平行である限り、それらの形状及び大きさは特に限定されない。

[0020] 上記の内容をまとめると、上記第一のシャッター部は、上記第一の電極との間の静電気力によって動くことが好ましい。また、上記第一のシャッター部の動きにより発生した静電誘導により、上記第二の電極に起電力が発生することが好ましい。

[0021] 上記第二の電極は、例えば、上記駆動回路に接続される。これにより、上記第二の電極に発生した起電力を、上記駆動回路内の電源に供給することができる。

[0022] 上記第二の電極が上記駆動回路と接続されている場合、上記第二の電極と上記駆動回路との間に、整流回路が設けられていることが好ましい。これにより、起電力が交流から直流へと変換されるため、駆動回路内の電源への供給

を効率的に行うことができる。

[0023] 上記発電機能付き表示装置は、更に光源を備え、該光源からの光が表示装置外に出射される量が、上記第一及び第二のシャッター部によって調節されることで、表示を制御することができる。上記第二の電極は、上記光源に接続されてもよく、これにより、上記第二の電極に発生した起電力を上記光源に供給することができる。

[0024] 上記第二の電極が上記光源と接続されている場合、上記第二の電極と上記光源との間に、整流回路が設けられていることが好ましい。これにより、起電力が交流から直流へと変換されるため、光源への供給を効率的に行うことができる。

[0025] 上記発電機能付き表示装置は、更に外部電池を有し、上記第二の電極は、外部電池に接続されていてもよい。

[0026] 上記第二の電極と上記外部電池とは、直列つなぎであり、前記外部電池は、上記駆動回路及び／又は上記光源と接続されており、該外部電池は、二次電池であることが好ましい。このような構成とすることで、表示装置をオフにした状態でも、表示装置外部からの振動（環境振動）を利用して、発生した起電力を二次電池に蓄電することができるため、電力を供給する発電装置を必要とせずに、表示装置を駆動させることができる。

[0027] 上記第二の電極と上記外部電池とが直列つなぎである場合は、上記第二の電極と上記外部電池との間に整流回路が設けられていることが好ましい。これにより、第二の電極で発生した起電力を効率的に電源に供給することができる。

[0028] 本発明では、第二のシャッター部が第二の電極であっても、上述の効果を達成することができる。

[0029] すなわち、本発明の他の一側面は、第一のスリットを含む可動性の第一のシャッター部と、第一の電極とを有する第一基板と、第二のスリットを含む第二のシャッター部を有する第二基板と、該第一のシャッター部を動作させる駆動回路とを備え、該第一のシャッター部は、正又は負に帯電しており、該

第二のシャッター部は、第二の電極であり、該駆動回路は、該第一の電極と接続されている発電機能付き表示装置（以下、本発明の第二の表示装置ともいう。）である。

[0030] 本発明の第二の表示装置の構成としては、このような構成要素を必須として形成されるものである限り、他の表示装置に通常用いられるその他の構成要素を適宜適用することができる。

[0031] 本発明の第二の表示装置の好ましい形態としては、本発明の第一の表示装置の好ましい形態として説明した内容と同様の形態が挙げられる。すなわち、本発明の第二の表示装置の好ましい形態としては、

[0032] （a）上記第一のスリットの長手方向と、上記第二のスリットの長手方向とは平行である形態、

（b）上記第一のシャッター部は、上記第一の電極との間の静電気力によって動く形態、

（c）上記第一のシャッター部の動きにより発生した静電誘導により、上記第二の電極に起電力が発生する形態、

（d）上記第二の電極は、上記駆動回路に接続されている形態、

（e）上記第二の電極と上記駆動回路との間に、整流回路が設けられている形態、

（f）上記発電機能付き表示装置は、更に光源を備え、該光源からの光が表示装置外に出射される量が、上記第一及び第二のシャッター部によって調節される形態、

（g）上記第二の電極は、上記光源に接続されている形態、

（h）上記第二の電極と上記光源との間に、整流回路が設けられている形態、

（i）上記発電機能付き表示装置は、更に外部電池を有し、上記第二の電極は、外部電池に接続されている形態、

（j）上記第二の電極と上記外部電池とは直列つなぎであり、上記第二の電極と上記外部電池との間に、整流回路が設けられている形態、並びに、

(k) 上記第二の電極と上記外部電池とは、直列つなぎであり、上記外部電池は、上記駆動回路及び／又は上記光源と接続されており、該外部電池は、二次電池である形態が挙げられる。

[0033] 本発明では、第二の電極に加え、第三の電極を有する場合であっても、上述の効果を得ることができる。また、このように二つの電極を設けることで、例えば、駆動回路及び光源のそれぞれに対し、別々の回路を通して起電力を供給することもできる。

[0034] すなわち、本発明の他の一側面は、第一のスリットを含む可動性の第一のシャッター部と、第一の電極と、該第一のシャッター部を挟んで第一の電極の反対側にある第二の電極とを有する第一基板と、第二のスリットを含む第二のシャッター部を有する第二基板と、該第一のシャッター部を動作させる駆動回路とを備え、該第一のシャッター部は、正又は負に帯電しており、該第二のシャッター部は、第三の電極であり、該駆動回路は、該第一の電極と接続されている発電機能付き表示装置（以下、本発明の第三の表示装置ともいう。）である。

[0035] 第三の電極は、第二の電極と同様に、第一のシャッター部の動きによって生じる電荷の移動を利用して、例えば、駆動回路内の電源に新たな起電力を供給することに用いられる。

[0036] 本発明の第三の表示装置の構成としては、このような構成要素を必須として形成されるものである限り、他の表示装置に通常用いられるその他の構成要素を適宜適用することができる。

[0037] 本発明の第三の表示装置の好ましい形態としては、本発明の第一の表示装置の好ましい形態として説明した内容と同様の形態が挙げられる。すなわち、本発明の第三の表示装置の好ましい形態としては、

(l) 上記第一のスリットの手方向と、上記第二のスリットの手方向とは平行である形態、

(m) 上記第一のシャッター部は、上記第一の電極との間の静電気力によって動く形態、

(n) 上記第一のシャッター部の動きにより発生した静電誘導により、上記第二の電極及び第三の電極に起電力が発生する形態、

(o) 上記第二の電極及び第三の電極の少なくとも一方は、上記駆動回路に接続されている形態、

(p) 上記第二の電極と上記駆動回路との間に、整流回路が設けられている形態、及び、上記第三の電極と上記駆動回路との間に、整流回路が設けられている形態、

(q) 上記発電機能付き表示装置は、更に光源を備え、該光源からの光が表示装置外に出射される量が、上記第一及び第二のシャッター部によって調節される形態、

(r) 上記第二の電極及び第三の電極の少なくとも一方は、上記光源に接続されている形態、

(s) 上記第二の電極と上記光源との間に、整流回路が設けられている形態、及び、上記第三の電極と上記光源との間に、整流回路が設けられている形態、

(t) 上記発電機能付き表示装置は、更に外部電池（以下、第一の外部電池ともいう。）を有し、上記第二の電極は、該第一の外部電池に接続されている形態、

(u) 上記発電機能付き表示装置は、更に外部電池（以下、第二の外部電池ともいう。）を有し、上記第三の電極は、該第二の外部電池に接続されている形態、

(v) 上記第二の電極と上記第一の外部電池とは直列つなぎであり、上記第二の電極と上記第一の外部電池との間に、整流回路が設けられている形態、

(w) 上記第三の電極と上記第二の外部電池とは直列つなぎであり、上記第三の電極と上記第二の外部電池との間に、整流回路が設けられている形態、並びに、

(x) 上記発電機能付き表示装置は、更に外部電池（以下、第三の外部電池ともいう。）を有し、上記第二の電極と上記第三の電極とは、並列つなぎで

あり、上記第二の電極及び上記第三の電極と、該第三の外部電池とは、直列つなぎであり、該第三の外部電池は、上記駆動回路及び／又は上記光源と接続されており、該第三の外部電池は、二次電池である形態が挙げられる。

発明の効果

[0038] 本発明によれば、消費電力を抑えたMEMSシャッター式の発電機能付き表示装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0039] [図1]実施形態1に係る表示装置の一画素分の断面模式図。

[図2]図1に示す第一基板の一画素分の斜視模式図。

[図3]図1に示す第二基板の一画素分の斜視模式図。

[図4]実施形態1に係る表示装置の駆動回路図。

[図5]実施形態1に係る表示装置の一画素分の電圧を印加していない時における断面模式図。

[図6]実施形態1に係る表示装置の一画素分の負の電圧を印加した時における断面模式図。

[図7]変形例1に係る表示装置の一画素分の断面模式図。

[図8]変形例1に係る表示装置の駆動回路図。

[図9]実施形態2に係る表示装置の一画素分の断面模式図。

[図10]実施形態2に係る表示装置の駆動回路図。

[図11]変形例2に係る表示装置の駆動回路図

[図12]実施形態3に係る表示装置の一画素分の電圧を印加していない時における断面模式図。

[図13]実施形態3に係る表示装置の一画素分の負の電圧を印加した時における断面模式図。

[図14]実施形態3に係る表示装置の駆動回路図。

[図15]変形例3に係る表示装置の一画素分の断面模式図。

[図16]変形例3に係る表示装置の駆動回路図。

[図17]実施形態4に係る表示装置の一画素分の電圧を印加していない時にお

ける断面模式図。

[図18]実施形態4に係る表示装置の一面素分の負の電圧を印加した時における断面模式図。

[図19]実施形態4に係る表示装置の駆動回路図。

[図20]変形例4-1に係る表示装置の駆動回路図。

[図21]変形例4-2に係る表示装置の駆動回路図。

[図22]実施形態5に係る表示装置の一面素分の断面模式図。

[図23]実施形態5に係る表示装置の駆動回路図。

[図24]変形例5-1に係る表示装置の駆動回路図。

[図25]変形例5-2に係る表示装置の駆動回路図。

[図26]変形例5-3に係る表示装置の駆動回路図。

[図27]実施形態6に係る表示装置の一面素分の断面模式図。

[図28]実施形態6に係る表示装置の駆動回路図。

[図29]変形例6-1に係る表示装置の駆動回路図。

[図30]変形例6-2に係る表示装置の駆動回路図。

[図31]実施形態7に係る表示装置の一面素分の電圧を印加していない時における断面模式図。

[図32]実施形態7に係る表示装置の一面素分の負の電圧を印加した時における断面模式図。

[図33]実施形態8に係る表示装置の一面素分の断面模式図。

[図34]実施形態9に係る表示装置の一面素分の電圧を印加していない時における断面模式図。

[図35]実施形態9に係る表示装置の一面素分の負の電圧を印加した時における断面模式図。

[図36]実施形態10に係る表示装置が有する第一のスリット及び第二のスリットの例示。

発明を実施するための形態

[0040] 以下に実施形態を掲げ、本発明について図面を参照して更に詳細に説明する

が、本発明はこれらの実施形態のみに限定されるものではない。

[0041] (実施形態 1)

図 1 は、実施形態 1 に係る表示装置の一面素分の断面模式図である。図 2 は、図 1 に示す第一基板の一面素分の斜視模式図であり、図 3 は、図 1 に示す第二基板の一面素分の斜視模式図である。図 1 ～ 3 に示す A 及び B はそれぞれ対応する。図 4 は、実施形態 1 に係る表示装置の駆動回路図である。

[0042] 図 1 に示すように、実施形態 1 に係る表示装置は、第一基板 10 と、第二基板 20 と、バックライトユニット 30 とを、観察面側から背面側に向かってこの順に備える。第一基板 10 は、シャッター部（第一のシャッター部）12 を有し、第二基板 20 は、シャッター部（第二のシャッター部）22 を有する。シャッター部 12 は可動性を有し、非表示時には、シャッター部 12 が、シャッター部 22 のスリットと重なり、バックライトユニット 30 からの光が遮断される。一方、表示時には、シャッター部 12 のスリットと、シャッター部 22 のスリットとが重なり、バックライトユニット 30 からの光が各スリットを通り抜け、表示光として出射される

[0043] 図 1 及び図 2 に示すように、第一基板 10 は、透明基板 11 と、シャッター部（第一のシャッター部）12 と、第一の電極 13 と、シャッター部 12 を支持する複数の支持体 14 とを有する。シャッター部 12 は、内部に複数のスリット（第一のスリット）12a を有し、平面視したときの外縁が四角形（長方形）である。

[0044] 平面四角形のシャッター部 12 の、スリット 12a の長手方向と平行な側の一端は、第一の弾性体（バネ）15 を介して二つの支持体 14a、14b と結合されており、シャッター部 12 のスリット 12a の長手方向と平行な側の他端は、第二の弾性体（バネ）16 を介して支持体 14c と結合されている。シャッター部 12 は、第一の弾性体 15 及び第二の弾性体 16 の伸縮を利用して、水平方向に往復運動が可能である。第一の電極 13 は、駆動回路内の電源 1 と接続されており、シャッター部 12 とは電氣的に隔離されている。実施形態 1 では、支持体が第二の電極 14 として機能する。第二の電極

14は、チャージ電極9、及び、整流回路17を介して駆動回路内の電源1と電氣的に接続されている。

[0045] 図2では、第二の電極として、シャッター部を挟んで第一の電極の反対側にある支持体14cを利用している。第二電極14の材料としては、アルミニウム（Al）、タングステン（W）等が挙げられ、電気抵抗の低い銅（Cu）又は銀（Ag）が好適に用いられる。

[0046] シャッター部12は、正又は負に帯電しており、例えば、エレクトレットが用いられる。エレクトレット化は、例えば、コロナ放電により行うことができる。エレクトレット化に適した誘電体材料としては、テフロン（登録商標）、ポリプロピレン、マイラー等の高分子系の材料、TEOS（Tetra Ethylene Oxy Silane）、SiOF（Fluorine-doped Silicon Oxide）等のシリコン酸化物系の材料が挙げられる。

[0047] シャッター部12には、遮光性の材料からなるもの、又は、透明材料に樹脂BM等の遮光成分を分散させたものが用いられる。シャッター部12が遮光性を有することにより、バックライトユニット30からの光の透過量を調節することができる。

[0048] 第一の弾性体15及び第二の弾性体16については、伸縮性を有する限り、その形状は特に限定されず、材料としては、導電材料が用いられても、誘電体材料が用いられてもよい。シャッター部12の両端が弾性体を介して固定されていることで、後述のように、スライドしたシャッター部12を、弾性体の復元力により、もとの位置に戻すことができる。

[0049] 第一の電極13は、駆動回路のソースドライバーと接続されており、電源1から、正又は負の電位が供給される。これにより、第一の電極13と、負に帯電したシャッター部12との間にクーロン力が発生し、シャッター部12を水平方向に平行移動させることができる。第一の電極13の材料としては、第二の電極14と同様、アルミニウム（Al）、タングステン（W）等が挙げられ、電気抵抗の低い銅（Cu）又は銀（Ag）が好適に用いられる。

- [0050] 図1及び図3に示すように、第二基板20は、透明基板21とシャッター一部(第二のシャッター部)22とを有し、シャッター部22は、内部に複数のスリット(第二のスリット)22aを有する
- [0051] シャッター部22は、シャッター部12と同様、遮光性の材料からなるもの、又は、透明材料に樹脂BM等の遮光成分を分散させたものが用いられる。
- [0052] 第二基板の一画素に対応する領域(四角形)の四隅には、シャッター部12と、シャッター部22との間で一定距離を隔てるためのスペーサー23が配置される。
- [0053] バックライトユニット30は、光源、導光板、光学シート等の光学部材で構成される。光源としては、赤色、緑色、青色等の固有の光を放出する光源が好適に用いられる。これにより、カラーフィルターを必要とせずにカラー表示ができるため、光の利用効率が高くなる。上記赤色、緑色、青色等の固有の光を放出する光源としては、例えば、発光ダイオード(LED)が挙げられる。各LEDについては、白色LEDに対し、所定の色フィルタを重ねたものを代替的に用いてもよい。その他の光源としては、冷陰極管(CCL)等が挙げられ、この場合には、カラーフィルターを配置することが必要となる。
- [0054] 図4を用いて、実施形態1に係る表示装置の駆動回路について説明する。図4に示すように、実施形態1の表示装置において、電源1は、表示制御回路3に接続され、表示制御回路3は、ソースドライバー2及びゲートドライバー4に接続されている。電源1、表示制御回路3、ソースドライバー2、ゲートドライバー4等の表示制御に用いられる一連の回路が、本発明における「駆動回路」に相当する。ソースドライバー2からは、複数のソース配線5が引き出されており、ゲートドライバー4からは、複数のゲート配線6が引き出されている。ソース配線5及びゲート配線6は互いに交差するように延伸され、ソース配線5及びゲート配線6に囲まれた領域が1画素である。ソース配線5及びゲート配線6の交差点ごとにTFT7が設けられている。TFT7からはドレイン配線8が引き出されており、ドレイン配線8は第一の

電極 1 3 に接続されている。画素ごとに設けられている第二の電極 1 4 は、各画素に共通のチャージ電極 9 に接続され、整流回路 1 7 を介して、電源 1 に接続されている。

[0055] 整流回路 1 7 は、整流子（例えば、ダイオード）を含む回路である。第二の電極 1 4 と電源 1 との間に、整流回路 1 7 を設けることで、第二の電極 1 4 から電源 1 への供給を効率的に行うことができる。

[0056] 以上の回路を構成することで、シャッター部 1 2 の動作により発生した起電力を、電源 1 の一部として利用することができる。

[0057] 以下に、各部材の材料及び製造方法について説明する。

[0058] 透明基板 1 1 及び 2 1 は、支持基板であり、ガラス、プラスチック等の透明な絶縁体材料が好適に用いられる。

[0059] ソース配線 5、ゲート配線 6、T F T 7 が有する電極、及び、チャージ電極 9 は、例えば、スパッタリング法等により、チタン（T i）、クロム（C r）、アルミニウム（A l）、モリブデン（M o）等の金属、又は、それらの合金を、スパッタリング法等により単層又は複数層で成膜して形成した後、フォトリソグラフィ法等を用いてパターニングすることで作製することができる。

[0060] 一方、シャッター部 1 2、第一の電極 1 3、第二の電極 1 4、第一の弾性体 1 5、及び、第二の弾性体 1 6 は、それぞれの材料を用いて、MEMS 技術により作製することができる。

[0061] 上記各部材が作り込まれた第一基板 1 0 及び第二基板 2 0 を互いに貼り合わせ、更に、基板に、ゲートドライバー、ソースドライバー、表示制御回路等を実装するとともに、バックライトユニットを組み合わせることによって、用途に応じた表示装置が完成する。

[0062] 以下に、図 5 及び 6 を用いて、実施形態 1 に係る表示装置の駆動方法について説明する。図 5 及び 6 は、それぞれ、実施形態 1 に係る表示装置の一面素分の断面模式図であり、図 5 が電圧を印加していない時を表し、図 6 が負の電圧を印加した時を表す。

- [0063] 図5に示すように、電圧無印加時においては、スリット12aと、スリット22aとが完全に重なり、バックライトユニット30からの光がこれらのスリット12a、22aを透過するため、画素の階調は最も輝度の高い表示（白表示）状態となる。
- [0064] 一方、図6に示すように、第一の電極13に負の電位が供給されると、第一の電極13とシャッター部12との間にクーロン力（斥力）が働き、図6に示すように、シャッター部12は、第一の電極13から遠ざかるように水平方向（図6の左方向）にスライドする。そして、シャッター部12に引っ張られ、第一の弾性体15は伸長する。そして、シャッター部12とスリット22aとが完全に重なる時、バックライトユニット30からの光をシャッター部12が遮断し、画素の階調は最も輝度の低い表示（黒表示）状態となる。
- [0065] シャッター部12が左側にスライドすることで、シャッター部12の支持体である第二の電極14とシャッター部12との距離が近づき、静電誘導が起こり、第二の電極14はシャッター部12と逆の極性に帯電する。図6に示す例では、シャッター部12は負に帯電しているため、第二の電極14は正に帯電する。
- [0066] その後、第一の電極13に供給される電位が切り替わると、シャッター部12は、第一の弾性体15の復元力により、もとの位置に戻る。
- [0067] シャッター部12と第二の電極14との距離が変化することで、第二の電極14に帯電する電荷量が変わり、チャージ電極9に電流が流れる。チャージ電極9は、整流回路17等を介して駆動回路内の電源1に接続されているため、発生した起電力を駆動回路内の電源の一部として利用することができる。
- [0068] MEMSディスプレイにおける階調表示は、シャッター部12とスリット22aとの重なり具合に応じた光の透過量を調整すること、又は、シャッター部12を高速でスライドさせ、バックライトから出射される光の単位時間当たりの透過量を調節することにより実現する。実施形態1においては、シャッ

タ一部 1 2 を正に帯電させ、第一の電極に正の電位を供給することで実現してもよい。

[0069] 実施形態 1 の変形例としては、第二の電極が光源と接続されている形態（変形例 1）が挙げられる。図 7 は、変形例 1 に係る表示装置の画素分の断面模式図であり、図 8 は、変形例 1 に係る表示装置の駆動回路図である。図 7 及び 8 に示すように、第二の電極 1 4 は、チャージ電極 9、及び、整流回路 1 7 を介してバックライトユニット内の光源 4 0 と接続されている。変形例 1 では、第一のシャッター部の駆動により発生した起電力を、光源の一部として利用することができる。

[0070] 以上のように、実施形態 1 では、第一電極に供給される電位の切り替わりに応じて、シャッター部 1 2 は図 5 及び 6 に示すように左右にスライドし、表示を行うと同時に発電を行うことができる。そして、発生した起電力を駆動回路内の電源及び／又は光源の一部として利用することができるため、表示装置全体としての消費電力を抑えることができる。

[0071] （実施形態 2）

実施形態 2 は、外部電池を有し、第二の電極と外部電池とが、直列つながりであり、該外部電池が二次電池である点以外は、実施形態 1 と同様である。図 9 は、実施形態 2 に係る表示装置の画素分の断面模式図であり、図 1 0 は、実施形態 2 に係る表示装置の駆動回路図である。

[0072] 図 9 及び 1 0 に示すように、実施形態 2 の表示装置においては、第二の電極 1 4、チャージ電極 9、整流回路 1 7、外部電池 2 4、及び、電源 1 が、この順に直列に接続されている。外部電池 2 4 としては二次電池が用いられ、二次電池の種類は特に限定されない。

[0073] 実施形態 2 に係る表示装置の表示は、実施形態 1 と同様、シャッター部 1 2 の移動によって光透過量が調整されることで行われる。また、シャッター部 1 2 の移動を利用して発電が行われ、低消費電力に寄与する。一方、実施形態 2 の表示装置においては、更に、ディスプレイの電源が OFF の状態では、表示装置外部からの振動（環境振動）を利用して外部電池が充電を行うこ

とができる構成となっている。具体的には、環境振動によってシャッター一部 12 がスライドすることで、静電誘導が起こり、第二の電極 14、チャージ電極 9 及び整流回路 17 を介して外部電池 24 に電荷が供給され、充電を行うことができる。外部電池に蓄積された電荷は、ディスプレイの電源が ON となった時に、そのまま起電力として駆動回路内の電源において利用することができる。

[0074] 実施形態 2 の変形例としては、第二の電極が光源と接続されている形態（変形例 2）が挙げられる。図 11 は、変形例 2 に係る表示装置の駆動回路図である。図 11 に示すように、変形例 2 では、第二の電極 14、チャージ電極 9、整流回路 17、外部電池 24、及び、バックライトユニット内の光源 40 が、この順に直列に接続されている。ディスプレイの電源が OFF の状態では、表示装置外部からの振動（環境振動）を利用して外部電池が充電を行い、外部電池に蓄積された電荷は、ディスプレイの電源が ON となった時に、そのまま起電力として光源において利用することができる。

[0075] 以上のように、実施形態 2 では、実施形態 1 と同様に、第一電極に供給される電位の切り替わりに応じて、第一のシャッター部は左右にスライドし、表示を行うと同時に発電を行うことができる。更に、実施形態 2 によれば、表示を行っていないときに充電を行い、充電した電力を表示の際に駆動回路内の電源及び／又は光源の一部として利用できるため、より効果的に表示装置全体としての消費電力を抑えることができる。

[0076] （実施形態 3）

実施形態 3 は、第一のシャッターを支持する支持体ではなく、第二のシャッター部が第二の電極である点以外は、実施形態 1 と同様である。図 12 及び 13 は、それぞれ、実施形態 3 に係る表示装置の画素分の断面模式図であり、図 12 が電圧を印加していない時を表し、13 が負の電圧を印加した時を表す。図 14 は、実施形態 3 に係る表示装置の駆動回路図である。実施形態 3 では、図 12 ～ 14 に示すように、第二のシャッター部 22 がチャージ電極 9 に接続され、第二の電極として機能する。チャージ電極 9 は、整流回

路 17 を介して、駆動回路内の電源 1 に接続されている。

[0077] 以下に、図 12 及び 13 を用いて、実施形態 3 に係る表示装置の駆動方法について説明する。表示原理の基本的な点は、実施形態 1 と同様である。図 12 に示すように、電圧無印加時においては、スリット 12a と、スリット 22a とが完全に重なり、バックライトユニット 30 からの光がこれらのスリット 12a, 22a を透過するため、画素の階調は最も輝度の高い表示（白表示）状態となる。

[0078] 一方、図 13 に示すように、電源 1 により、第一の電極 13 に負の電位が供給されると、第一の電極 13 とシャッター部 12 との間にクーロン力（斥力）が働き、シャッター部 12 は、第一の電極 13 から遠ざかるように水平方向（図 13 の左方向）にスライドする。そして、シャッター部 12 に引っ張られ、第一の弾性体 15 は伸長する。シャッター部 12 とスリット 22a とが完全に重なる時、バックライトユニット 30 からの光をシャッター部 12 が遮断し、画素の階調は最も輝度の低い表示（黒表示）状態となる。

[0079] シャッター部 12 が左側にスライドすることで、第一のシャッター部 12 と第二のシャッター部である第二の電極 22 との距離が遠くなるため、静電誘導により第二の電極 22 に帯電していた正の電荷は減少する。

[0080] その後、第一の電極 13 に供給される電位が切り替わると、シャッター部 12 は、第一の弾性体 15 の復元力により、もとの位置に戻る。シャッター部 12 と第二の電極 22 との距離が変化することで、第二の電極 22 に帯電する電荷量が増加し、チャージ電極 9 に電流が流れる。チャージ電極 9 は、整流回路 17 を介して駆動回路内の電源 1 に接続されているため、発生した起電力は、駆動回路内の電源の一部として利用することができる。

[0081] 実施形態 3 の変形例としては、第二の電極が光源と接続されている形態（変形例 3）が挙げられる。図 15 は、変形例 3 に係る表示装置の一面素分の断面模式図であり、図 16 は、変形例 3 に係る表示装置の駆動回路図である。図 15 及び 16 に示すように、第二の電極 22 は、チャージ電極 9、及び、整流回路 17 を介してバックライトユニット内の光源 40 と接続されている。

。変形例 4 では、第一のシャッター部の駆動により発生した起電力を、光源の一部として利用することができる。

[0082] 以上のように、実施形態 3 では、実施形態 1 と同様に、第一電極に供給される電位の切り替わりに応じて、第一のシャッター部は左右にスライドし、表示を行うと同時に発電を行うことができ、発生した起電力を、駆動回路内の電源及び／又は光源の一部として利用することができるため、表示装置全体としての消費電力を抑えることができる。

[0083] (実施形態 4)

実施形態 4 は、第二の電極に加え、第三の電極を有する点以外は、実施形態 1 と同様である。図 1 7 及び 1 8 は、それぞれ、実施形態 4 に係る表示装置の画素分の断面模式図であり、図 1 7 が電圧を印加していない時を表し、図 1 8 が負の電圧を印加した時を表す。図 1 9 は、実施形態 4 に係る表示装置の駆動回路図である。

[0084] 実施形態 4 では、図 1 7 ～ 1 9 に示すように、支持体 1 4 c はチャージ電極 9 に接続され、第二の電極として機能し、第二のシャッター部 2 2 はチャージ電極 1 9 に接続され、第三の電極として機能する。チャージ電極 9 は、整流回路 1 7 を介して駆動回路の電源 1 に接続され、チャージ電極 1 9 は、整流回路 2 7 を介して駆動回路の電源 1 に接続されている。

[0085] 以下に、図 1 7 及び 1 8 を用いて、実施形態 4 に係る表示装置の駆動方法について説明する。表示原理の基本的な点は、実施形態 1 と同様である。図 1 7 に示すように、電圧無印加時においては、スリット 1 2 a と、スリット 2 2 a とが完全に重なり、バックライトユニット 3 0 からの光がこれらのスリット 1 2 a, 2 2 a を透過するため、画素の階調は最も輝度の高い表示（白表示）状態となる。

[0086] 一方、図 1 8 に示すように、電源 1 により、第一の電極 1 3 に負の電位が供給されると、第一の電極 1 3 とシャッター部 1 2 との間にクーロン力（斥力）が働き、シャッター部 1 2 は、第一の電極 1 3 から遠ざかるように水平方向（図 1 8 の左方向）にスライドする。そして、シャッター部 1 2 に引っ張

られ、第一の弾性体 1 5 は伸長する。シャッター部 1 2 とスリット 2 2 a とが完全に重なる時、バックライトユニット 3 0 からの光をシャッター部 1 2 が遮断し、画素の階調は最も輝度の低い表示（黒表示）状態となる。

[0087] シャッター部 1 2 が左側にスライドすることで、シャッター部 1 2 の支持体である第二の電極 1 4 とシャッター部 1 2 との距離が近づき、静電誘導が起こり、第二の電極 1 4 はシャッター部 1 2 と逆の極性に帯電する。また、第一のシャッター部 1 2 と第二のシャッター部である第三の電極 2 2 との距離が遠くなるため、静電誘導により第二の電極 2 2 に帯電していた正の電荷は減少する。

[0088] その後、第一の電極 1 3 に供給される電位が切り替わると、シャッター部 1 2 は、第一の弾性体 1 5 の復元力により、もとの位置に戻る。シャッター部 1 2 と第二の電極 1 4 との距離が変化することで、第二の電極 1 4 に帯電する電荷量が増加し、チャージ電極 9 に電流が流れる。また、シャッター部 1 2 と第三の電極 2 2 との距離が変化することで、第二の電極 2 2 に帯電する電荷量が増加し、チャージ電極 1 9 に電流が流れる。チャージ電極 9 は、整流回路 1 7 を介して駆動回路の電源 1 に接続され、チャージ電極 1 9 は、整流回路 2 7 を介して駆動回路の電源 1 に接続されているため、発生した起電力は、駆動回路内の電源の一部として利用することができる。

[0089] 実施形態 4 の変形例としては、第二の電極及び第三の電極が、それぞれ光源と接続されている形態（変形例 4 - 1）が挙げられる。図 2 0 は、変形例 4 - 1 に係る表示装置の駆動回路図である。図 2 0 に示すように、変形例 4 - 1 では、第二の電極 1 4 はチャージ電極 9 及び整流回路 1 7 を介して光源と接続され、第三の電極 2 2 はチャージ電極 1 9 及び整流回路 2 7 を介して光源と接続されている。変形例 4 - 1 では、第一のシャッター部の駆動により発生した起電力を、光源の一部として利用することができる。

[0090] 実施形態 4 の他の変形例としては、第二の電極及び第三の電極のいずれか一方が駆動回路内の電源と接続され、他の一方が光源と接続されている形態（変形例 4 - 2）が挙げられる。図 2 1 は、変形例 4 - 2 に係る表示装置の駆

動回路図である。図 2 1 に示すように、変形例 4 - 2 では、第二の電極 1 4 はチャージ電極 9 及び整流回路 1 7 を介して、駆動回路内の電源 1 に接続され、第三の電極 2 2 はチャージ電極 1 9 及び整流回路 2 7 を介して、光源 4 0 に接続されている。変形例 4 - 2 では、第二の電極 1 4 が光源 4 0 と接続され、第三の電極 2 2 が駆動回路内の電源 1 と接続されてもよい。変形例 4 - 2 では、第一のシャッター部の駆動により発生した起電力を、駆動回路内の電源及び光源において利用することができる。

[0091] 以上のように、実施形態 4 では、第一電極に供給される電位の切り替わりに応じて、シャッター部 1 2 は図 1 7 及び 1 8 に示すように左右にスライドし、表示を行うと同時に発電を行うことができる。更に、実施形態 4 では、第二の電極及び第三の電極がともに、第一のシャッター部の動きによって生じる電荷の移動を利用して、駆動回路の電源及び／又は光源に新たな起電力を供給することができるため、発電表示装置全体としての消費電力をより抑えることができる。

[0092] (実施形態 5)

実施形態 5 は、外部電池を 1 個有する点以外は、実施形態 4 と同様である。図 2 2 は、実施形態 5 に係る表示装置の画素分の断面模式図であり、図 2 3 は、実施形態 5 に係る表示装置の駆動回路図である。図 2 2 及び 2 3 に示すように、第二の電極 1 4 と第三の電極 2 2 とは、並列つなぎであり、第二の電極 1 4 は、チャージ電極 9 及び整流回路 1 7 を介し、第三の電極 2 2 は、チャージ電極 1 9 及び整流回路 2 7 を介し、ともに外部電池 2 4 と直列に接続され、外部電池 2 4 は、駆動回路内の電源 1 と接続されている。外部電池 2 4 としては二次電池が用いられ、二次電池の種類は特に限定されない。

[0093] 図 2 2 及び 2 3 のような構成とすることで、第一のシャッター部の駆動により発生した起電力を、駆動回路内の電源の一部として利用することができる。また、ディスプレイの電源が OFF の状態では、表示装置外部からの振動（環境振動）を利用して外部電池が充電を行い、外部電池に蓄積された電荷は、ディスプレイの電源が ON となった時に、そのまま起電力として駆動回

路内の電源において利用することができる。

[0094] 実施形態 5 の変形例としては、第二の電極及び第三の電極のいずれか一方と外部電池とが直列つなぎである形態（変形例 5－1）が挙げられる。図 24 は、変形例 5－1 に係る表示装置の駆動回路図である。図 24 に示すように、変形例 5－1 では、第二の電極 14 は、チャージ電極 9、整流回路 17、外部電池 24、及び、電源 1 が、この順に直列に接続されており、第三の電極 22 は外部電池 24 を介さずに、駆動回路内の電源 1 に接続されている。変形例 5－1 では、第三の電極 22 と外部電池 24 とが、直列つなぎであってもよい。変形例 5－1 では、第一のシャッター部の駆動により発生した起電力を、駆動回路内の電源の一部として利用することができる。また、ディスプレイの電源が OFF の状態では、表示装置外部からの振動（環境振動）を利用して外部電池が充電を行い、外部電池に蓄積された電荷は、ディスプレイの電源が ON となった時に、そのまま起電力として駆動回路内の電源において利用することができる。

[0095] 実施形態 5 の他の変形例としては、第二の電極及び第三の電極が光源と接続されている形態（変形例 5－2）が挙げられる。図 25 は、変形例 5－2 に係る表示装置の駆動回路図である。図 25 に示すように、変形例 5－2 では、第二の電極 14 と第三の電極 22 とは、並列つなぎであり、第二の電極 14 は、チャージ電極 9 及び整流回路 17 を介し、第三の電極 22 は、チャージ電極 19 及び整流回路 27 を介し、ともに外部電池 24 と直列に接続され、外部電池 24 は、光源 40 と接続されている。変形例 5－2 では、第一のシャッター部の駆動により発生した起電力を、光源の一部として利用することができる。また、ディスプレイの電源が OFF の状態では、表示装置外部からの振動（環境振動）を利用して外部電池が充電を行い、外部電池に蓄積された電荷は、ディスプレイの電源が ON となった時に、そのまま起電力として光源において利用することができる。

[0096] 実施形態 5 の他の変形例としては、第二の電極及び第三の電極のいずれか一方が駆動回路内の電源と接続され、他の一方が光源と接続されている形態（

変形例 5-3) が挙げられる。図 26 は、変形例 5-3 に係る表示装置の駆動回路図である。図 26 に示すように、変形例 5-3 では、第二の電極 14 はチャージ電極 9、整流回路 17、及び、外部電池 24 を介して、駆動回路内の電源 1 に接続され、第三の電極 22 はチャージ電極 19 及び整流回路 27 を介して、光源 40 に接続されている。変形例 5-3 では、第三の電極が外部電池と接続されていてもよい。また、第二の電極 14 が光源 40 と接続され、第三の電極 22 が駆動回路内の電源 1 と接続されてもよい。変形例 5-3 では、第一のシャッター部の駆動により発生した起電力を、駆動回路内の電源及び光源の一部として利用することができる。また、ディスプレイの電源が OFF の状態では、表示装置外部からの振動（環境振動）を利用して外部電池が充電を行い、外部電池に蓄積された電荷は、ディスプレイの電源が ON となった時に、そのまま起電力として駆動回路内の電源及び光源において利用することができる。

[0097] 以上のように、実施形態 5 では、実施形態 4 と同様に、第一電極に供給される電位の切り替わりに応じて、第一のシャッター部は左右にスライドし、表示を行うと同時に発電を行うことができ、発生した起電力を、駆動回路内の電源及び／又は光源の一部として利用することができるため、表示装置全体としての消費電力を抑えることができる。

[0098] （実施形態 6）

実施形態 6 は、外部電池を 2 個（一方を第一の外部電池とし、他方を第二の外部電池をとす）有する点以外は、実施形態 4 と同様である。図 27 は、実施形態 6 に係る表示装置の一画素分の断面模式図であり、図 28 は、実施形態 6 に係る表示装置の駆動回路図である。図 27 及び 28 に示すように、第二の電極 14 と第一の外部電池 24 とは、直列つなぎであり、第三の電極 22 と第二の外部電池 34 とは、直列つなぎであり、第一の外部電池 24 と第二の外部電池 34 とは、並列つなぎである。第二の電極 14、チャージ電極 9、整流回路 17、第一の外部電池 24、及び、電源 1 が、この順に直列に接続され、第三の電極 22、チャージ電極 9、整流回路 27、第二の外部

電池 34、及び、電源 1 が、この順に直列に接続されている。

[0099] 図 27 及び 28 のような構成とすることで、第一のシャッター部の駆動により、発生した起電力を、駆動回路内の電源の一部として利用することができる。また、ディスプレイの電源が OFF の状態では、表示装置外部からの振動（環境振動）を利用して外部電池が充電を行い、外部電池に蓄積された電荷は、ディスプレイの電源が ON となった時に、そのまま起電力として駆動回路内の電源において利用することができる。

[0100] 実施形態 6 の変形例としては、第二の電極及び第三の電極が光源と接続されている形態（変形例 6-1）が挙げられる。図 29 は、変形例 6-1 に係る表示装置の駆動回路図である。図 29 に示すように、変形例 6-1 では、第二の電極 14、チャージ電極 9、整流回路 17、及び、第一の外部電池 24 が、この順に直列に接続され、第三の電極 22、チャージ電極 9、整流回路 27、及び、第二の外部電池が、この順に直列に接続されている。第一の外部電池 24 と第二の外部電池 34 とは、並列つなぎであり、ともに光源 40 に接続されている。変形例 6-1 では、第一のシャッター部の駆動により発生した起電力を、駆動回路内の光源の一部として利用することができる。また、ディスプレイの電源が OFF の状態では、表示装置外部からの振動（環境振動）を利用して外部電池が充電を行い、外部電池に蓄積された電荷は、ディスプレイの電源が ON となった時に、そのまま起電力として光源において利用することができる。

[0101] 実施形態 6 の他の変形例としては、第二の電極及び第三の電極のいずれか一方が駆動回路内の電源と接続され、他の一方が光源と接続されている形態（変形例 6-2）が挙げられる。図 30 は、変形例 6-2 に係る表示装置の駆動回路図である。図 30 に示すように、変形例 6-2 では、第二の電極 14 はチャージ電極 9、整流回路 17、及び、第一の外部電池 24 を介して、駆動回路内の電源 1 に接続され、第三の電極 22 はチャージ電極 19、整流回路 27、及び、第二の外部電池 34 を介して、光源 40 に接続されている。変形例 6-2 では、第二の電極 14 が光源 40 と接続され、第三の電極 22

が駆動回路内の電源 1 と接続されてもよい。変形例 6-2 では、第一のシャッター部の駆動により発生した起電力を、駆動回路内の電源及び光源の一部として利用することができる。また、ディスプレイの電源が OFF の状態では、表示装置外部からの振動（環境振動）を利用して外部電池が充電を行い、外部電池に蓄積された電荷は、ディスプレイの電源が ON となった時に、そのまま起電力として駆動回路内の電源又は光源において利用することができる。

[0102] 以上のように、実施形態 6 では、実施形態 4 と同様に、第一電極に供給される電位の切り替わりに応じて、第一のシャッター部は左右にスライドし、表示を行うと同時に発電を行うことができ、発生した起電力を、駆動回路内の電源及び／又は光源の一部として利用することができるため、表示装置全体としての消費電力を抑えることができる。

[0103] （実施形態 7）

実施形態 7 は、黒表示時及び白表示時における、第一のシャッター部及び第二のシャッター部の位置が異なる点以外は、実施形態 1 と同様である。図 3 1 及び 3 2 は、それぞれ、実施形態 7 に係る表示装置の画素分の断面模式図であり、図 3 1 が電圧を印加していない時を表し、図 3 2 が負の電圧を印加した時を表す。

[0104] 実施形態 7 に係る表示装置は、図 3 1 に示すように、電圧無印加時において、シャッター部 1 2 とスリット 2 2 a とが完全に重なり、バックライトユニット 3 0 からの光をシャッター部 1 2 が遮断し、画素の階調は最も輝度の低い表示（黒表示）状態となる。

[0105] 一方、図 3 2 に示すように、第一の電極 1 3 に負の電位が供給されると、第一の電極 1 3 とシャッター部 1 2 との間にクーロン力（斥力）が働き、図 3 2 に示すように、シャッター部 1 2 は、第一の電極 1 3 から遠ざかるように水平方向（図 3 2 の左方向）にスライドする。そして、シャッター部 1 2 に引っ張られ、第一の弾性体 1 5 は伸長する。そして、スリット 1 2 a とスリット 2 2 a とが完全に重なる時、バックライトユニット 3 0 からの光がこれ

らのスリット 1 2 a, 2 2 a を透過するため、画素の階調は最も輝度の高い表示（白表示）状態となる。

[0106] 階調表示は、実施形態 1 と同様に、シャッター部 1 2 とスリット 2 2 a との重なり具合に応じた光の透過量を調整すること、又は、シャッター部 1 2 を高速でスライドさせ、バックライトから出射される光の単位時間当りの透過量を調節することにより実現する。

[0107] 以上のように、実施形態 7 では、第一電極に供給される電位の切り替わりに応じて、シャッター部 1 2 は図 3 1 及び 3 2 に示すように左右にスライドし、表示を行うと同時に発電を行うことができ、発生した起電力を、駆動回路内の電源の一部として利用することができるため、表示装置全体としての消費電力を抑えることができる。

[0108] （実施形態 8）

実施形態 8 は、第一基板と、第二基板と、バックライトユニットとの配置が異なる点以外は、実施形態 1 と同様である。図 3 3 は、実施形態 8 に係る表示装置の一画素分の断面模式図である。図 3 3 に示すように、実施形態 8 に係る表示装置は、第二基板 2 0 と、第一基板 1 0 と、バックライトユニット 3 0 とを、観察面側から背面側に向かってこの順に備える。

[0109] 実施形態 8 では、実施形態 1 と同様に、第一電極に供給される電位の切り替わりに応じて、第一のシャッター部は左右にスライドし、表示を行うと同時に発電を行うことができ、発生した起電力を、駆動回路内の電源の一部として利用することができるため、表示装置全体としての消費電力を抑えることができる。

[0110] （実施形態 9）

実施形態 9 は、第一のスリットが正に帯電している点、及び、第一のスリットが第一の電極との間の引力によって左右にスライドする点以外は、実施形態 1 と同様である。図 3 4 及び 3 5 は、それぞれ、実施形態 9 に係る表示装置の一画素分の断面模式図であり、図 3 4 が電圧を印加していない時を表し、図 3 5 が負の電圧を印加した時を表す。

- [0111] 図34に示すように、電圧無印加時においては、スリット12aと、スリット22aとが完全に重なり、バックライトユニット30からの光がこれらのスリット12a、22aを透過するため、画素の階調は最も輝度の高い表示（白表示）状態となる。実施形態9において、第一のスリットは正に帯電している。
- [0112] 一方、図35に示すように、第一の電極13に負の電位が供給されると、第一の電極13とシャッター部12との間にクーロン力（引力）が働き、図35に示すように、シャッター部12は、第一の電極13に近づくように水平方向（図35の右方向）にスライドする。そして、シャッター部12に引っ張られ、第二の弾性体16は伸長する。そして、シャッター部12とスリット22aとが完全に重なる時、バックライトユニット30からの光をシャッター部12が遮断し、画素の階調は最も輝度の低い表示（黒表示）状態となる。
- [0113] シャッター部12が右側にスライドすることで、シャッター部12の支持体である第二の電極14とシャッター部12との距離が遠ざかり、静電誘導により第二の電極22に帯電していた負の電荷は減少する。
- [0114] その後、第一の電極13に供給される電位が切り替わると、シャッター部12は、第二の弾性体16の復元力により、もとの位置に戻る。
- [0115] シャッター部12と第二の電極14との距離が変化することで、第二の電極14に帯電する電荷量が変わり、チャージ電極9に電流が流れる。チャージ電極9は、整流回路17等を介して駆動回路内の電源1に接続されているため、発生した起電力を駆動回路内の電源の一部として利用することができる。
- [0116] 実施形態9では、実施形態1と同様に、第一電極に供給される電位の切り替わりに応じて、第一のシャッター部は左右にスライドし、表示を行うと同時に発電を行うことができ、発生した起電力を、駆動回路内の電源の一部として利用することができるため、表示装置全体としての消費電力を抑えることができる。

[0117] (実施形態 10)

実施形態 10 は、第一のスリット及び第二のスリットの形状が異なる点以外は、実施形態 1 と同様である。図 36 は、実施形態 10 に係る表示装置が有する第一のスリット及び第二のスリットの例示である。

[0118] 図 36 に示すように、実施形態 10 に係る表示装置では、第一のスリット 12 a の一つあたりの形状は、正方形である。複数のスリット 12 a は、ある一方向に並んで一つの列を形成する。該一つの列は、該列の長手方向と直交する方向に複数並び、それぞれの列は、互いに平行である。該一つの列は、実施形態 1 の長方形のスリット 12 a に相当し、バックライトユニットからの光を透過又は遮断することで、表示を行う。

[0119] 第二のスリット 22 a は、第一のスリット 12 a と同様であり、第二のスリット 22 a の一つあたりの形状は、正方形である。複数のスリット 22 a は、ある一方向に並んで一つの列を形成する。該一つの列は、該列の長手方向と直交する方向に複数並び、それぞれの列は、互いに平行である。該一つの列は、実施形態 1 の長方形のスリット 22 a に相当し、バックライトユニットからの光を透過又は遮断することで、表示を行う。

[0120] 実施形態 10 では、第一のスリット及び第二のスリットの両方が、上述のような、スリットの一つあたりの形状が正方形である形態であってもよいし、第一のスリット及び第二のスリットのいずれか一方が、スリットの一つあたりの形状が正方形である形態であって、他の一方が、実施形態 1 に示したようなスリットの一つあたりの形状が長方形である形態であってもよい。

[0121] 実施形態 10 では、実施形態 1 と同様に、第一電極に供給される電位の切り替わりに応じて、第一のシャッター部は左右にスライドし、表示を行うと同時に発電を行うことができ、発生した起電力を、駆動回路内の電源の一部として利用することができるため、表示装置全体としての消費電力を抑えることができる。

[0122] 以上、実施形態 1 から 10 及びその変形例について説明したが、実施形態 1 から 10 及びその変形例は、矛盾のない範囲で適宜組み合わせることができ

る。

符号の説明

- [0123] 1 : 駆動回路内の電源
2 : ソースドライバー
3 : 表示制御回路
4 : ゲートドライバー
5 : ソース配線
6 : ゲート配線
7 : T F T
8 : ドレイン配線
9、19 : チャージ電極
10 : 第一基板
11、21 : 透明基板
12 : 第一のシャッター部
12a : 第一のスリット
13 : 第一の電極
14 : 第二の電極
14a, 14b, 14c : 支持体
15 : 第一の弾性体
16 : 第二の弾性体
17、27 : 整流回路
20 : 第二基板
22 : 第二のシャッター部、第三の電極
22a : 第二のスリット
23 : スペーサー
24、34 : 外部電池
30 : バックライトユニット
40 : 光源

請求の範囲

- [請求項1] 第一のスリットを含む可動性の第一のシャッター部と、第一の電極と、該第一のシャッター部を挟んで第一の電極の反対側にある第二の電極とを有する第一基板と、
- 第二のスリットを含む第二のシャッター部を有する第二基板と、
- 該第一のシャッター部を動作させる駆動回路とを備え、
- 該第一のシャッター部は、正又は負に帯電しており、
- 該駆動回路は、該第一の電極と接続されている
- ことを特徴とする発電機能付き表示装置。
- [請求項2] 前記第一のスリットの長手方向と、前記第二のスリットの長手方向とは平行であることを特徴とする請求項1に記載の発電機能付き表示装置。
- [請求項3] 前記第一のシャッター部は、前記第一の電極との間の静電気力によって動くことを特徴とする請求項1又は2に記載の発電機能付き表示装置。
- [請求項4] 前記第一のシャッター部の動きにより発生した静電誘導により、前記第二の電極に起電力が発生することを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の発電機能付き表示装置。
- [請求項5] 前記第二の電極は、前記駆動回路と接続されていることを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載の発電機能付き表示装置。
- [請求項6] 前記第二の電極と前記駆動回路との間に、整流回路が設けられていることを特徴とする請求項5に記載の発電機能付き表示装置。
- [請求項7] 前記発電機能付き表示装置は、更に光源を備え、該光源からの光が表示装置外に出射される量が、前記第一及び第二のシャッター部によって調節されることを特徴とする請求項1から6のいずれかに記載の発電機能付き表示装置。
- [請求項8] 前記第二の電極は、前記光源と接続されていることを特徴とする請求項7に記載の発電機能付き表示装置。

- [請求項9] 前記第二の電極と前記光源との間に、整流回路が設けられていることを特徴とする請求項8に記載の発電機能付き表示装置。
- [請求項10] 前記発電機能付き表示装置は、更に外部電池を有し、
前記第二の電極は、該外部電池と接続されていることを特徴とする請求項1から9のいずれかに記載の発電機能付き表示装置。
- [請求項11] 前記第二の電極と前記外部電池とは、直列つなぎであり、
前記第二の電極と前記外部電池との間に、整流回路が設けられていることを特徴とする請求項10に記載の発電機能付き表示装置。
- [請求項12] 前記発電機能付き表示装置は、更に外部電池を有し、
前記第二の電極と該外部電池とは、直列つなぎであり、
該外部電池は、前記駆動回路と接続されており、
該外部電池は、二次電池であることを特徴とする請求項5又は6に記載の発電機能付き表示装置。
- [請求項13] 前記発電機能付き表示装置は、更に外部電池を有し、
前記第二の電極と該外部電池とは、直列つなぎであり、
該外部電池は、前記光源と接続されており、
該外部電池は、二次電池であることを特徴とする請求項7から9のいずれかに記載の発電機能付き表示装置。
- [請求項14] 第一のスリットを含む可動性の第一のシャッター部と、第一の電極とを有する第一基板と、
第二のスリットを含む第二のシャッター部を有する第二基板と、
該第一のシャッター部を動作させる駆動回路とを備え、
該第一のシャッター部は、正又は負に帯電しており、
該第二のシャッター部は、第二の電極であり、
該駆動回路は、該第一の電極と接続されていることを特徴とする発電機能付き表示装置。
- [請求項15] 前記第一のスリットの長手方向と、前記第二のスリットの長手方向と

は平行であることを特徴とする請求項 1 4 に記載の発電機能付き表示装置。

[請求項16] 前記第一のシャッター部は、前記第一の電極との間の静電気力によって動くことを特徴とする請求項 1 4 又は 1 5 に記載の発電機能付き表示装置。

[請求項17] 前記第一のシャッター部の動きにより発生した静電誘導により、前記第二の電極に起電力が発生することを特徴とする請求項 1 4 から 1 6 のいずれかに記載の発電機能付き表示装置。

[請求項18] 前記第二の電極は、前記駆動回路と接続されていることを特徴とする請求項 1 4 から 1 7 のいずれかに記載の発電機能付き表示装置。

[請求項19] 前記第二の電極と前記駆動回路との間に、整流回路が設けられていることを特徴とする請求項 1 8 に記載の発電機能付き表示装置。

[請求項20] 前記発電機能付き表示装置は、更に光源を備え、該光源からの光が表示装置外に出射される量が、前記第一及び第二のシャッター部によって調節されることを特徴とする請求項 1 4 から 1 9 のいずれかに記載の発電機能付き表示装置。

[請求項21] 前記第二の電極は、前記光源と接続されていることを特徴とする請求項 2 0 に記載の発電機能付き表示装置。

[請求項22] 前記第二の電極と前記光源との間に、整流回路が設けられていることを特徴とする請求項 2 1 に記載の発電機能付き表示装置。

[請求項23] 前記発電機能付き表示装置は、更に外部電池を有し、
前記第二の電極は、該外部電池に接続されていることを特徴とする請求項 1 4 から 2 2 のいずれかに記載の発電機能付き表示装置。

[請求項24] 前記第二の電極と前記外部電池とは、直列つなぎであり、
前記第二の電極と前記外部電池との間に、整流回路が設けられていることを特徴とする請求項 2 3 に記載の発電機能付き表示装置。

[請求項25] 前記発電機能付き表示装置は、更に外部電池を有し、
前記第二の電極と該外部電池とは、直列つなぎであり、

該外部電池は、前記駆動回路と接続されており、
該外部電池は、二次電池である
ことを特徴とする請求項 18 又は 19 記載の発電機能付き表示装置。

[請求項26] 前記発電機能付き表示装置は、更に外部電池を有し、
前記第二の電極と該外部電池とは、直列つなぎであり、
該外部電池は、前記光源と接続されており、
該外部電池は、二次電池である
ことを特徴とする請求項 20 から 22 のいずれかに記載の発電機能付き表示装置。

[請求項27] 第一のスリットを含む可動性の第一のシャッター部と、第一の電極と、
該第一のシャッター部を挟んで第一の電極の反対側にある第二の電極とを有する第一基板と、
第二のスリットを含む第二のシャッター部を有する第二基板と、
該第一のシャッター部を動作させる駆動回路とを備え、
該第一のシャッター部は、正又は負に帯電しており、
該第二のシャッター部は、第三の電極であり、
該駆動回路は、該第一の電極と接続されている
ことを特徴とする発電機能付き表示装置。

[請求項28] 前記第一のスリットの長手方向と、前記第二のスリットの長手方向とは平行であることを特徴とする請求項 27 に記載の発電機能付き表示装置。

[請求項29] 前記第一のシャッター部は、前記第一の電極との間の静電気力によって動くことを特徴とする請求項 27 又は 28 に記載の発電機能付き表示装置。

[請求項30] 前記第一のシャッター部の動きにより発生した静電誘導により、前記第二の電極及び第三の電極に起電力が発生することを特徴とする請求項 27 から 29 のいずれかに記載の発電機能付き表示装置。

[請求項31] 前記第二の電極及び前記第三の電極の少なくとも一方は、前記駆動回

路と接続されていることを特徴とする請求項 27 から 30 のいずれかに記載の発電機能付き表示装置。

[請求項32] 前記第二の電極及び前記第三の電極の少なくとも一方と前記駆動回路との間に、整流回路が設けられていることを特徴とする請求項 31 に記載の発電機能付き表示装置。

[請求項33] 前記発電機能付き表示装置は、更に光源を備え、該光源からの光が表示装置外に出射される量が、前記第一及び第二のシャッター部によって調節されることを特徴とする請求項 27 から 32 のいずれかに記載の発電機能付き表示装置。

[請求項34] 前記第二の電極及び前記第三の電極の少なくとも一方は、前記光源と接続されていることを特徴とする請求項 33 に記載の発電機能付き表示装置。

[請求項35] 前記第二の電極及び前記第三の電極の少なくとも一方と前記光源との間に、整流回路が設けられていることを特徴とする請求項 34 に記載の発電機能付き表示装置。

[請求項36] 前記発電機能付き表示装置は、更に第一の外部電池を有し、前記第二の電極は、該第一の外部電池と接続されていることを特徴とする請求項 27 から 35 のいずれかに記載の発電機能付き表示装置。

[請求項37] 前記第二の電極と前記第一の外部電池とは、直列つなぎであり、前記第二の電極と前記第一の外部電池との間に、整流回路が設けられていることを特徴とする請求項 36 に記載の発電機能付き表示装置。

[請求項38] 前記発電機能付き表示装置は、更に第二の外部電池を有し、前記第三の電極は、該第二の外部電池と接続されていることを特徴とする請求項 27 から 37 のいずれかに記載の発電機能付き表示装置。

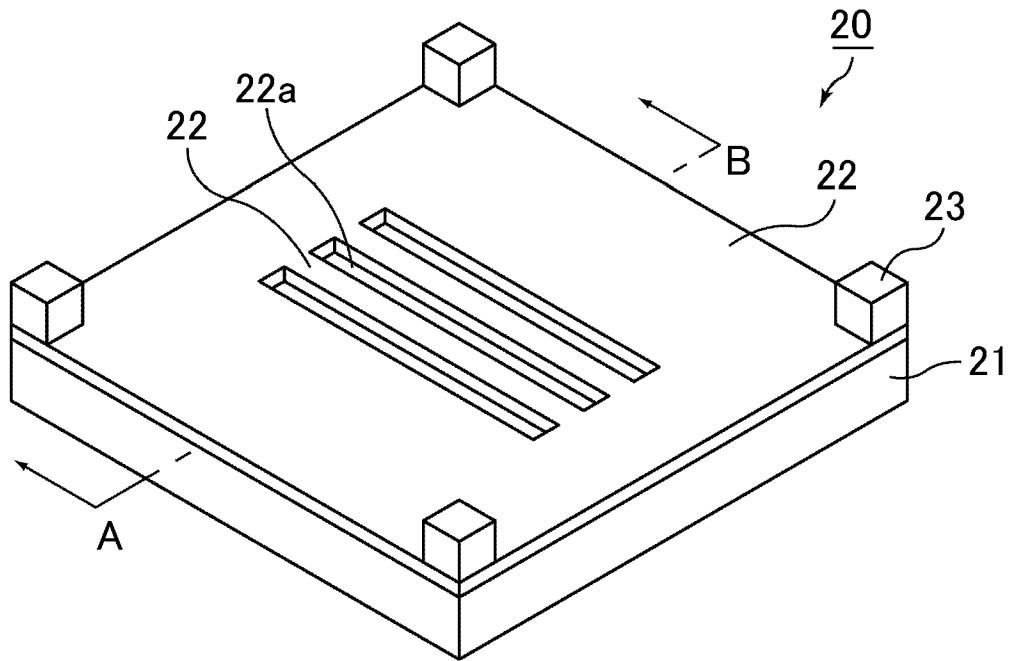
[請求項39] 前記第三の電極と前記第二の外部電池とは、直列つなぎであり、前記第三の電極と前記第二の外部電池との間に、整流回路が設けられていることを特徴とする請求項 38 に記載の発電機能付き表示装置。

[請求項40] 前記発電機能付き表示装置は、更に第三の外部電池を有し、

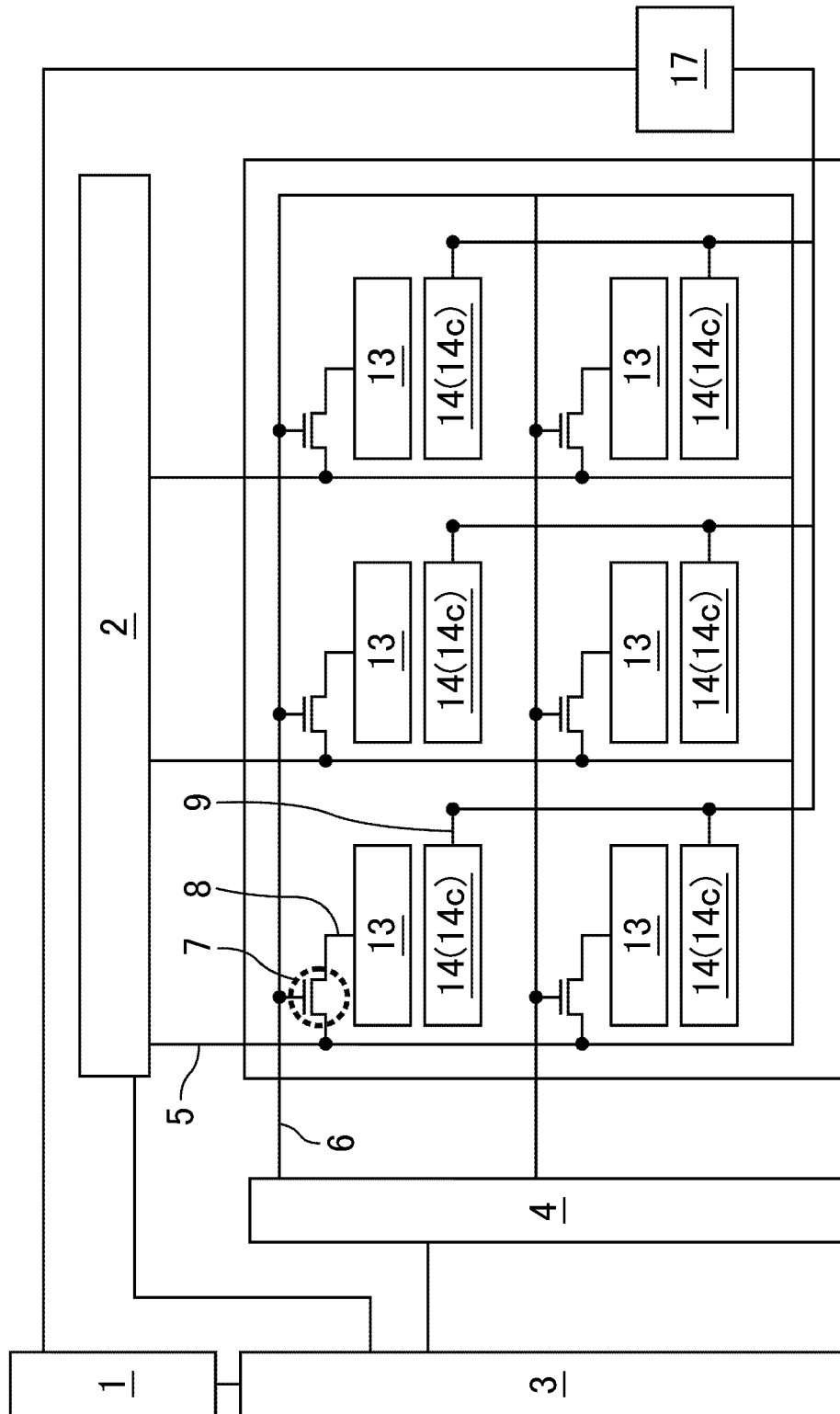
前記第二の電極と前記第三の電極とは、並列つなぎであり、
前記第二の電極及び前記第三の電極と、該第三の外部電池とは、直列
つなぎであり、
該第三の外部電池は、前記駆動回路と接続されており、
該第三の外部電池は、二次電池である
ことを特徴とする請求項 3 1 又は 3 2 に記載の発電機能付き表示装置
。

[請求項41] 前記発電機能付き表示装置は、更に第三の外部電池を有し、
前記第二の電極と前記第三の電極とは、並列つなぎであり、
前記第二の電極及び前記第三の電極と、該第三の外部電池とは、直列
つなぎであり、
該第三の外部電池は、前記光源と接続されており、
該第三の外部電池は、二次電池である
ことを特徴とする請求項 3 3 から 3 5 のいずれかに記載の発電機能付
き表示装置。

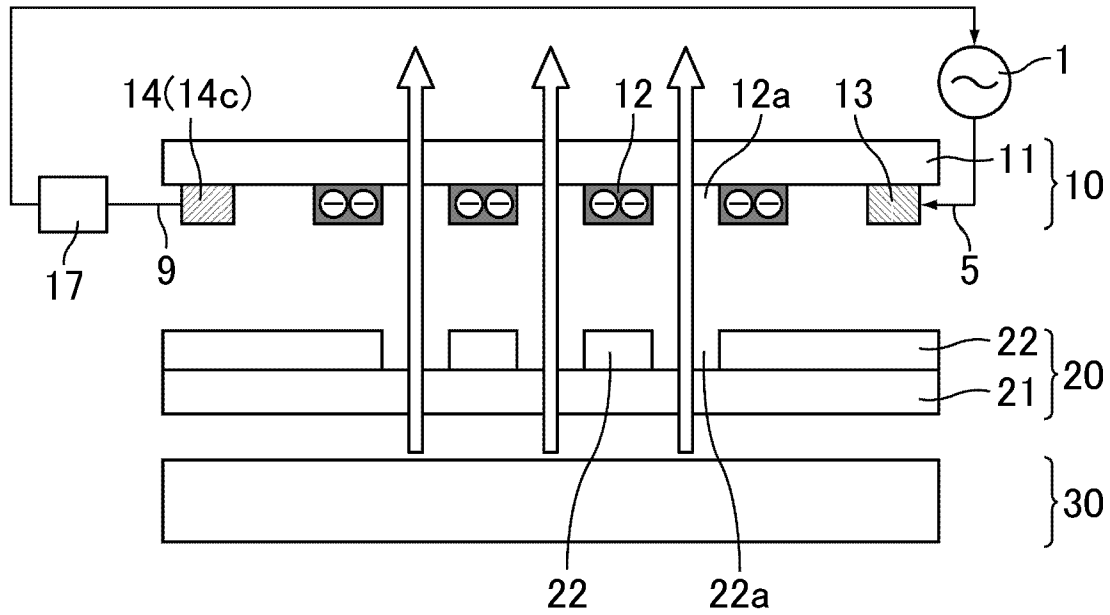
[図3]



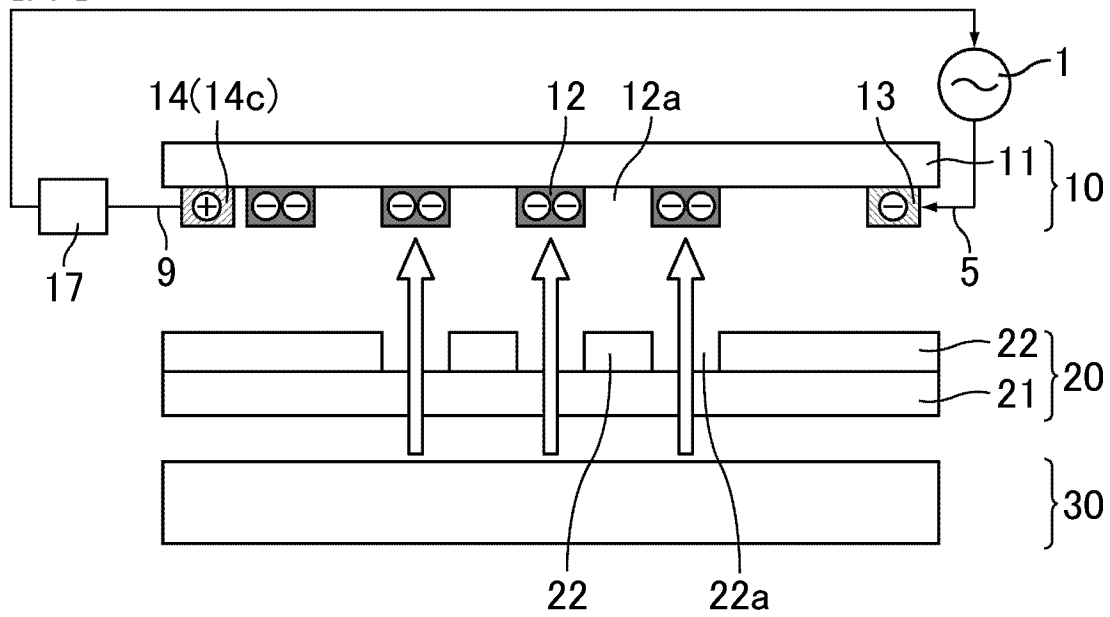
[図4]



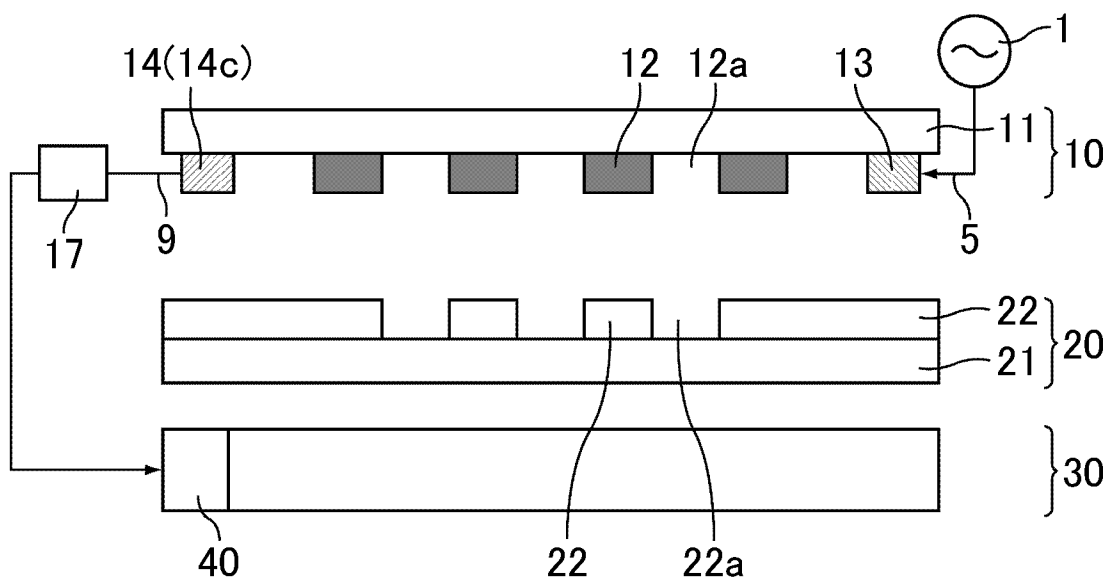
[図5]



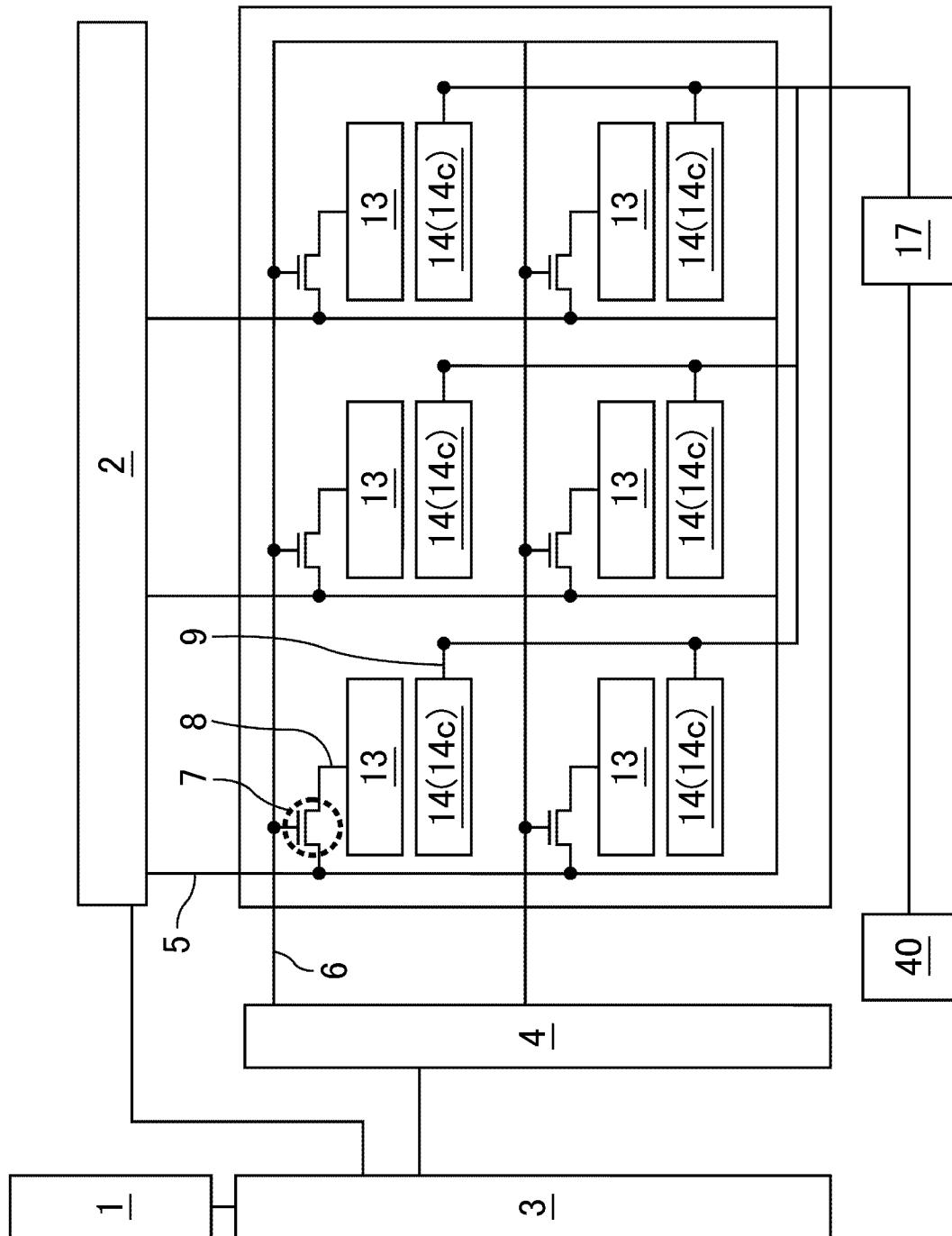
[図6]



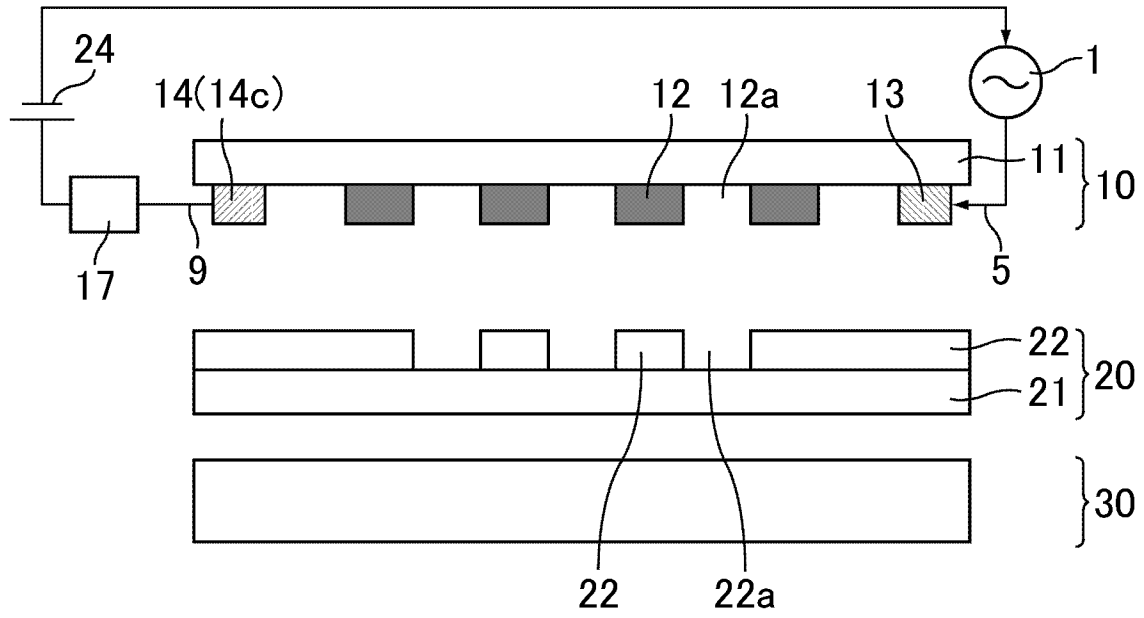
[図7]



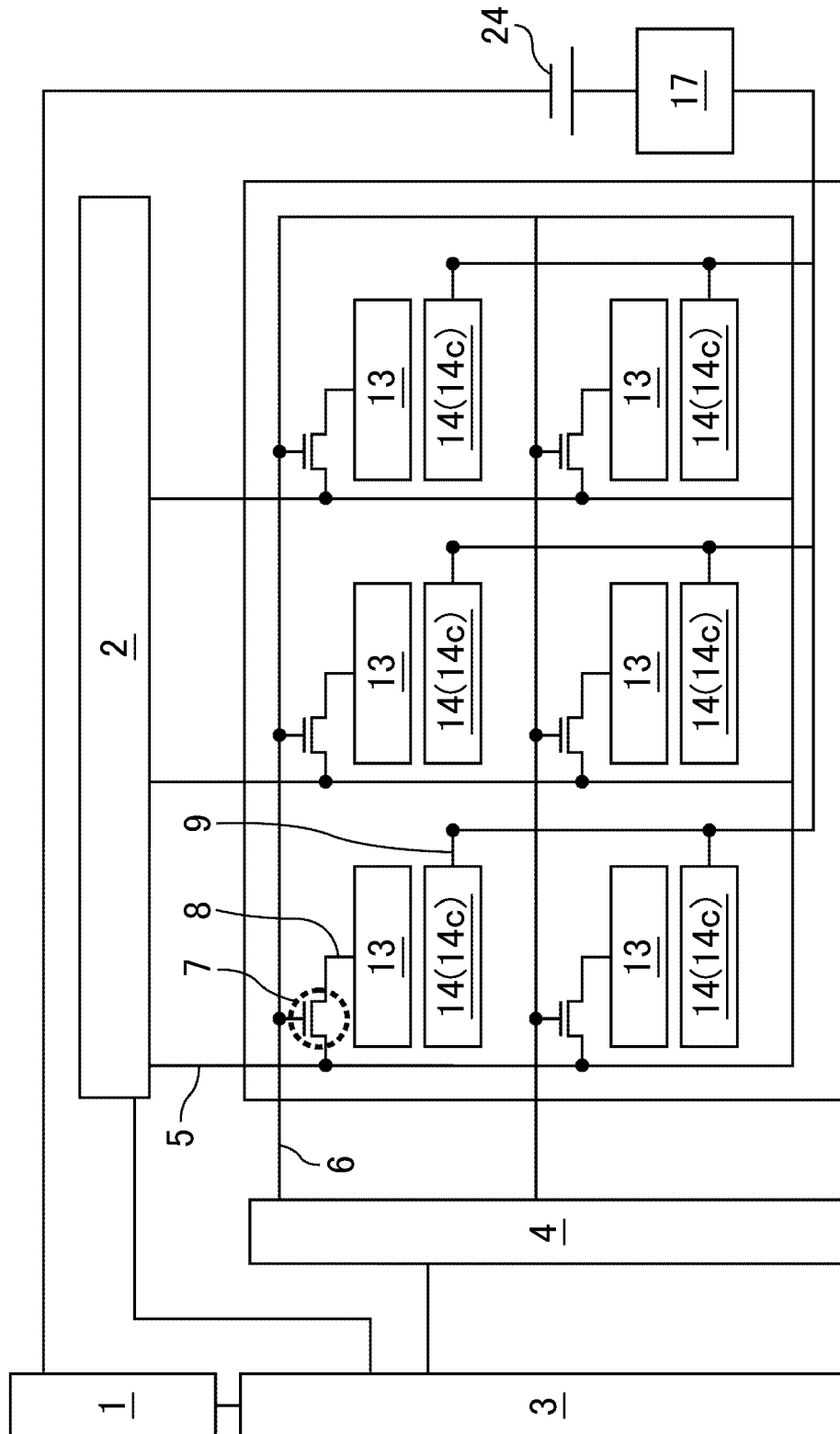
[図8]



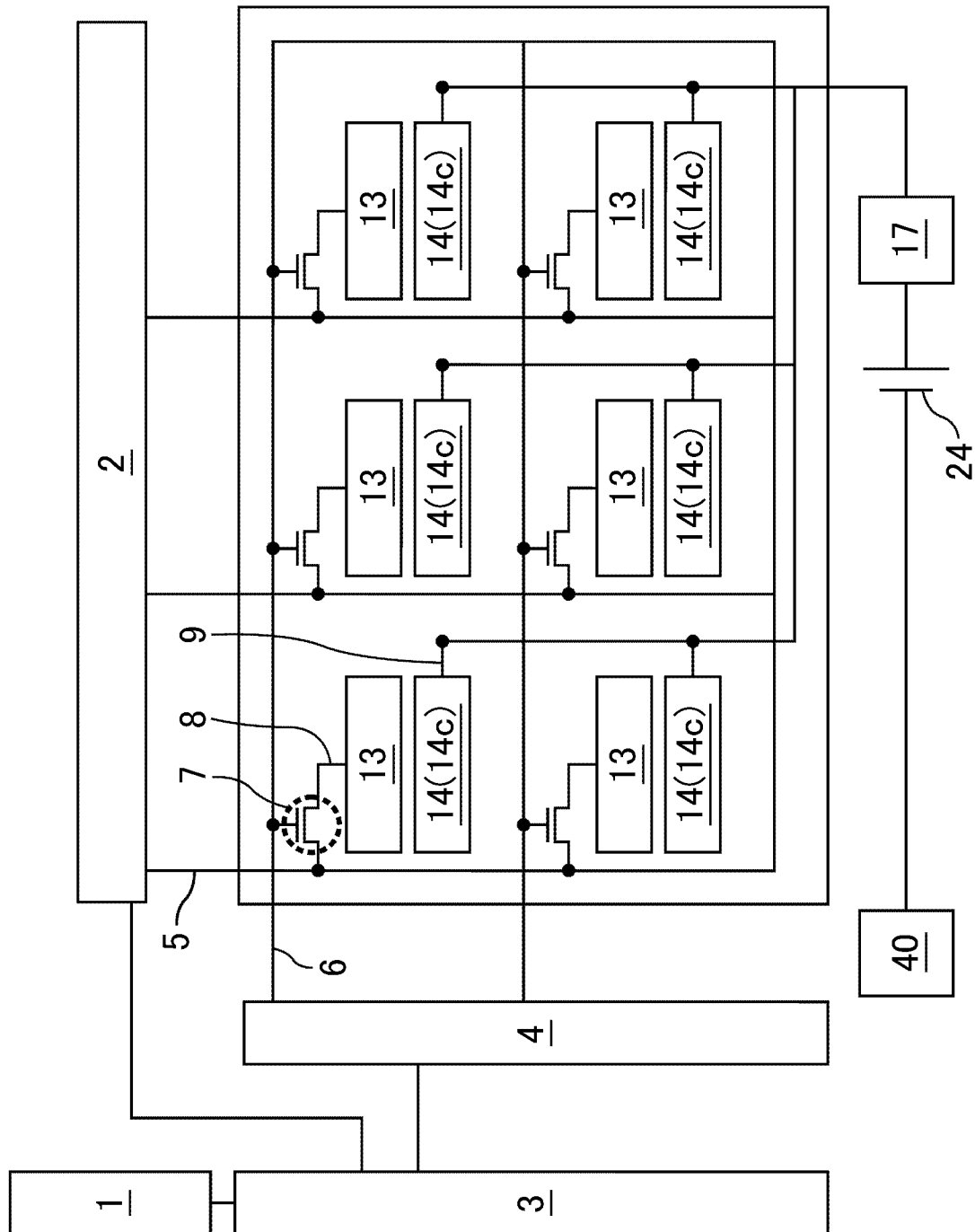
[図9]



[図10]

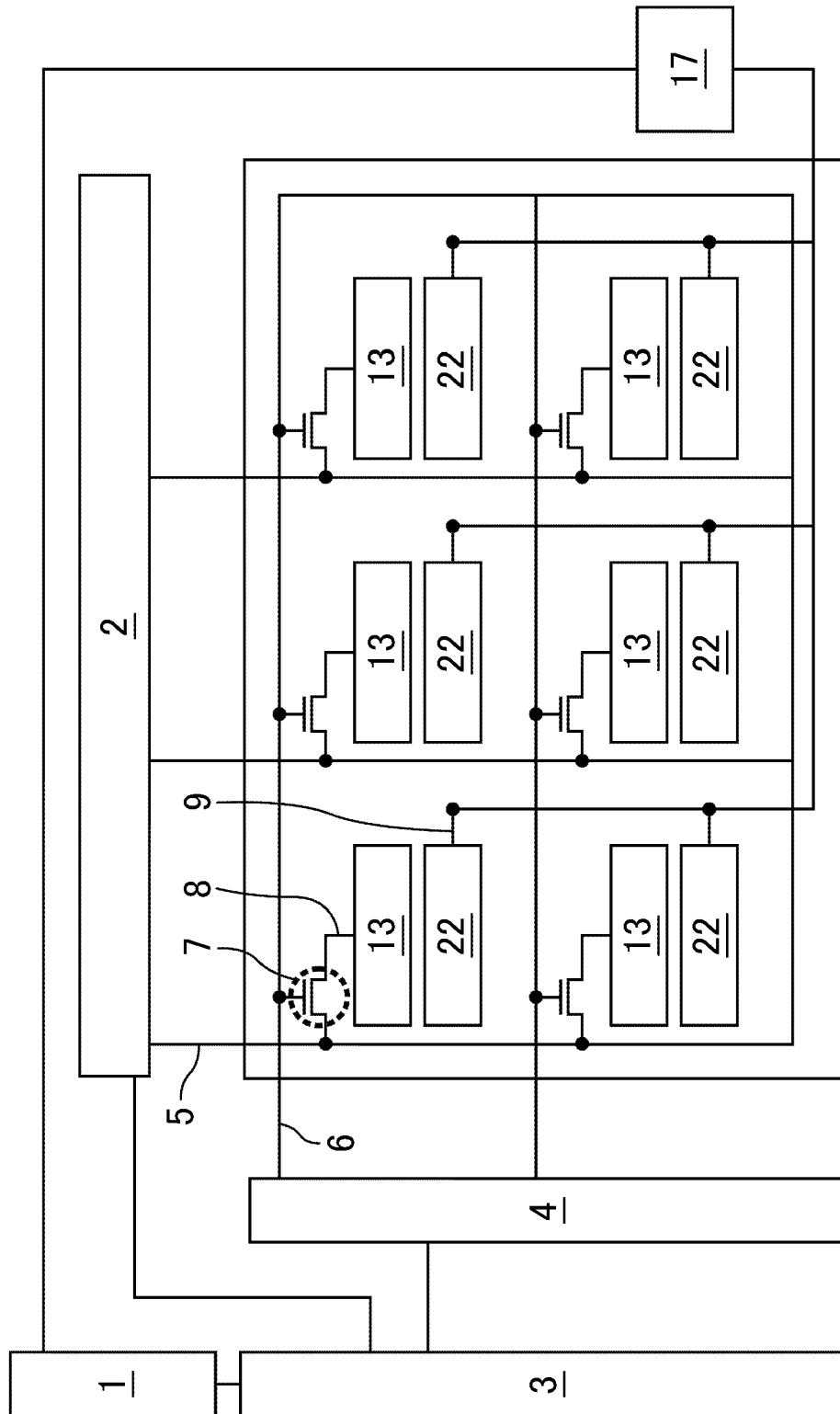


[図11]

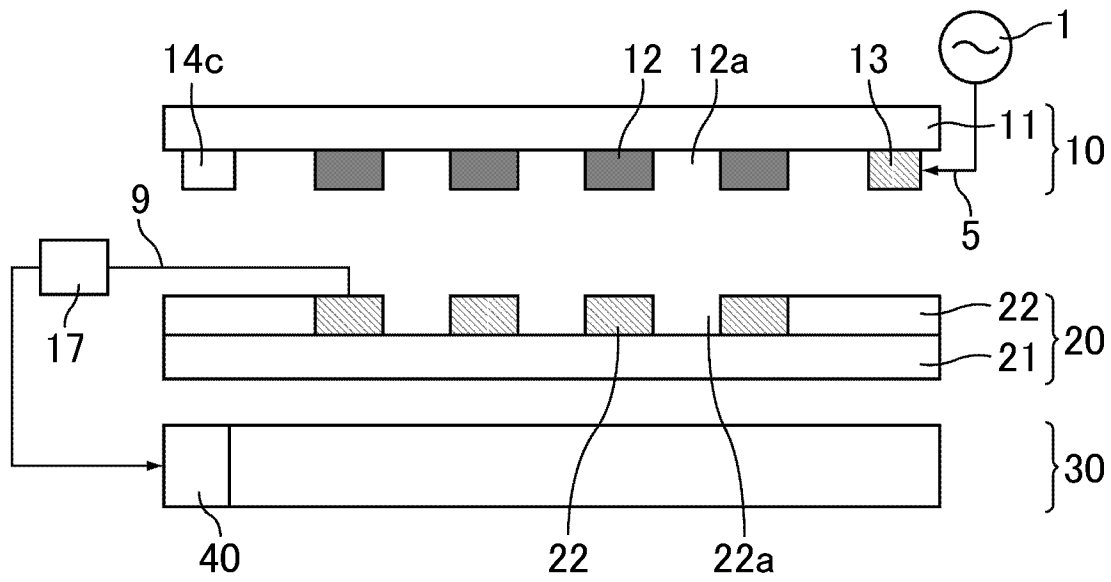


[illegible][illegible]

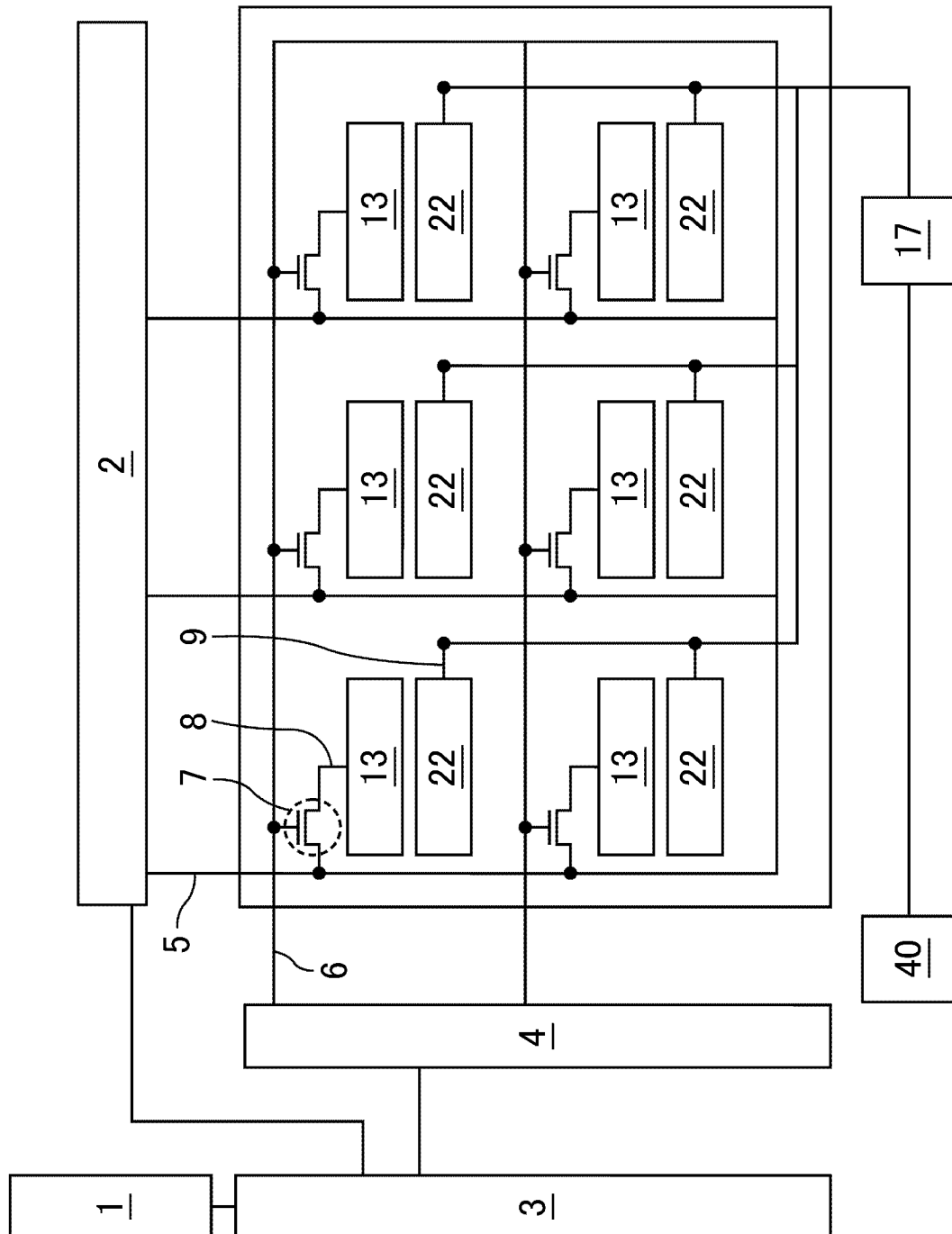
[図14]



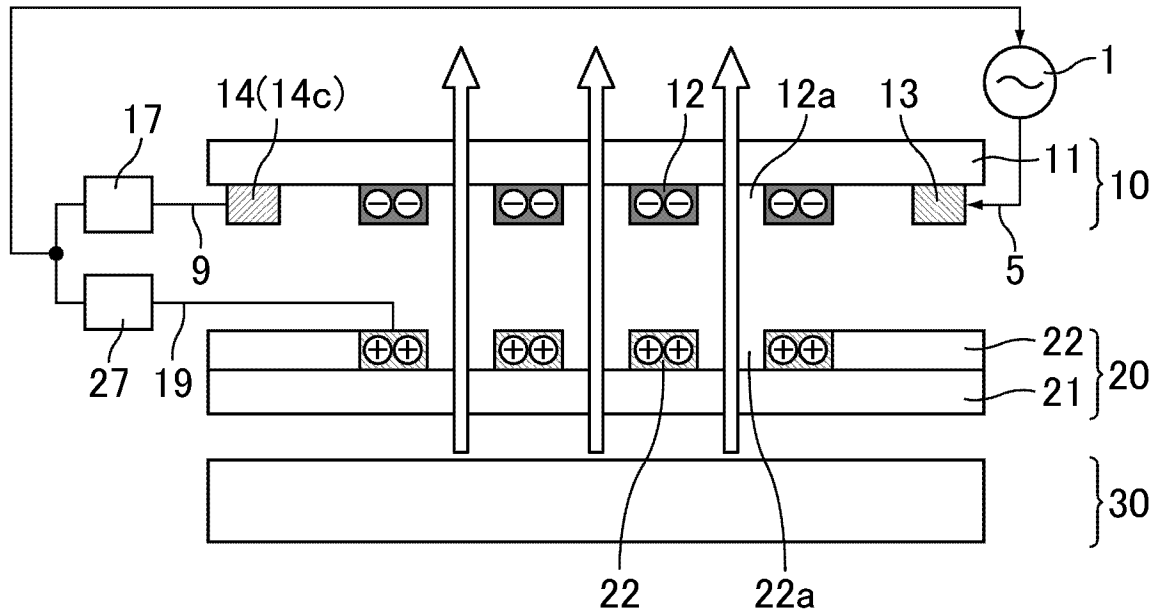
[図15]



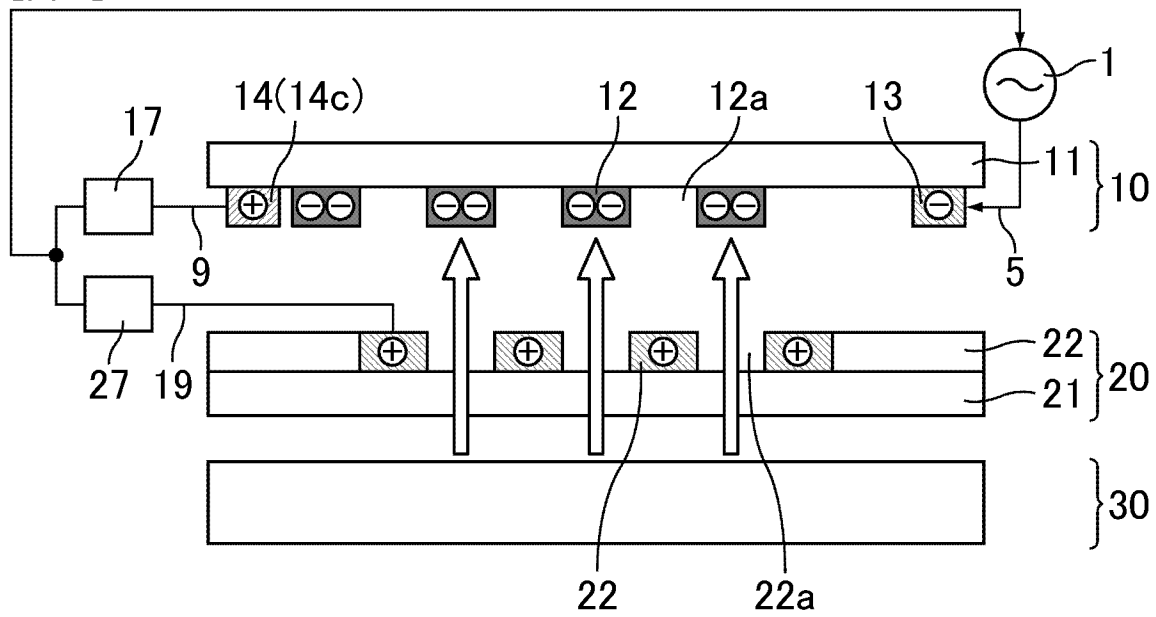
[図16]



[図17]

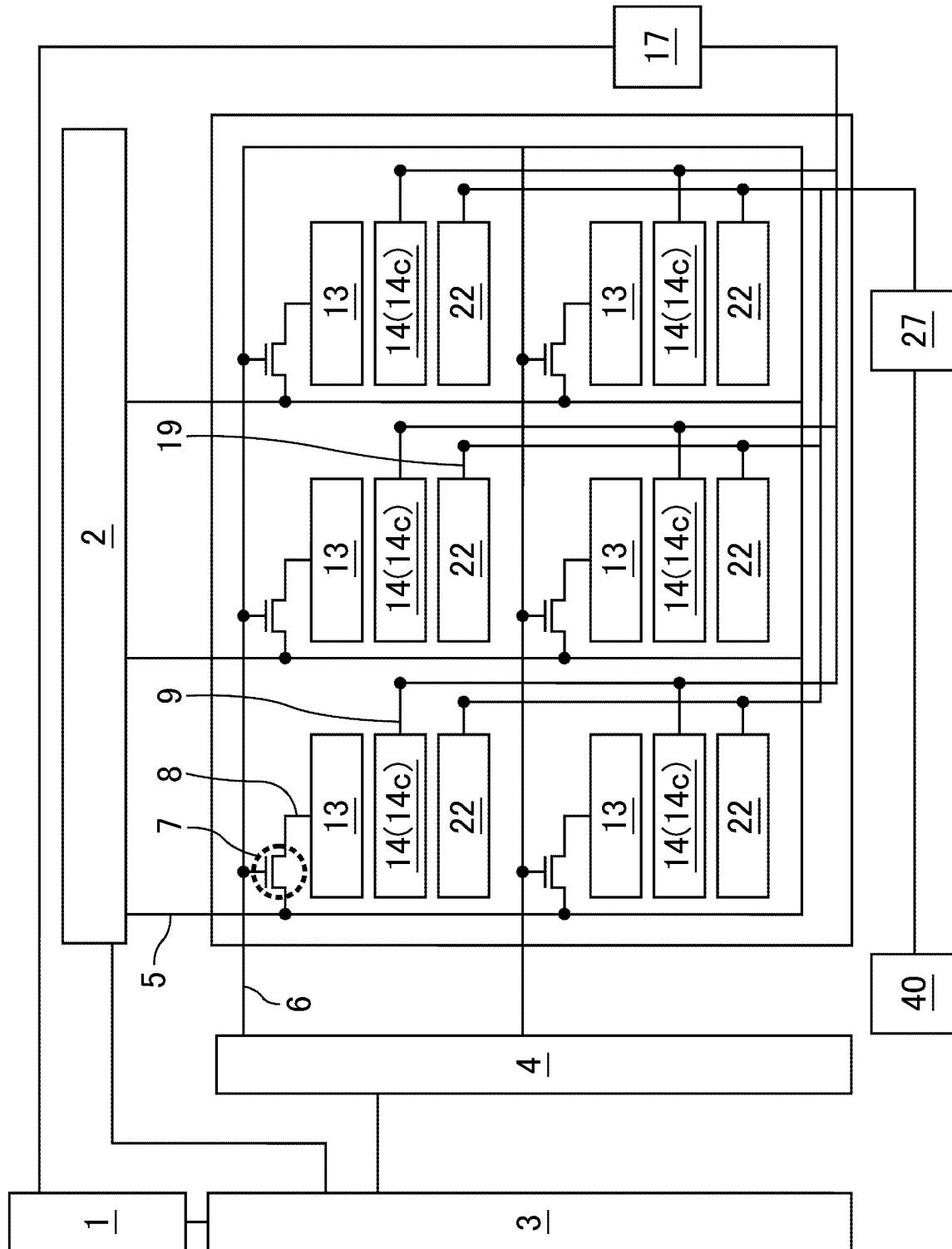


[図18]



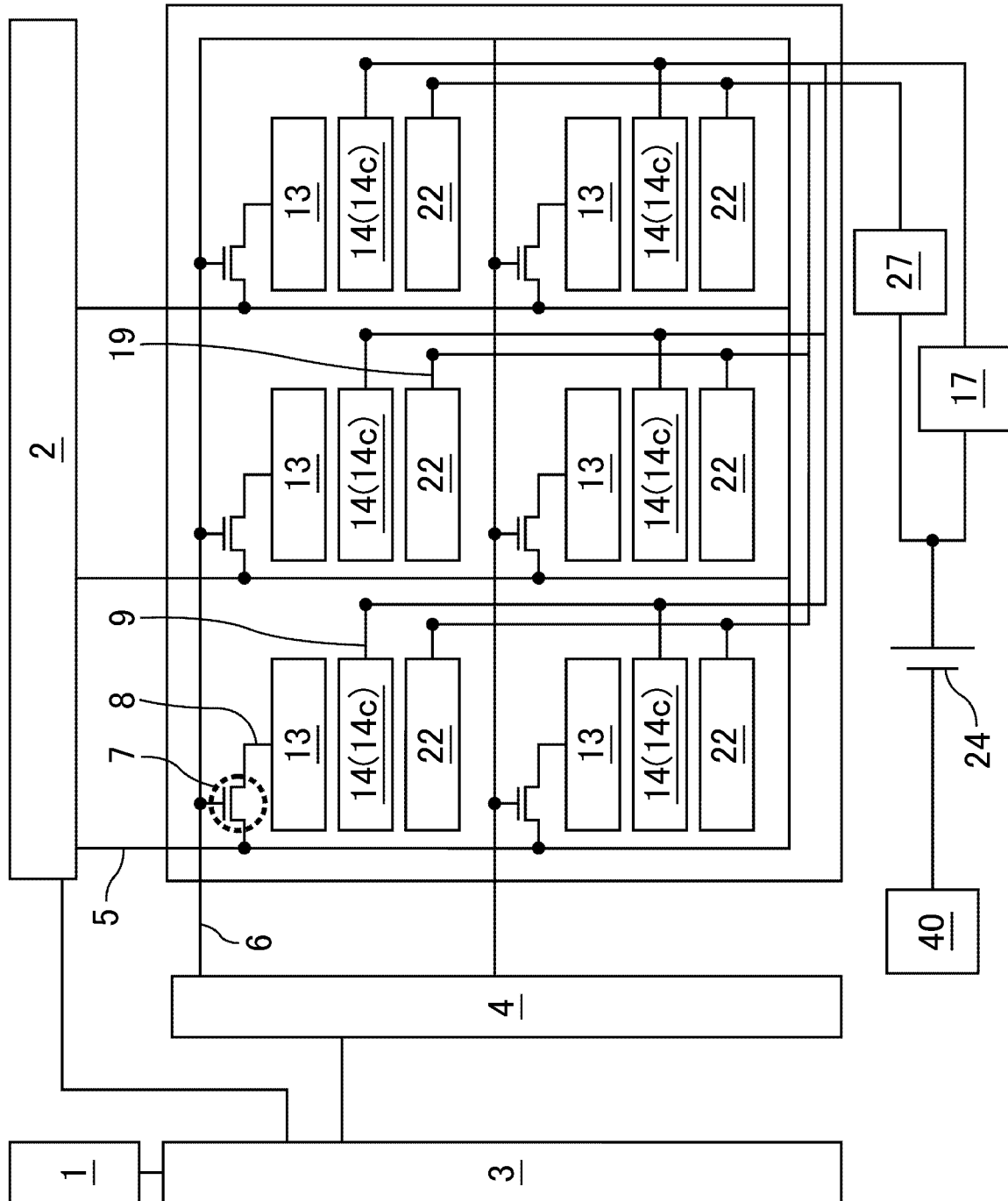
The diagram illustrates a semiconductor device 100. The cross-sectional view on the left shows a substrate 1, a gate stack 2, a gate 3, a channel 4, a source/drain region 5, and a contact 6. The top view on the right shows a grid of transistors. The gates are labeled 7, 8, 9, 13, 14(14c), and 22. A dashed circle 19 highlights a specific transistor structure. The device is connected to a power supply 17 and a ground 27. A control signal 40 is applied to the gates 7, 8, and 9.

[図21]

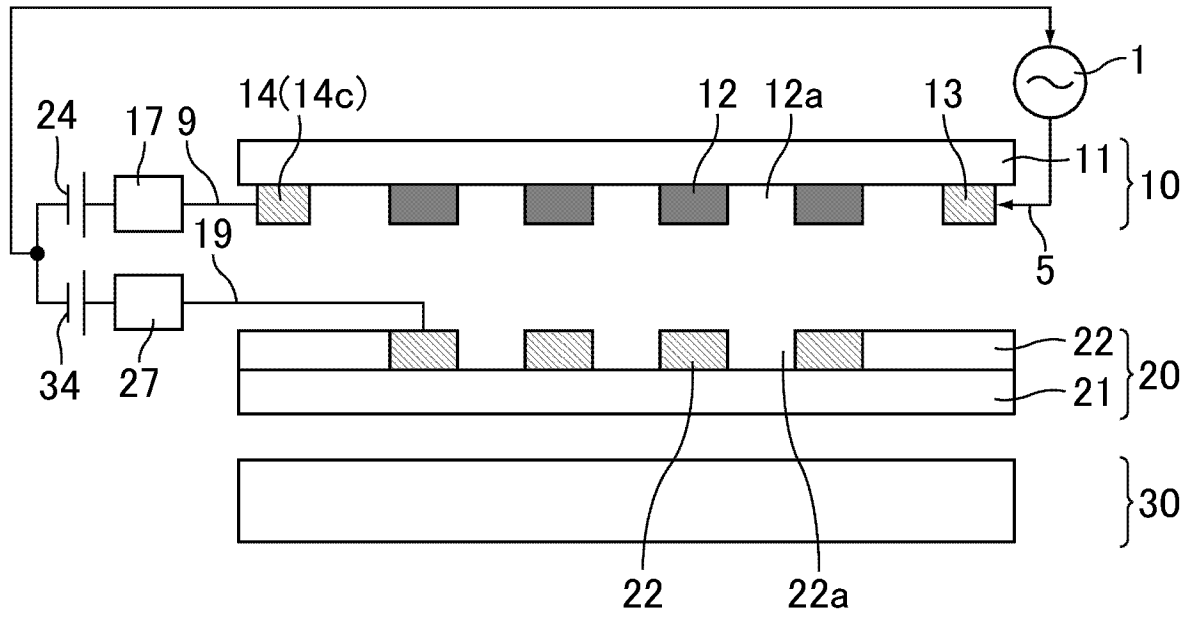


The diagram illustrates a measurement system for a material with a periodic structure. The system includes a power source (1) connected to a device (10) via a cable (5). The device (10) consists of a main body (11) and a probe (12) with a tip (12a). The probe (12) is positioned above a material (20) which has a periodic structure (22) with a gap (22a). The material (20) is supported by a base (30). The probe (12) is connected to a control unit (17) via a cable (9). The control unit (17) is connected to a data processing unit (27) via a cable (19). The data processing unit (27) is connected to a display (24) via a cable (13). The display (24) shows the measurement results.

[図25]

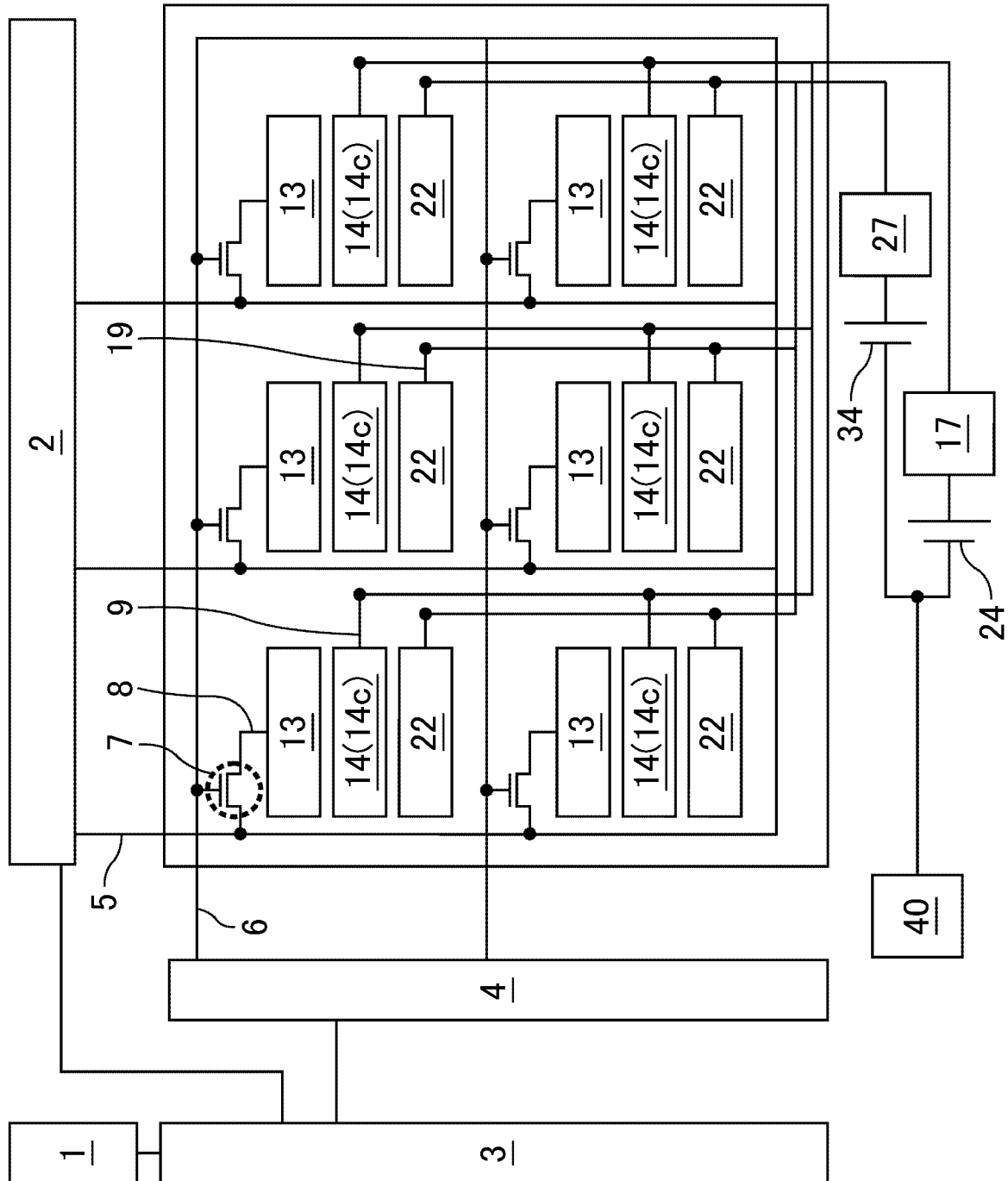


[図27]

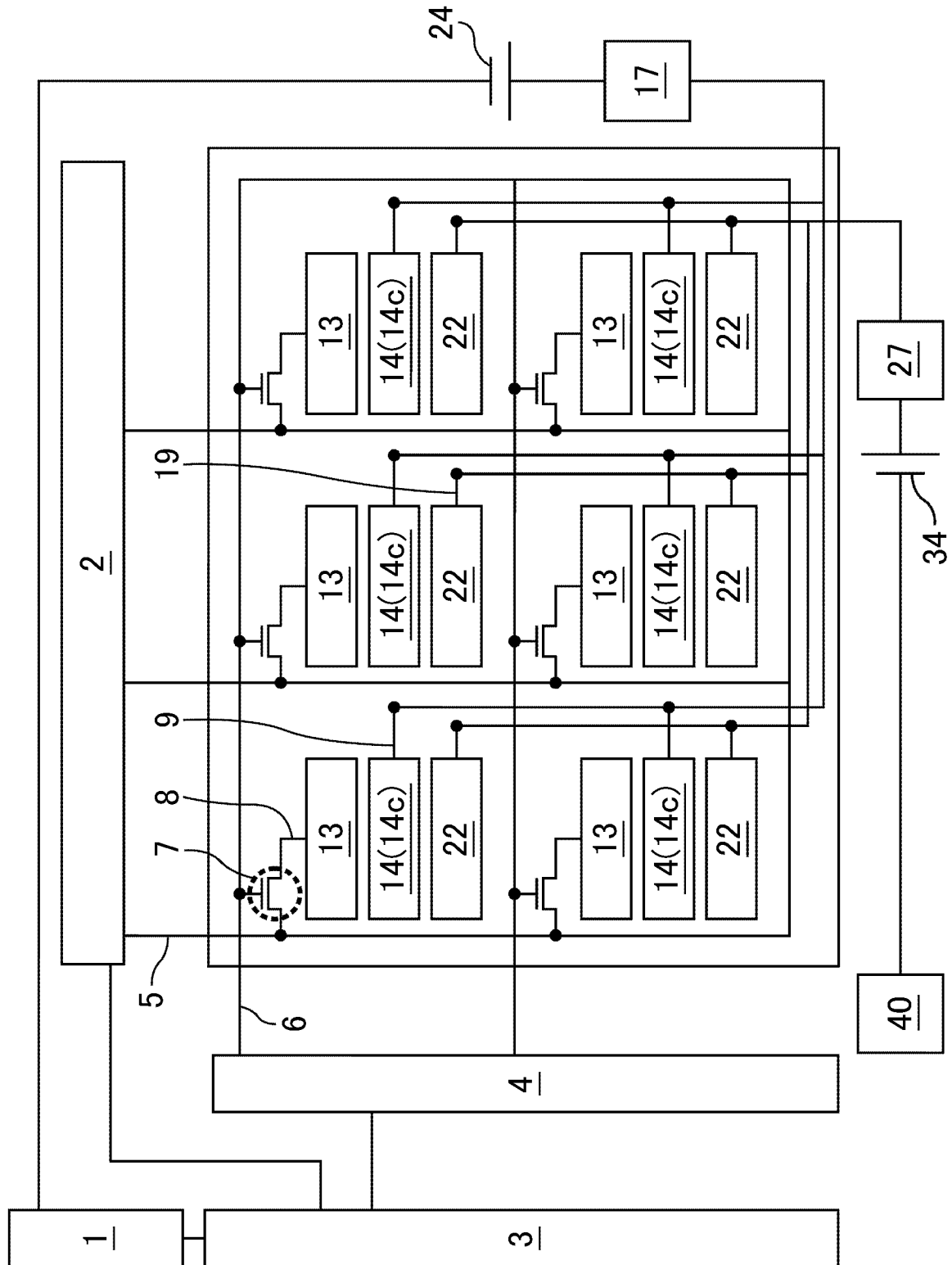


The diagram illustrates a semiconductor device 100. The top portion is a cross-sectional view showing a substrate 1 with a gate stack 2, a channel region 3, and a source/drain region 4. The bottom portion is a plan view showing a grid of memory cells. Word lines 13, 14(14c), and 22 are shown, along with bit lines 17 and 27. A dashed circle 7 indicates a specific region of interest. The device is labeled 100 in the top right corner.

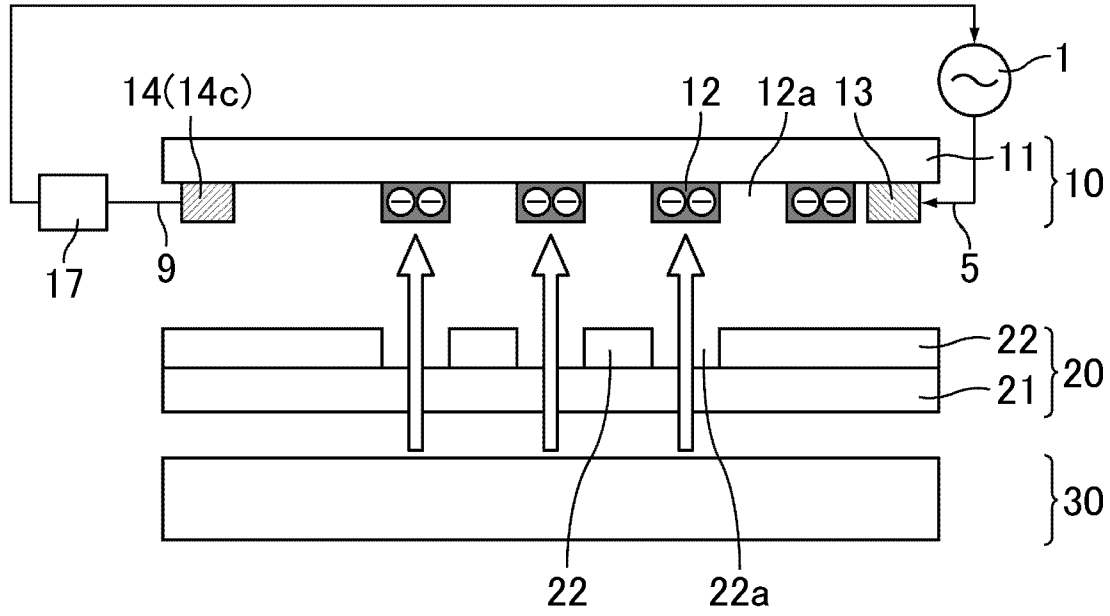
[図29]



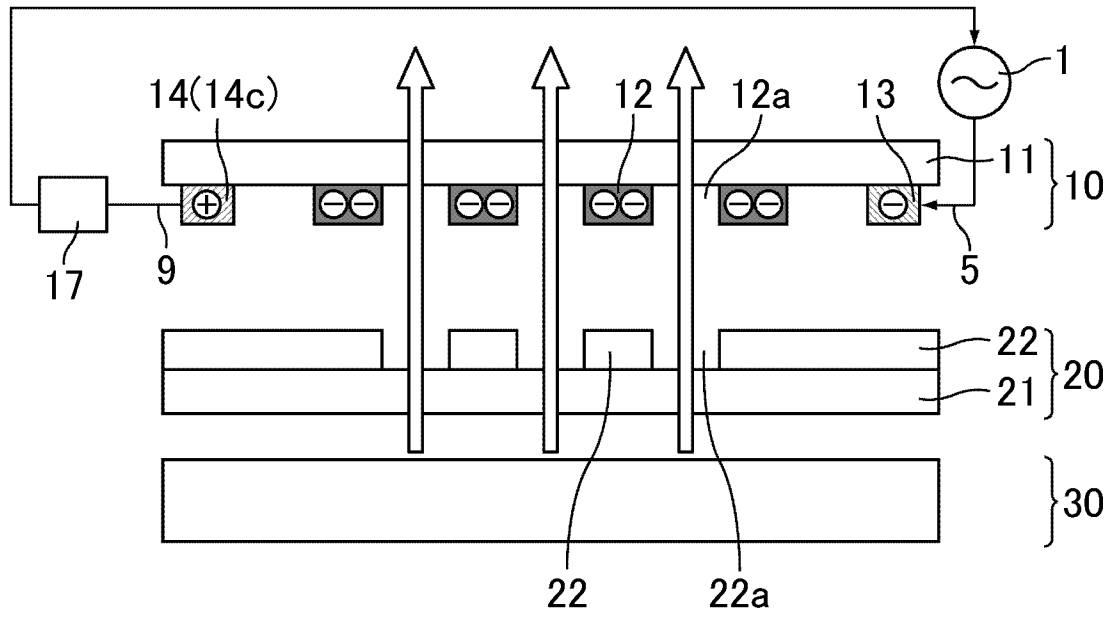
[図30]



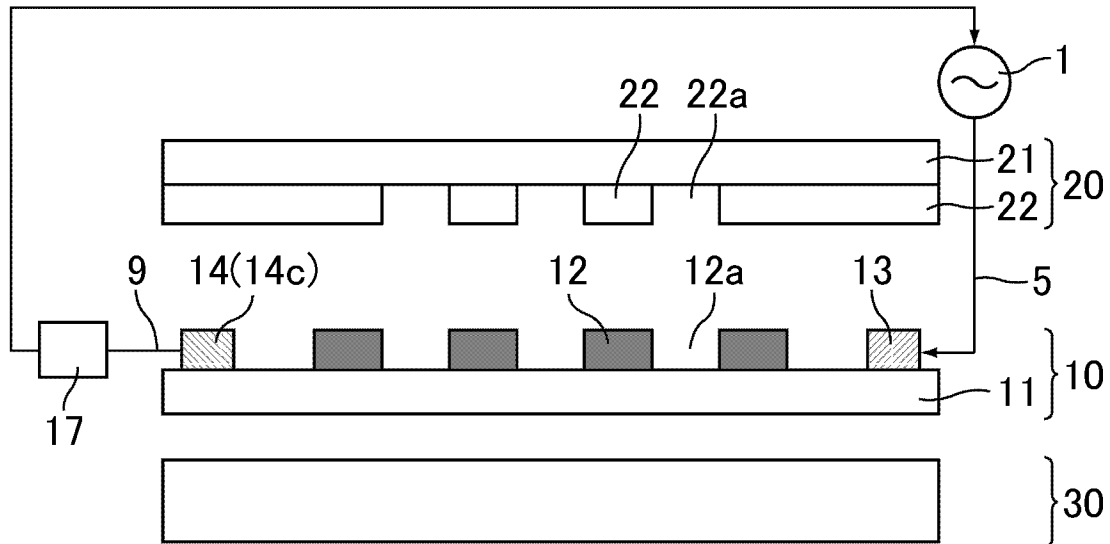
[図31]



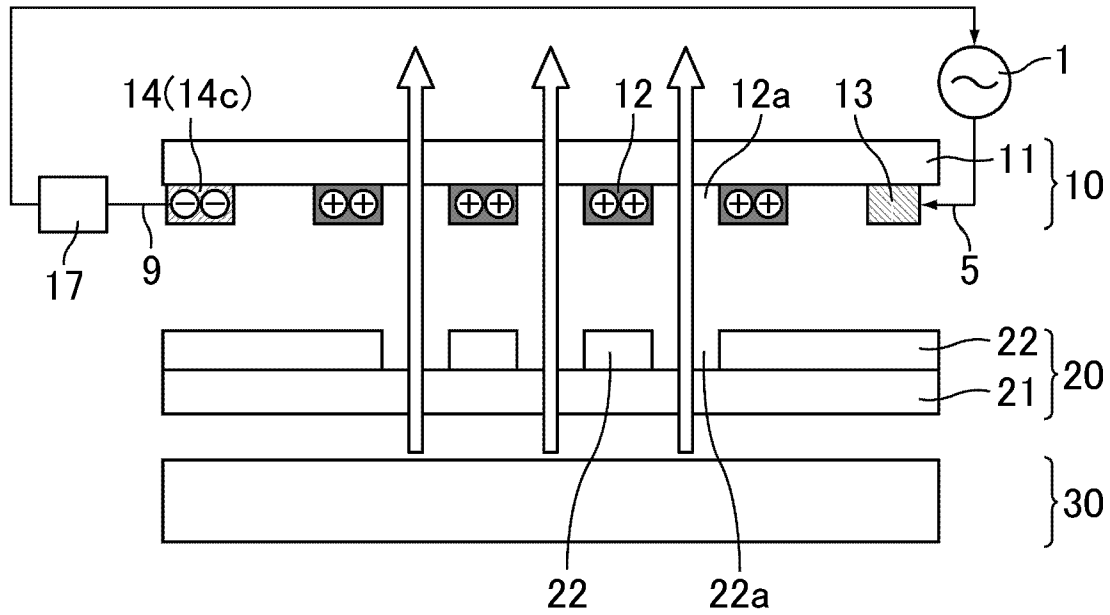
[図32]



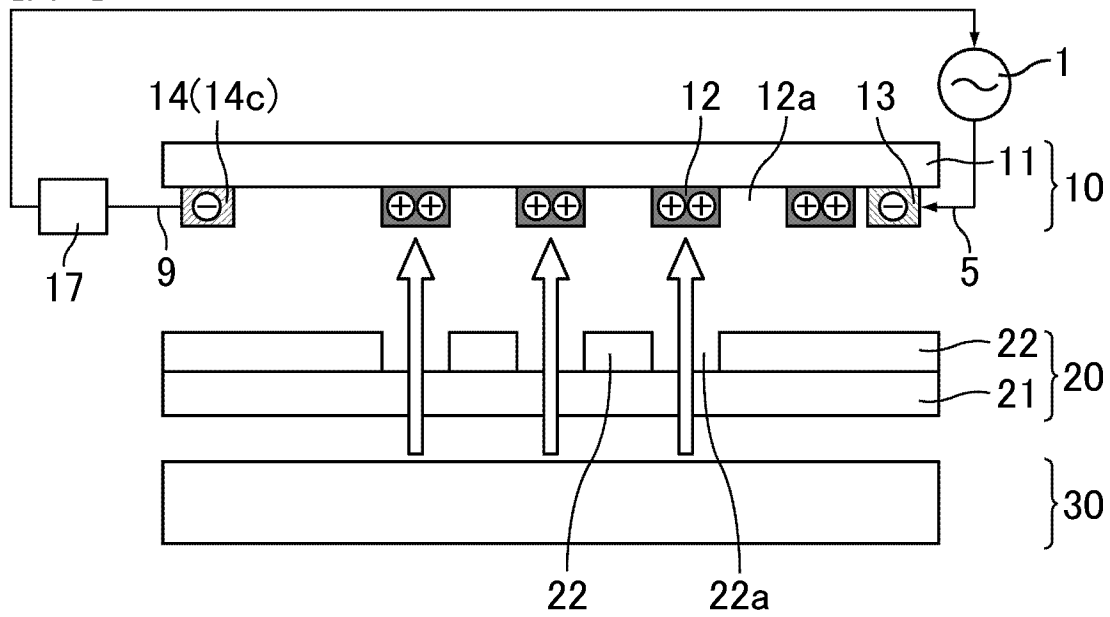
[図33]



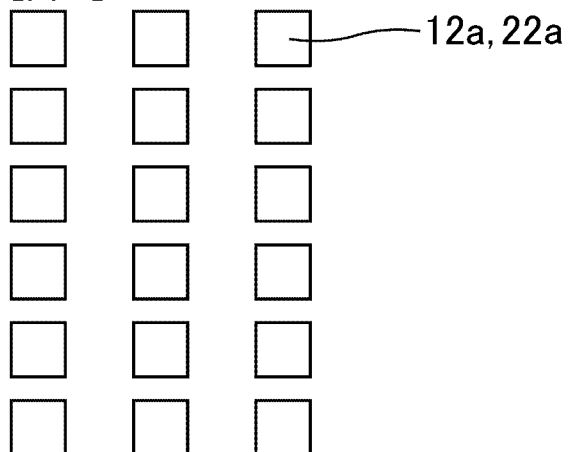
[図34]



[図35]



[図36]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/069341

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B26/02(2006.01)i, B81B3/00(2006.01)i, B81B7/02(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i, G09F9/37(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)

G02B26/00-26/08, B81B1/007/04, B81C1/00-99/00

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 2011-209689 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 20 October 2011 (20.10.2011), entire text; all drawings & US 2011/0235147 A1 & KR 10-2011-0108129 A & CN 102200635 A	1-41
A	JP 2011-519428 A (Qualcomm MEMS Technologies, Inc.), 07 July 2011 (07.07.2011), entire text; all drawings & US 2009/0207473 A1 & US 2011/0222140 A1 & EP 2247977 A & WO 2009/102617 A2	1-41

☒ 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
05 August, 2013 (05.08.13)

Date of mailing of the international search report
13 August, 2013 (13.08.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/069341

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 2011-36089 A (Panasonic Corp.) , 17 February 2011 (17.02.2011) , entire text; all drawings (Family: none)	1-41

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02B26/02 (2006.01)i, B81B3/00 (2006.01)i, B81B7/02 (2006.01)i, G09F9/00 (2006.01)i, G09F9/37 (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（I P C））

Int.Cl. G02B26/00-26/08, B81B1/007/04, B81C1/00-99/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2011-209689 A (三星電子株式会社) 2011. 10. 20, 全文、全図 & US 2011/0235147 A1 & KR 10-2011-0108129 A & CN 102200635 A	1-41
A	JP 2011-519428 A (クオルコム・メモズ・テクノロジーズ・インコーポレーテッド) 2011. 07. 07, 全文、全図 & US 2009/0207473 A1 & US 2011/0222140 A1 & EP 2247977 A & WO 2009/102617 A2	1-41
A	JP 2011-36089 A (パナソニック株式会社) 2011. 02. 17, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-41

C 欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 5 . 0 8 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 3 . 0 8 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

植田 高盛

2 L

2 9 1 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 5